

Prefeitura Municipal de Cacoal, Rondônia

CACOAL

Técnico em Enfermagem

Obra

Prefeitura Municipal de Cacoal, Rondônia

Técnico em Enfermagem

Autores

LÍNGUA PORTUGUESA • Ana Cátia Collares, Giselli Neves, Isabella Ramiro e Monalisa Costa

RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO • Fernando Bertolaccini, Kairton Batista (Prof. Kaká), Maria Eduarda Mendes, Rafael Cardoso e Sérgio Mendes

NOÇÕES DE INFORMÁTICA • Fernando Nishimura

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL (ON-LINE)

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS • Aline Costa, Bianca Capizzani, Denise Oliveira, Isadora Terra, Nisiane Santos, Taynar Almeida e Thais Abreu

Edição: Agosto/2024

Todos os direitos autorais desta obra são reservados e protegidos pela Lei nº 9.610/1998. É proibida a reprodução parcial ou total, por qualquer meio, sem autorização prévia expressa por escrito da editora Nova Concursos.

Esta obra é vendida sem a garantia de atualização futura. No caso de atualizações voluntárias e erratas, serão disponibilizadas no site www.novaconcursos.com.br. Para acessar, clique em "Erratas e Retificações", no rodapé da página, e siga as orientações.



Dúvidas

www.novaconcursos.com.br/contato 
sac@novaconcursos.com.br 

PIRATARIA É CRIME!

Todos os direitos autorais deste material são reservados e protegidos pela Lei nº 9.610/1998. É proibida a reprodução parcial ou total, por qualquer meio, sem autorização prévia expressa por escrito da **Nova Concursos**.

Pirataria é crime e está previsto no art. 184 do Código Penal, com pena de até quatro anos de prisão, além do pagamento de multa. Já para aquele que compra o produto pirateado sabendo desta qualidade, pratica o delito de receptação, punido com pena de até um ano de prisão, além de multa (art. 180 do CP).

**Não seja prejudicado com essa prática.
Denuncie aqui: sac@novaconcursos.com.br**

APRESENTAÇÃO

Se você tem este livro em mãos, é porque está construindo sua jornada rumo à tão sonhada aprovação com compromisso e dedicação.

A *Editora Nova Concursos* será sua maior aliada neste percurso, oferecendo um material de qualidade que será seu guia de estudos.

Nosso livro foi elaborado com a experiência de professores renomados, especialistas em concursos públicos, somada à organização e dedicação do nosso time editorial.

O conteúdo programático do edital foi criteriosamente analisado para abordar todos os temas cobrados em um sumário que foi pensado para te apresentar uma sequência lógica; isso facilitará a compreensão do conteúdo cobrado *para o cargo de Técnico em Enfermagem de acordo com o Edital nº 01/2024, da Prefeitura Municipal de Cacoal, Rondônia.*

Para complementar seus estudos e auxiliar sua memorização, ao decorrer da teoria você encontrará recursos como boxes *Importante e Dica*, com macetes valiosos selecionados para otimizar seu tempo; para um planejamento completo, ao final de todas as disciplinas apresentamos a seção *Hora de Praticar, com questões gabaritadas da banca Instituto Consulplan*, organizadora contratada para a realização do certame, para que você pratique a teoria e já conheça o perfil da banca.

Para sua preparação acesse os conteúdos complementares disponíveis on-line para este livro em nossa plataforma: *Conteúdo de Legislação Municipal disponível em PDF para download.*

Este material é um verdadeiro diferencial, pois proporciona uma abordagem completa e especializada que irá te guiar até o sucesso.

Vamos juntos rumo à aprovação!



CONTEÚDO ON-LINE

Para intensificar a sua preparação para concursos, oferecemos em nossa plataforma on-line materiais especiais e exclusivos, selecionados e planejados de acordo com a proposta deste livro. São conteúdos que tornam a sua preparação muito mais eficiente.

CONTEÚDO COMPLEMENTAR:

- Legislação Municipal – disponível em PDF para download.

SUMÁRIO

LÍNGUA PORTUGUESA.....	9
■ FONOLOGIA: CONCEITO.....	9
ENCONTROS VOCÁLICOS E DÍGRAFOS.....	9
ORTOGRAFIA	9
DIVISÃO SILÁBICA	10
ACENTUAÇÃO.....	10
ORTOÉPIA E PROSÓDIA.....	11
■ MORFOLOGIA: ESTRUTURA E FORMAÇÃO DAS PALAVRAS.....	11
■ CLASSES DE PALAVRAS	15
■ SINTAXE: TERMOS DA ORAÇÃO.....	35
CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO DAS ORAÇÕES.....	35
PERÍODO COMPOSTO	41
REGÊNCIA VERBAL E NOMINAL.....	44
CONCORDÂNCIA VERBAL E NOMINAL.....	46
■ CRASE	52
■ PONTUAÇÃO.....	53
■ SEMÂNTICA.....	56
A SIGNIFICAÇÃO DAS PALAVRAS NO TEXTO.....	56
■ INTERPRETAÇÃO DE TEXTO.....	58
RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO	75
■ PRINCÍPIO DA REGRESSÃO OU REVERSÃO.....	75
■ LÓGICA DEDUTIVA, ARGUMENTATIVA E QUANTITATIVA.....	76
■ LÓGICA MATEMÁTICA QUALITATIVA	76
SEQUÊNCIAS LÓGICAS ENVOLVENDO NÚMEROS, LETRAS E FIGURAS.....	77
Progressão Aritmética.....	77
Progressão Geométrica.....	79
REGRAS DE TRÊS SIMPLES E COMPOSTAS.....	83

RAZÕES ESPECIAIS.....	87
ANÁLISE COMBINATÓRIA	88
PROBABILIDADE.....	92
CONJUNTOS: AS RELAÇÕES DE PERTINÊNCIA, INCLUSÃO E IGUALDADE.....	95
OPERAÇÕES ENTRE CONJUNTOS, UNIÃO, INTERSEÇÃO E DIFERENÇA	95
■ GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL.....	97
■ TRIGONOMETRIA.....	103
■ CONJUNTOS NUMÉRICOS.....	124
■ EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES DE 1º E 2º GRAUS	128
■ FUNÇÕES DE 1º E 2º GRAUS	129
■ GEOMETRIA ANALÍTICA	133
■ MATRIZES, DETERMINANTES E SISTEMAS LINEARES.....	150
■ POLINÔMIOS	161
NOÇÕES DE INFORMÁTICA.....	173
■ CONHECIMENTOS BÁSICOS DE MICROCOMPUTADORES	173
■ PC-HARDWARE	173
■ NOÇÕES DE SISTEMAS OPERACIONAIS.....	177
NOÇÕES DE SISTEMAS DE WINDOWS.....	177
MS-DOS.....	178
■ NOÇÕES DO PROCESSADOR DE TEXTO.....	193
MS-WORD PARA WINDOWS.....	193
■ NOÇÕES DA PLANILHA DE CÁLCULO.....	205
MS-EXCEL	205
■ NOÇÕES BÁSICAS DE BANCO DE DADOS.....	221
■ COMUNICAÇÃO DE DADOS.....	226
■ CONCEITOS GERAIS DE EQUIPAMENTOS E OPERACIONALIZAÇÃO	236
■ CONCEITOS BÁSICOS DE INTERNET	246

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS.....	259
■ TÉCNICAS FUNDAMENTAIS EM ENFERMAGEM	259
REGISTRO DE ENFERMAGEM	259
Evolução do Paciente	260
Peso	261
Altura.....	261
SINAIS VITAIS (TPR/PA)	261
■ HIGIENE CORPORAL E PROMOÇÃO DO CONFORTO FÍSICO	262
MOBILIZAÇÃO	265
■ ADMINISTRAÇÃO E PREPARO DE MEDICAMENTOS	267
■ CONTROLE HÍDRICO	270
■ ORIENTAÇÕES PERTINENTES AO AUTOCUIDADO	272
■ COLETA DE MATERIAIS PARA EXAMES	273
AUXÍLIO EM EXAMES	274
■ LEI DO EXERCÍCIO PROFISSIONAL E DECRETO QUE REGULAMENTA A PROFISSÃO.....	277
■ CÓDIGO DE ÉTICA DO PROFISSIONAL DE ENFERMAGEM	281
■ LEGISLAÇÃO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE	294
■ SAÚDE PÚBLICA.....	316
VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA	316
■ IMUNIZAÇÕES.....	318
■ PROGRAMAS DE ATENÇÃO À SAÚDE DO ADULTO	324
■ PROGRAMAS DE ATENÇÃO À SAÚDE DA MULHER	325
■ PROGRAMAS DE ATENÇÃO À SAÚDE DA CRIANÇA	326
■ PROGRAMAS DE ATENÇÃO À SAÚDE DO ADOLESCENTE	328
■ DOENÇAS INFECTOPARASITÁRIAS E DEMAIS PATOLOGIAS ATENDIDAS NA REDE BÁSICA.....	329
■ IMPORTÂNCIA DAS AÇÕES EDUCATIVAS A RESPEITO DE HIGIENE E SANEAMENTO BÁSICO E SUAS IMPLICAÇÕES COM A SAÚDE	336
■ NOÇÕES DE ENFERMAGEM MÉDICO-CIRÚRGICA.....	338
ASSISTÊNCIA A PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS.....	338

Hipertensão Arterial.....	339
Diabetes Mellitus	340
Pneumonia	341
Asma.....	341
Bronquite	341
■ ASSISTÊNCIA AO PACIENTE CIRÚRGICO E POSSÍVEIS COMPLICAÇÕES	341
ATUAÇÃO NO PERÍODO PRÉ-OPERATÓRIO	341
ATUAÇÃO NO CENTRO CIRÚRGICO	342
Circulando	345
Recuperação Anestésica.....	347
■ PROCESSAMENTO DE ARTIGOS HOSPITALARES, CONHECENDO AS ROTINAS DE ESTERILIZAÇÃO, PREPARO DE MATERIAL E PREVENÇÃO DE INFECÇÃO HOSPITALAR	350
■ NOÇÕES DE ENFERMAGEM MATERNO-INFANTIL	356
ASSISTÊNCIA AO PRÉ-NATAL.....	356
ASSISTÊNCIA AO PRÉ-PARTO	359
ASSISTÊNCIA AO PUERPÉRIO.....	362
CUIDADOS IMEDIATOS COM RECÉM-NASCIDO, E SEU CONFORTO, HIGIENE, SEGURANÇA E ALIMENTAÇÃO.....	362
CUIDADOS COM RECÉM-NASCIDO FILHO DE CLIENTE COM PATOLOGIAS DE BASE, COMO DIABETES MELLITUS E HIPERTENSÃO ARTERIAL.....	367
■ NOÇÕES DE ENFERMAGEM EM PRONTO-SOCORRO	367
SITUAÇÕES QUE ENVOLVAM PACIENTES EM RISCO DE VIDA, AUXILIANDO-OS COM TÉCNICAS CIENTÍFICAS	367
■ ÉTICA PROFISSIONAL	372

LÍNGUA PORTUGUESA

FONOLOGIA: CONCEITO

A fonologia é a área do saber que se dedica aos estudos dos sons e de sua organização dentro de uma língua natural. O objeto de estudo da fonologia é o **fonema**, que se trata da menor unidade significativa diferenciável na língua. Ex.: p/a/t/o ≠ b/a/t/o.

Dessa forma, podemos afirmar que o fonema é uma unidade distintiva, ou seja, reconhecemos um fonema distinguindo-o de outro a partir dos significados diferentes que esses sons ensejam nas palavras, como no exemplo: **pato** ≠ **bato**, pois, trocando um desses sons, o significado sofrerá alterações.

Logo, um som pode alterar completamente o sentido de uma palavra; esse som deve ser denominado fonema. Ele representa os sons emitidos pelos falantes; é, portanto, a representação gráfica das letras.

Importante!

Nem sempre há correspondência entre o número de fonemas e de letras. Ex.: a palavra **carroça** tem 7 letras, porém só apresenta 6 fonemas [karosa].

Conhecer o alfabeto fonético internacional e as regras de transcrição fonética são passos importantes para compreender outros processos da ortografia, bem como da divisão silábica.

ENCONTROS VOCÁLICOS E DÍGRAFOS

A **vogal** é o núcleo da sílaba em língua portuguesa. Não há sílaba sem vogal; o som das vogais é puro, ou seja, sem obstáculos sonoros. As vogais são: a, e, i, o, u.

A **semivogal** é um som de vogal que perdeu a força sonora da vogal. Junta-se a uma vogal e é pronunciada com menos força. São semivogais clássicas: /i/ e /u/.

Consoantes são os sons emitidos com obstáculos; em nossa língua há 21 consoantes: b, c, d, f, g, h, j, k, l, m, n, p, q, r, t, v, x, y, z, w.

O encontro na mesma sílaba de duas consoantes, como RR, LH, PR etc., configura um **encontro consonantal**. Dentre os encontros consonantais, destaca-se os **dígrafos**, que são o encontro de duas consoantes que representam um único som, como: CH, NH, LH, SC, SÇ, XC, XS, RR, SS, QU, GU.

Já o encontro de duas vogais origina um **encontro vocálico**, que pode ser:

- **Tritongo**: três sons vocálicos na mesma sílaba. Ex.: Pa-ra-guai, i-guais, sa-guão;
- **Ditongo**: dois sons vocálicos na mesma sílaba. Ex.: pei-xe, trou-xa, a-mei-xa;
- **Hiato**: sons vocálicos em **sílabas diferentes**. Ex.: pa-ís, ci-ú-me, pi-a-da.

A diferença entre ditongo, tritongo e hiato é a presença de vogal e de semivogais nos dois primeiros, enquanto o hiato apresenta duas vogais e, por isso, precisa designar uma sílaba para cada uma, tendo em vista que, na língua portuguesa, **não há espaço para duas vogais em uma mesma sílaba**.

Atente-se à diferença entre vogal e semivogal: a vogal sempre apresentará um som mais forte, enquanto a semivogal designa um som mais fraco. Além disso, **a vogal é o núcleo da sílaba**, por isso, serve de apoio às semivogais.

ORTOGRAFIA

As regras de ortografia são muitas e, na maioria dos casos, contraproducentes, tendo em vista que a lógica da grafia e da acentuação das palavras, muitas vezes, é derivada de processos históricos de evolução da língua.

Por isso, vale lembrar a dica de ouro do aluno craque em ortografia: **leia sempre!** Somente a prática de leitura irá lhe garantir segurança no processo de grafia das palavras.

Em relação à acentuação, por outro lado, a maior parte das regras não são efêmeras, porém, são em grande número.

Ainda sobre aspectos ortográficos da língua portuguesa, é importante estarmos atentos ao uso de letras cujos sons são semelhantes e geram confusão quanto à escrita correta. Veja:

- **É com X ou CH?** Empregamos X após os ditongos. Ex.: ameixa, frouxo, trouxe.

USAMOS X:	USAMOS CH:
<ul style="list-style-type: none">● Depois da sílaba en, se a palavra não for derivada de palavras iniciadas por CH: enxerido, enxada● Depois de ditongo: caixa, faixa● Depois da sílaba inicial me, se a palavra não for derivada de vocábulo iniciado por CH: mexer, mexilhão	<ul style="list-style-type: none">● Depois da sílaba en, se a palavra for derivada de palavras iniciadas por CH: encher, encharcar● Em palavras derivadas de vocábulos que são grafados com CH: recauchutar, fechadura

Fonte: instagram/academiadotexto. Acesso em: 10 out. 2020.

- **É com G ou com J?**

Usamos **G** em:

- Substantivos terminados em: -agem; -igem; -ugem. Ex.: viagem, ferrugem;
- Palavras terminadas em: -ágio, -égio, -ígio, -ógio, -úgio. Ex.: sacrilégio; pedágio;
- Verbos terminados em: -ger e -gir. Ex.: proteger; fugir.

Usamos **J** em:

- Formas verbais terminadas em: -jar ou -jer. Ex.: viajar; lisonjear;
- Termos derivados do latim escritos com j. Ex.: majestade; jejum.

● É com Ç ou S?

- Após ditongos, usamos, geralmente, **Ç** quando houver som de S. Ex.: eleição;
- Escrevemos **S** quando houver som de Z. Ex.: Neusa; coisa.

● É com S ou com Z?

- Palavras que designam nacionalidade ou títulos de nobreza e terminam em -ês e -esa devem ser grafadas com **S**. Ex.: norueguesa; inglês; marquesa; duquesa;
- Palavras que designam qualidade, cuja terminação seja -ez ou -eza, são grafadas com **Z**: embriaguez; lucidez; acidez.

Essas regras para correção ortográfica das palavras, em geral, apresentam muitas exceções; por isso é importante ficar atento e manter uma rotina de leitura, pois esse aprendizado é consolidado com a prática.

Sua capacidade ortográfica ficará melhor a partir da leitura e da escrita de textos, por isso, recomendamos que se mantenha atualizado e leia fontes confiáveis de informação, pois, além de contribuir para seu conhecimento geral, sua habilidade em língua portuguesa também aumentará.

I DIVISÃO SILÁBICA

Antes de compreendermos os processos norteadores da divisão silábica, é importante identificar uma sílaba.

Sílaba é um fonema ou um grupo de fonemas que se pronuncia em apenas uma emissão de voz, como a palavra “pá”, por exemplo.

Para compreender o processo de formação silábica e, conseqüentemente, reconhecer os números de sílabas em uma palavra, é fundamental saber como dividir a palavra em sílabas.

Esse processo é chamado de **divisão silábica** e constitui a identificação e delimitação das sílabas de cada palavra. As palavras classificam-se em monossílabas (se apresentam apenas uma sílaba) ou polissílabas (mais de uma sílaba). Veja alguns exemplos:

Separam-se:

- **Hiatos:** sa-í-da; va-zi-o;
- **Dígrafos (RR, SS, SC, SÇ, XC):** car-ro; ces-são; cons-ci-ên-cia; cres-ça; ex-ce-ção;
- **Vogais iguais/grupo consonantal CC (Ç):** co-or-de-nar; ca-a-tin-ga/fic-ção; con-fec-cionar;
- **Encontros consonantais disjuntos (PT, DV, GN, BS, TM, FT, CT, LS):** ap-ti-dão; ad-vo-ga-do; dig-no; ab-sol-ver; rit-mo; as-pec-to; con-vul-são.

Não se separam:

- **Ditongos e tritongos:** Gló-ria/ U-ru-guai;
- **Dígrafos (CH, LH, NH, GU, QU):** cha-ve; ga-lho; ni-nho; lin-gui-ça; quei-jo;
- **Encontros consonantais em sílaba inicial:** psi-có-lo-go; pneu.

I TONICIDADE SILÁBICA

Quanto à tonicidade, as sílabas são divididas em monossílabas (átonas e tônicas), oxítonas, paroxítonas e proparoxítonas. Para reconhecermos a sílaba tônica (forte) de uma palavra, basta pronunciar o vocábulo e notar qual sílaba é pronunciada com mais força.

Monossílabas Átonas

Os monossílabos átonos são designados assim pois não apresentam autonomia fonética, sendo, portanto, pronunciados de forma fraca em seus contextos de uso.

Ex.: Essa chance **nos** foi dada.

Monossílabas Tônicas

Os monossílabos tônicos apresentam autonomia fonética e, por isso, são proferidos fortemente nos contextos de uso em que aparecem. É importante frisar que nem todo monossílaboônico será acentuado. Ex.: “Essa chance foi dada a **nós**”.

Oxítonas

São chamadas assim as palavras que apresentam tonicidade na última sílaba, sendo esta, portanto, a sílaba mais forte.

Ex.: mo-co-tó; pa-ra-béns; vo-cê.

Paroxítonas

São chamadas assim as palavras que apresentam a sílaba tônica na penúltima sílaba.

Ex.: a-çú-car.

Proparoxítonas

São chamadas assim as palavras que apresentam a sílaba tônica na antepenúltima sílaba.

Ex.: rá-pi-do.

Notações Léxicas

São notações léxicas todos os sinais e símbolos acessórios que servem para auxiliar a pronúncia das palavras. Vejamos alguns exemplos:

- **Acento agudo (´):** sinal com um traço oblíquo para direita que indica sílaba tônica em palavras que precisam ser sinalizadas;
- **Acento circunflexo (^):** sinal que indica vogal tônica e fechada em palavras que precisam ser sinalizadas;
- **Acento grave (`):** sinal com traço oblíquo para esquerda que representa a junção de duas vogais A em funções sintáticas diferentes, fenômeno chamado de **crase**;
- **Diacrítico til (~):** indica nasalização em som vocálico. Não é considerado um sinal.

I ACENTUAÇÃO

Muitas são as regras de acentuação das palavras da língua portuguesa; para compreender essas regras, faz-se necessário entender a tonicidade das sílabas e respeitar a sua divisão.

Regras de Acentuação

- **Palavras monossílabas:** acentuam-se os monossílabos tônicos terminados em: A, E, O. Ex.: pá, vá, chá; pé, fé, mês; nó, pó, só;

- **Palavras oxítonas:** acentuam-se as palavras oxítonas terminadas em: A, E, O, EM/ENS. Ex.: cajá, guaraná; Pelé, você; cipó, mocotó; também, parabéns;
- **Palavras paroxítonas:** acentuam-se as paroxítonas que **não** terminam em: A, E, O, EM/ENS. Ex.: bíceps, fórceps; júri, táxis, lápis; vírus, úteis, lótu; abdômen, hímen.

Importante!

Acentuam-se as paroxítonas terminadas em ditongo.

Ex.: imóveis, bromélia, história, cenário, Brasília, rádio etc.

- **Palavras proparoxítonas:** a regra mais simples e fácil de lembrar — **todas as proparoxítonas devem** ser acentuadas!

Porém, esse grupo de palavras divide uma polêmica com as palavras paroxítonas, pois, em alguns vocábulos, o Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa (VOLP) aceita a classificação em paroxítona ou proparoxítona.

São as chamadas **proparoxítonas aparentes**. Essas palavras apresentam um ditongo crescente no final de suas sílabas; esse ditongo pode ser aceito ou pode ser considerado hiato. É o que ocorre com as palavras:

- his-tó-ria/ his-tó-ri-a;
- vá-cuo/ vá-cu-o;
- pá-tio/ pá-ti-o.

Antes de concluir, é importante mencionar o uso do acento nas formas verbais **ter** e **vir**:

- Ele tem / Eles têm;
- Ele vem / Eles vêm.

Perceba que, no plural, essas formas admitem o uso de um acento (^); portanto, atente-se à concordância verbal quando usar esses verbos.

ORTOÉPIA E PROSÓDIA

A **ortoépia** é a uma área da fonética que diz respeito à pronúncia correta das palavras e articulação entre os fonemas. As inadequações de ortoépia são chamadas de cacoépias. Podemos citar como exemplos os vocábulos:

- **Advogado:** pronunciado como “adevogado”;
- **Beneficente:** pronunciado como “beneficiente”;
- **Cérebro:** pronunciado como “célebro”;
- **Propriedade:** pronunciado como “propiedade”;
- **Sobrancelha:** pronunciado como “sombancelha”;
- **Umbigo:** pronunciado como “imbigo”.

Já a **prosódia** diz respeito às inadequações que são causadas pela mudança de sílaba tônica das palavras e da correta acentuação. Cometer um erro de prosódia é transformar uma palavra paroxítona em oxítona, ou uma proparoxítona em paroxítona, entre outros. Podemos citar como exemplos de prosódia as palavras:

- **Rubrica:** pronunciada como “rúbrica”;
- **Pudico:** pronunciada como “púdico”;
- **Recorde:** pronunciada como “récorde”.

Algumas palavras possuem duas grafias e pronúncias, são os casos especiais de prosódia:

- acrobata e acróbata;
- boêmia ou boemia;
- logotipo e logótipo;
- oceania e oceânia;
- ortoépia e ortoepia;
- projétil e projetil;
- xerox e xérox.

MORFOLOGIA: ESTRUTURA E FORMAÇÃO DAS PALAVRAS

No dia a dia, usamos unidades comunicativas para estabelecer diálogos e contatos, formando enunciados. Essas unidades comunicativas chamamos de **palavras**. Elas surgem da necessidade de comunicação e os processos de formação para sua construção são conhecidos da nossa competência linguística, pois como falantes da língua, ainda que não saibamos o significado de **antever**, podemos inferir que esse termo tem relação com o ato de ver antecipadamente, dado o uso do prefixo diante do verbo ver.

Reconhecer os processos que auxiliam na formação de novas palavras é essencial para o estudante da língua. Esse assunto, como dissemos, já é reconhecido pelo nosso cérebro, que identifica os prefixos, sufixos e palavras novas que podem ser criadas a partir da estrutura da língua; não é à toa que, muitas vezes, somos surpreendidos com o uso inédito de algum termo.

Porém, precisamos ter consciência de que nem todo contexto é apropriado para o uso de novas estruturas vocabulares; por isso, neste capítulo, iremos estudar os processos de formação de palavras e as consequências dessas novas constituições, focando nesse conteúdo; sempre cobrado pelas bancas mais exigentes.

ESTRUTURA DAS PALAVRAS

Radical e Morfema Lexical

As palavras são formadas por estruturas que, unidas, podem se modificar e criar novos sentidos em contextos diversos. Os morfemas são as menores unidades gramaticais com sentido da língua. Para identificá-los é preciso notar que uma palavra é formada por pequenas estruturas. Para isso, podemos imaginar que uma palavra é uma peça de um quebra-cabeça no qual podemos juntar outra peça para formar uma estrutura maior; porém, se você já montou um quebra-cabeça, deve se lembrar que não podemos unir as peças arbitrariamente, é preciso buscar aquelas que se encaixam.

Assim, como falantes da língua, reconhecemos essas estruturas morfológicas e os seus sentidos, pois, a todo momento estamos aptos a criar novas palavras a partir das regras que o sistema linguístico nos oferece.

Tornou-se comum, sobretudo nas redes sociais, o surgimento de novos vocábulos a partir de “peças” existentes na língua, algumas misturando termos de outras línguas com morfemas da língua portuguesa para a formação de novas palavras, como: **blogueiro** (*blogger*), **deletar** (*delete*); já algumas palavras ganham novos morfemas e, conseqüentemente, novas acepções nas redes sociais como, por exemplo, **biscoiteiro**, termo usado para se referir a pessoas que buscam receber elogios nesse ambiente.

As peças do quebra-cabeças que formam as palavras da língua portuguesa possuem os seguintes nomes:

Radical, Desinência, Vogal Temática, Afixos, Consoantes e Vogais de Ligação

O **radical**, também chamado de semantema, é o núcleo da palavra, pois é o detentor do sentido ao qual se anexam os demais morfemas, criando as palavras derivadas. Devido a essa importante característica, o radical é também conhecido como **morfema lexical**, pois se trata da significação própria dos vocábulos, designando a sua natureza lexical, ou seja, o seu sentido propriamente dito.

Alguns exemplos de radicais:

Ex.: **pastel** — **pastelaria** — **pasteleiro**;

pedra — **pedreiro** — **pedregulho**;

Terra — **aterrado** — **enterrado** — **terreiro**.

Importante!

Palavras da mesma família etimológica, ou seja, que apresentam o mesmo radical e guardam o mesmo valor semântico no radical, são conhecidas como **cognatas**.

Afixos ou Morfemas Derivacionais

A partir dos morfemas lexicais, a língua ganha outras formas e sentidos pelos morfemas derivacionais, que são assim chamados pois auxiliam no processo de criação de palavras a partir da derivação, ou seja, a inclusão de prefixos e sufixos no radical dos vocábulos.

Vale notar que algumas bancas denominam os afixos de **infixos**.

São morfemas derivacionais os afixos, estruturas morfológicas que se anexam ao radical das palavras e auxiliam o processo de formação de novos vocábulos. Os afixos da língua portuguesa são de duas categorias:

- **Prefixos:** afixos que são anexados na parte anterior do radical.
Exs.:
In: infeliz.
Anti: antipatia.
Pós: posterior.
Bi: bisavô.
Contra: contradizer.
- **Sufixos:** afixos que são anexados na parte posterior do radical.
Exs.:
mente: felizmente.
dade: lealdade.

eiro: blogueiro.

ista: dentista.

gudo: narigudo.

É importante destacar que essa pequena amostra, listando alguns sufixos e prefixos da língua portuguesa, é meramente ilustrativa e serve apenas para que você tenha consciência do quão rico é o processo de formação de palavras por afixos.

Além disso, não é interessante que você decore esses morfemas derivacionais, mas que você compreenda o valor semântico que cada um deles estabelece na língua, como os sufixos **-eiro** e **-ista** que são usados, comumente, para criar uma relação com o ambiente profissional de alguma área, como: **padeiro**, **costureiro**, **blogueiro**, **dentista**, **escafandrista**, **equilibrista** etc.

Os sufixos costumam mudar mais as classes das palavras. Já os prefixos modificam mais o sentido dos vocábulos.

Desinências ou Morfemas Flexionais

Os morfemas flexionais, mais conhecidos como **desinências**, são os mais estudados na língua portuguesa, pois são esses os morfemas que organizam as estruturas no singular e no plural, os verbos em tempos e conjugações e as relações de gênero em feminino e masculino.

Para facilitar a compreensão, podemos dividir os morfemas flexionais em:

- **Aditivos:** Adiciona-se ao morfema lexical. Ex.: professor/professora; livro/livros;
- **Subtrativos:** Elimina-se um elemento do morfema lexical. Ex.: Irmão/irmã; Órfão/órfã;
- **Nulos:** Quando a ausência de uma letra indica uma flexão. Ex.: o singular dos substantivos é marcado por essa ausência, como em: mesa (0)¹ /mesas.

Não confunda:

Morfema derivacional: afixos (prefixos e sufixos);

Morfema flexional: aditivos, subtrativos, nulos;

Morfema lexical: radical.

Morfema gramatical: significado interno à estrutura gramatical, como artigos, preposições, conjunções etc.

Vogais Temáticas

A vogal temática liga o radical a uma desinência, que estabelece o modo e o tempo da conjugação verbal, no caso de verbos, e, nos substantivos, junta-se ao radical para a união de outras desinências.

Ex.: Amar e Amor.

Nos verbos, a vogal temática marca ainda a conjugação verbal, indicando se o verbo pertence à 1ª, 2ª ou 3ª conjugação:

Exs.:

Amar — 1ª conjugação;

Comer — 2ª conjugação;

Partir — 3ª conjugação.

É importante não se confundir: a vogal temática **não** existe em palavras que apresentam flexão de gênero. Logo, as palavras gato/gata possuem uma desinência e não uma vogal temática!

Caso a dúvida persista, faça esse exercício: Igreja (essa palavra existe); “Igrejo” (essa palavra não existe), então o **-a** de igreja é uma vogal temática que irá ligar o vocábulo a desinências, como **-inha**, **-s**.

Note que as palavras terminadas em vogais tônicas não apresentam vogal temática: Ex.: cajá, Pelé, bobó.

Tema

O tema é a união do **radical** com a **vogal temática**.

A partir do exposto no tópico sobre vogal temática, esperamos ter deixado claro que nem toda palavra irá apresentar vogal temática; dessa forma, as palavras que não apresentem vogal temática também não irão possuir tema.

Exs.:

Vendesse — tema: vende;

Mares — tema: mare.

Vogais e Consoantes de Ligação

As consoantes e vogais de ligação têm uma função eufônica, ou seja, servem para facilitar a pronúncia de palavras. Essa é a principal diferença entre as vogais de ligação e as vogais temáticas, estas unem desinências, aquelas facilitam a pronúncia.

Exs.:

Gas - **ô** - metro;

Alv - **i** - negro;

Tecn - **o** - cracia;

Pe - **z** - inho;

Cafe - **t** - eira;

Pau - **l** - ada;

Cha - **l** - eira;

Inset - **i** - cida;

Pobre - **t** - ão;

Paris - **i** - ense;

Gira - **s** - sol;

Legal - **i** - dade.

I PROCESSO DE FORMAÇÃO DAS PALAVRAS

A partir do conhecimento dos morfemas que auxiliam o processo de ampliação das palavras da língua, podemos iniciar o estudo sobre os processos de formação de palavras.

As palavras na língua portuguesa são criadas a partir de dois processos básicos que apresentam classes específicas. O quadro a seguir organiza bem os processos de formação de palavras:

FORMAÇÃO DE PALAVRAS	
DERIVAÇÃO	COMPOSIÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> ● Prefixal ● Sufixal ● Prefixal e sufixal ● Parassintética ● Regressiva ● Imprópria ou conversão 	<ul style="list-style-type: none"> ● Justaposição ● Aglutinação

Como é possível notar, os dois processos de formação de palavras são a **derivação** e a **composição**. As palavras formadas por processos derivativos apresentam mais classes a serem estudadas. Vamos conhecê-las agora!

I PROCESSOS DE DERIVAÇÃO

As palavras formadas por processos de **derivação** são classificadas a partir de seis categorias:

- prefixal ou prefixação;
- sufixal ou sufixação;
- prefixal e sufixal;
- parassintética ou parassíntese;
- regressiva;
- imprópria ou conversão.

A seguir, iremos estudar a diferença entre cada uma dessas classes e identificar as peculiaridades de cada uma.

Derivação Prefixal

Como o próprio nome indica, as palavras formadas por derivação prefixal são formadas pelo acréscimo de um prefixo à estrutura primitiva, como:

Pré-vestibular; disposição; deslealdade; super-homem; infeliz; refazer.

Pré-vestibular: prefixo **pré-**;

Disposição: prefixo **dis-**;

Deslealdade: prefixo **des-**;

Super-homem: prefixo **super-**;

Infeliz: prefixo **in-**;

Refazer: prefixo **re-**.

Derivação Sufixal

De maneira comparativa, podemos afirmar que a formação de palavras por derivação sufixal refere-se ao acréscimo de um sufixo à estrutura primitiva, como em:

Lealdade; francesa; belíssimo; inquietude; sofrimento; harmonizar; gentileza; lotação; assessoria.

Lealdade: sufixo **-dade**;

Francesa: sufixo **-esa**;

Belíssimo: sufixo **-íssimo**;

Inquietude: sufixo **-tude**;

Sufrimento: sufixo **-mento**;

Harmonizar: sufixo **-izar**;

Gentileza: sufixo **-eza**;

Lotação: sufixo **-ção**;

Assessoria: sufixo **-ria**.

Derivação Prefixal e Sufixal

Nesse caso, juntam-se à palavra primitiva tanto um sufixo quanto um prefixo; vejamos alguns casos:

Inquietude (prefiro **in-** com sufixo **-tude**); **infelizmente** (prefixo **in-** com sufixo **-mente**); **ultrapassagem** (prefixo **ultra-** com sufixo **-agem**); **reconsideração** (prefixo **-re** com sufixo **-ção**).

Derivação Parassintética

Na derivação parassintética, um acréscimo simultâneo de afixos, prefixos e sufixos é realizado a uma estrutura primitiva. É importante não confundir, contudo, com o processo de derivação por sufixação e prefixação. Veja:

Se, ao retirar os afixos, a palavra perder o sentido, como em “emagrecer” (sem um dos afixos: “emagro-” não existe), basta fazer o seguinte exercício para estabelecer por qual processo a palavra foi formada:

retirar o prefixo **ou** o sufixo da palavra em que paira dúvida. Caso a palavra que restou exista, estaremos diante de um processo por derivação sufixal e prefixal; caso contrário, a palavra terá sido formada por derivação parassintética.

Ex.: entristecer, desalmado, espaiar, desgelar, entediar etc.

Derivação Regressiva

Já na derivação regressiva, a nova palavra será formada pela subtração de um elemento da estrutura primitiva da palavra. Vejamos alguns exemplos:

Almoço (almoçar);

Ataque (atacar);

Amasso (amassar).

A derivação regressiva, geralmente, forma substantivos abstratos derivados de verbos. É possível que alguns autores reconheçam esse processo como redução.

Derivação Imprópria

A derivação imprópria, a partir de seu processo de formação de palavras, provoca a conversão de uma classe gramatical, que pode passar de verbo a substantivo, por exemplo.

A seguir, apresentamos alguns processos de conversão das palavras por derivação imprópria:

- **Particípio do verbo — substantivo:** teria passado — o passado;
- **Verbos — substantivos:** almoçar — o almoço;
- **Substantivos — adjetivos:** o gato - mulher gato;
- **Substantivos comuns — substantivos próprios:** leão — Nara Leão;
- **Substantivos próprios — comuns:** Gillete — gilete; Judas — ele é o judas do programa.

Sufixos e formação de palavras: Alguns sufixos são mais comuns no processo de formação de determinadas classes gramaticais, vejamos:

- **Sufixos nominais:** originam substantivos, adjetivos. Ex.: -dor, -ada, -eiro, -oso, -ão, -aço;
- **Sufixos verbais:** originam verbos. Ex.: -ear, -ecer, -izar, -ar;
- **Sufixos adverbiais:** originam advérbios. Ex.: -mente.

LISTA DE RADICAIS E PREFIXOS

Apresentamos alguns radicais e prefixos na lista a seguir que podem auxiliar na compreensão do processo de formação de palavras. Novamente, alertamos que essa lista não deve ser encarada como uma “tabuada” a ser decorada, mas como um método para apreender o sentido de alguns desses radicais e prefixos.

RADICAIS E PREFIXOS GREGOS		
RADICAL/PREFIXO	SENTIDO	EXEMPLO
Acro	Alto	Acrofobia/acrobata
Agro	Campo	Agropecuária

RADICAIS E PREFIXOS GREGOS		
RADICAL/PREFIXO	SENTIDO	EXEMPLO
Algia	Dor	Nevralgia
Bio	Vida	Biologia
Biblio	Livro	Biblioteca
Crono	Tempo	Cronologia
Caco	Mau	cacofonia
Cali	Belo	Caligrafia
Dromo	Local	Autódromo

Além dos radicais e prefixos gregos, as palavras da língua portuguesa também se aglutinam a radicais e prefixos latinos.

RADICAIS E PREFIXO LATINOS		
RADICAL/PREFIXO	SENTIDO	EXEMPLO
Arbori	Árvore	Arborizar
Beli	Guerra	Belicoso
Cida	Que mata	Homicida
Des- dis	Separação	Discordar
Equi	Igual	Equivalente
Ex-	Para fora	Exonerar
Fide	Fé	Fidelidade
Mater	Mãe	Materno

Processos de Composição

As palavras formadas por processos de composição podem ser classificadas em duas categorias: justaposição e aglutinação.

As palavras formadas por qualquer um desses processos estabelecem um sentido novo na língua, uma vez que nesse processo há a junção de duas palavras que já existem para a formação de um novo termo, com um novo sentido.

- **Composição por justaposição:** nesse processo, as palavras envolvidas conservam sua autonomia morfológica, permanecendo a tonicidade original de cada palavra. Ex.: pé de moleque, dia a dia, faz de conta, navio-escola, malmequer;
- **Composição por aglutinação:** na formação de palavras por aglutinação, há mudanças na tonicidade dos termos envolvidos, que passam a ser subordinados a uma única tonicidade. Ex.: petróleo (petra + óleo); aguardente (água + ardente); vinagre (vinho + agre); você (vossa + mercê).

Palavras Compostas e Derivadas

Agora que já conhecemos os processos de formação de palavras, precisamos identificar as palavras que são compostas e as palavras que são derivadas.

- **São compostas:** planalto, couve-flor, aguardente etc.;
- **São derivadas:** pedreiro, floricultura, pedal etc.

Palavras derivadas são aquelas formadas a partir de palavras primitivas, ou seja, a partir de palavras que detêm a raiz com sentido lexical independente. São palavras primitivas: porta, livro, pedra etc.

A partir das palavras primitivas, o falante pode anexar afixos (sufixos e prefixos), formando as palavras derivadas, assim chamadas pois derivam de um dos seis processos derivacionais.

Já as palavras compostas guardam a independência semântica e ortográfica, unindo-se a outras palavras para a formação de um novo sentido.

USO DO HÍFEN CONFORME O NOVO ACORDO ORTOGRÁFICO

O hífen é um sinal diacrítico cujo uso foi reformulado com a reforma ortográfica da língua que entrou em vigor em 2009 no Brasil.

A reforma uniformizou o uso do hífen em muitos contextos, o que podemos ver como uma facilitação do aprendizado de quando usá-lo ou não.

A regra básica para o aprendizado do uso do hífen, conforme o novo acordo ortográfico, é esta:

- Palavras com final em vogais iguais: **usa-se hífen**. Ex.: micro-ondas, anti-inflamatório.

Porém, é preciso ficar atento às exceções a essa regra geral. Por isso, iremos apresentar alguns exemplos para organizar o uso desse diacrítico e facilitar seu aprendizado.

- **Exceções:** os prefixos **Pre, Pro, Co, Re** não serão unidos por hífen quando o segundo termo apresentar vogal, seja igual seja diferente. Ex.: coorientador, coautor, preenchimento, reeleição, reeducação, preestabelecer;
- Nos prefixos **Sub, Hiper, Inter, Super**, o hífen deve permanecer caso a palavra seguinte seja iniciada pelas consoantes H ou R. Ex.: sub-hepático, hiper-requintado, inter-racial, super-racional;
- **Hífen com os dígrafos RR e SS:** o hífen não é mais utilizado em palavras formadas de prefixo terminado em vogal seguido de palavra iniciada por R ou S. Ex.: antessala, autorretrato, contrarregra, antirrugas etc.;
- É importante esclarecer que em prefixos terminados em vogais, aplicados a palavras cuja primeira letra seja H, o hífen permanece. Ex.: anti-herói; anti-higiênico; extra-humano; semi-herbáceo;
- Já os prefixos **Pré, Pró, Pós** (quando acentuados), **Ex, Vice, Soto, Além, Aquém, Recém, Sem** devem ser empregados sempre com hífen. Ex.: pré-natal; pró-democrata; pós-graduação; ex-prefeito; vice-governador; soto-mestre; além-mar; aquém-oceano; recém-nascido; sem-teto;
- Palavras formadas por **Circum e Pan**, adicionadas a palavras iniciadas por vogal, H, M ou N, usam hífen. Ex.: circum-navegação; pan-americano;
- Também devemos empregar hífen em palavras formadas pelos sufixos de origem tupi-guarani, como **Açu, Guaçu, Mirim**. Ex.: amoré-guaçu; capim-açu.

Importante!

A reforma ortográfica de 2009 eliminou o hífen das palavras compostas por justaposição com um termo de ligação. Assim, palavras como Pé de moleque, que antes contavam com o hífen, agora já não utilizam mais. Porém, não foram todas as palavras justapostas que foram atingidas pela reforma; palavras justapostas que designam plantas ou bichos ainda são escritas com hífen. Ex.: cana-de-açúcar; pimenta-do-reino; castanha-do-Pará; João-de-barro; bem-te-vi; porco-da-Índia.

CLASSES DE PALAVRAS

A palavra **morfologia** refere-se ao estudo das formas. Por isso, o termo é utilizado por linguistas e também por médicos, que estudam as formas dos órgãos e suas funções.

Analogamente, para compreender bem as funções de uma forma, seja ela uma palavra, seja um órgão, precisamos conhecer como essa forma se classifica e como se organiza.

Por isso, em língua portuguesa, estudamos as formas das palavras na morfologia, que organiza as classes das palavras em dez categorias. A seguir, estudaremos detalhadamente cada uma delas e também veremos um “bônus” para seus estudos: as **palavras denotativas**, atualmente, muito cobradas por bancas exigentes.

ARTIGOS

Os artigos devem concordar em gênero e número com os substantivos. São, por isso, considerados determinantes dos substantivos.

Essa classe está dividida em artigos **definidos** e artigos **indefinidos**. Os definidos funcionam como determinantes objetivos, individualizando a palavra, já os indefinidos funcionam como determinantes imprecisos.

O artigo definido — **o** — e o artigo indefinido — **um** — variam em gênero e número, tornando-se “os, a, as”, para os definidos, e “uns, uma, umas”, para os indefinidos. Assim, temos:

- **Artigos definidos:** o, os; a, as;
- **Artigos indefinidos:** um, uns; uma, umas.

Os artigos podem ser combinados às preposições. São as chamadas contrações. Algumas contrações comuns na língua são:

- em + a = na;
- a + o = ao;
- a + a = à;
- de + a = da.

Dica

Toda palavra determinada por um artigo torna-se um **substantivo**. Ex.: o não, o porquê, o cuidar etc.

NUMERAIS

São palavras que se relacionam diretamente ao substantivo, inferindo ideia de quantidade ou posição. Os numerais podem ser:

- **Cardinais:** indicam quantidade em si. Ex.: **Dois** potes de sorvete; **zero** coisas a comprar; **ambos** os meninos eram bons em português;
- **Ordinais:** indicam a ordem de sucessão de uma série. Ex.: Foi o **segundo** colocado do concurso; chegou em **último/penúltimo/antepenúltimo** lugar;
- **Multiplicativos:** indicam o número de vezes pelo qual determinada quantidade é multiplicada. Ex.: Ele ganha o **triplo** no novo emprego;
- **Fracionários:** indicam frações, divisões ou diminuições proporcionais em quantidade. Ex.: Tomou **um terço** de vinho; o copo estava **meio** cheio; ele recebeu **metade** do pagamento.

Podemos encontrar ainda os numerais **coletivos**, isto é, designam um conjunto, porém expressam uma quantidade exata de seres/conceitos. Veja:

- Dúzia:** conjunto de doze unidades;
- Novena:** período de nove dias;
- Década:** período de dez anos;
- Século:** período de cem anos;
- Bimestre:** período de dois meses.

Um: Numeral ou Artigo?

A forma **um** pode assumir na língua a função de artigo indefinido ou de numeral cardinal; então, como podemos reconhecer cada função? É preciso observar o contexto em uso. Observe:

- Durante a votação, houve **um** deputado que se posicionou contra o projeto;
- Durante a votação, **apenas um** deputado se posicionou contra o projeto.

Na primeira frase, podemos substituir o termo **um** por **uma**, realizando as devidas alterações sintáticas, e o sentido será mantido, pois o que se pretende defender é que a espécie do indivíduo que se posicionou contra o projeto é um deputado e não uma deputada, por exemplo.

Já na segunda oração, a alteração do gênero não implicaria em mudanças no sentido, pois o que se pretende indicar é que o projeto foi rejeitado por **um** deputado, marcando a quantidade.

Outra forma de notarmos a diferença é ficarmos atentos com a aparição das expressões adverbiais, o que sempre fará com que a palavra “um” seja numeral. Ainda sobre os numerais, atente-se às dicas a seguir:

- Sobre o numeral **milhão/milhares**, é importante destacar que sua forma é masculina. Logo, a concordância com palavras femininas é inaceitável pela gramática.
Errado: As milhares de vacinas chegaram hoje.
Correto: Os milhares de vacinas chegaram hoje.
- A forma **14** por extenso apresenta duas formas aceitas pela norma gramatical: catorze e quatorze.

SUBSTANTIVOS

Os substantivos classificam os seres em geral. Uma característica básica dessa classe é admitir um determinante — artigo, pronome etc. Os substantivos flexionam-se em gênero, número e grau.

Tipos de Substantivos

A classificação dos substantivos admite nove tipos diferentes. São eles:

- **Simplex:** formados a partir de um único radical. Ex.: vento, escola;
- **Compostos:** formados pelo processo de justaposição. Ex.: couve-flor, aguardente;
- **Primitivos:** possibilitam a formação de um novo substantivo. Ex.: pedra, dente;
- **Derivados:** são formados a partir de substantivos primitivos. Ex.: pedreiro (pedra), dentista (dente), florista (flor);
- **Concretos:** designam seres com independência ontológica, ou seja, um ser que existe por si, independentemente de sua conotação espiritual ou real. Ex.: Maria, gato, Deus, fada, carro;
- **Abstratos:** indicam estado, sentimento, ação, qualidade. Os substantivos abstratos existem apenas em função de outros seres. A feiura, por exemplo, depende de uma pessoa, um substantivo concreto a quem esteja associada. Ex.: chute, amor, coragem, liberalismo, feiura;
- **Comuns:** designam todos os seres de uma espécie. Ex.: homem, cidade;
- **Próprios:** designam uma determinada espécie. Ex.: Pedro, Fortaleza;
- **Coletivos:** usados no singular, designam um conjunto de uma mesma espécie. Ex.: pinacoteca, manada.

É importante destacar que a classificação de um substantivo depende do contexto em que ele está inserido. Vejamos:

Judas foi um apóstolo. (Judas como nome de uma pessoa = Próprio);

O amigo mostrou-se um **judas** (judas significando traidor = comum).

Flexão de Gênero

Os gêneros do substantivo são **masculino** e **feminino**.

Porém, alguns deles admitem apenas uma forma para os dois gêneros. São, por isso, chamados de **uniformes**. Os substantivos uniformes podem ser:

- **Comuns-de-dois-gêneros:** designam seres humanos e sua diferença é marcada pelo artigo. Ex.: **o** pianista / **a** pianista; **o** gerente / **a** gerente; **o** cliente / **a** cliente; **o** líder / **a** líder;
- **Epícnos:** designam geralmente animais que apresentam distinção entre masculino e feminino, mas a diferença é marcada pelo uso do adjetivo **macho** ou **fêmea**. Ex.: cobra **macho** / cobra **fêmea**; onça macho / onça fêmea; gambá macho / gambá fêmea; girafa macho / girafa fêmea;
- **Sobrecomuns:** designam seres de forma geral e não são distinguidos por artigo ou adjetivo; o gênero pode ser reconhecido apenas pelo contexto. Ex.: a criança; o monstro; a testemunha; o indivíduo.

Já os substantivos **biformes** designam os substantivos que apresentam duas formas para os gêneros masculino ou feminino. Ex.: professor/professora.

Destacamos que alguns substantivos apresentam formas diferentes nas terminações para designar formas diferentes no masculino e no feminino:

Ex.: ator/atriz; ateu/ateia; réu/ré.

Outros substantivos modificam o radical para designar formas diferentes no masculino e no feminino. Estes são chamados de substantivos **heteroformes**:

Ex.: pai/mãe; boi/vaca; genro/nora.

Gênero e Significação

Alguns substantivos uniformes podem aparecer com marcação de gênero diferente, ocasionando uma modificação no sentido. Veja, por exemplo:

- **A testemunha**: pessoa que presenciou um crime;
- **O testemunho**: relato de experiência, associado a religiões.

Algumas formas substantivas mantêm o radical e a pequena alteração no gênero do artigo interfere no significado:

- **O cabeça**: chefe / **a cabeça**: membro o corpo;
- **O moral**: ânimo / **a moral**: costumes sociais;
- **O rádio**: aparelho / **a rádio**: estação de transmissão.

Além disso, algumas palavras na língua causam dificuldade na identificação do gênero, pois são usadas em contextos informais com gêneros diferentes. Alguns exemplos são: **a** alface; **a** cal; **a** derme; **a** libido; **a** gênese; **a** omoplata / **o** guaraná; **o** formicida; **o** telefonema; **o** trema.

Algumas formas que não apresentam, necessariamente, relação com o gênero, são admitidas tanto no masculino quanto no feminino: **o** personagem / **a** personagem; **o** laringe / **a** laringe; **o** xerox / **a** xerox.

Flexão de Número

Os substantivos flexionam-se em número, de maneira geral, pelo acréscimo do morfema **-s**. Ex.: casa / casas.

Porém, podem apresentar outras terminações: **males**, **reais**, **animais**, **projéteis** etc.

Geralmente, devemos acrescentar **-es** ao singular das formas terminadas em R ou Z, como: flor / flores; paz / pazes. Porém, há exceções, como a palavra mal, terminada em L e que tem como plural “males”.

Já os substantivos terminados em al, el, ol, ul fazem plural trocando-se o L final por **-is**. Ex.: coral / corais; papel / papéis; anzol / anzóis.

Entretanto, também há exceções. Ex.: a forma mel apresenta duas formas de plural aceitas: **meles** e **méis**.

Geralmente, as palavras terminadas em **-ão** fazem plural com o acréscimo do **-s** ou pelo acréscimo de **-es**. Ex.: capelães, capitães, escritvães.

Contudo, há substantivos que admitem até três formas de plural, como os seguintes:

- **Ermitão**: ermitãos, ermitões, ermitães;
- **Ancião**: anciãos, anciões, anciães;
- **Vilão**: vilãos, vilões, vilães.

Podemos, ainda, associar às palavras paroxítonas que terminam em **-ão** o acréscimo do **-s**. Ex.: órgão / órgãos; órfão / órfãos.

Plural dos Substantivos Compostos

Os substantivos compostos são aqueles formados por justaposição. O plural dessas formas obedece às seguintes regras:

- **Variam os dois elementos**:

Substantivo + substantivo. Ex.: mestre-sala / mestres-salas;

Substantivo + adjetivo. Ex.: guarda-noturno / guardas-noturnos;

Adjetivo + substantivo. Ex.: boas-vindas;

Numeral + substantivo. Ex.: terça-feira / terças-feiras.

- **Varia apenas um elemento**:

Substantivo + preposição + substantivo. Ex.: canas-de-açúcar;

Substantivo + substantivo com função adjetiva. Ex.: navios-escola.

Palavra invariável + palavra invariável. Ex.: abaixo-assinados.

Verbo + substantivo. Ex.: guarda-roupas.

Redução + substantivo. Ex.: bel-prazeres.

Destacamos, ainda, que os substantivos compostos formados por

verbo + advérbio

verbo + substantivo plural

ficam **invariáveis**. Ex.: Os bota-fora; os saca-rolha.

Variação de Grau

A flexão de grau dos substantivos exprime a variação de tamanho dos seres, indicando um aumento ou uma diminuição.

- **Grau aumentativo**: quando o acréscimo de sufixos aos substantivos indicar um aumento de tamanho. Ex.: bocarra, homenzarrão, gatarrão, cabeçorra, fogaréu, boqueirão, poetastro;

- **Grau diminutivo**: exprime, ao contrário do aumentativo, a diminuição do tamanho/proporção do ser. Ex.: fontinha, lobacho, casebre, vilarejo, saleta, pequenina, papelucho.

Dica

O emprego do grau aumentativo ou diminutivo dos substantivos pode alterar o sentido das palavras, podendo assumir um valor:

Afetivo: filhinha / mãezona;

Pejorativo: mulherzinha / porcalhão.

O Novo Acordo Ortográfico e o Uso de Maiúsculas

O novo acordo ortográfico estabelece novas regras para o uso de substantivos próprios, exigindo o uso da inicial maiúscula.

Dessa forma, devemos usar com letra maiúscula as iniciais das palavras que designam:

- **Nomes, sobrenomes e apelidos de pessoas reais ou imaginárias.** Ex.: Gabriela, Silva, Xuxa, Cinderela;
- **Nomes de cidades, países, estados, continentes etc., reais ou imaginários.** Ex.: Belo Horizonte, Ceará, Nárnia, Londres;
- **Nomes de festividades.** Ex.: Carnaval, Natal, Dia das Crianças;
- **Nomes de instituições e entidades.** Ex.: Embaixada do Brasil, Ministério das Relações Exteriores, Gabinete da Vice-Presidência, Organização das Nações Unidas;
- **Títulos de obras.** Ex.: *Memórias póstumas de Brás Cubas*. Caso a obra apresente em seu título um nome próprio, como no exemplo dado, este também deverá ser escrito com inicial maiúscula;
- **Nomenclatura legislativa especificada.** Ex.: Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB);
- **Períodos e eventos históricos.** Ex.: Revolta da Vacina, Guerra Fria, Segunda Guerra Mundial;
- **Nome dos pontos cardeais e equivalentes.** Ex.: Norte, Sul, Leste, Oeste, Nordeste, Sudeste, Oriente, Ocidente. Importante: os pontos cardeais são grafados com maiúsculas apenas quando utilizados indicando uma região. Ex.: Este ano vou conhecer o Sul (O Sul do Brasil); quando utilizados indicando uma direção, devem ser escritos com minúsculas. Ex.: Correu a América de norte a sul;
- **Siglas, símbolos ou abreviaturas.** Ex.: ONU, INSS, Unesco, Sr., S (Sul), K (Potássio).

Atente-se: em palavras com hífen, pode-se optar pelo uso de maiúsculas ou minúsculas. Portanto, são aceitas as formas Vice-Presidente, Vice-presidente e vice-presidente; porém, é preciso manter a mesma forma em todo o texto. Já nomes próprios compostos por hífen devem ser escritos com as iniciais maiúsculas, como em Grã-Bretanha e Timor-Leste.

I ADJETIVOS

Os adjetivos associam-se aos substantivos, garantindo a estes um significado mais preciso. Os adjetivos podem indicar:

- **Qualidade:** professor **chato**;
- **Estado:** aluno **triste**;
- **Aspecto, aparência:** estrada **esburacada**.

Locuções Adjetivas

As locuções adjetivas apresentam o mesmo valor dos adjetivos, indicando as mesmas características deles.

Elas são formadas por preposição + substantivo, referindo-se a outro substantivo ou expressão substantivada, atribuindo-lhe o mesmo valor adjetivo.

A seguir, colocamos diferentes locuções adjetivas ao lado da forma adjetiva, importantes para seu estudo:

- voo **de águia** / aquilino;
- poder **de aluno** / discente;
- conselho **de professores** / docente;
- cor **de chumbo** / plúmbea;
- luz **da lua** / lunar;
- sangue **de baço** / esplênico;
- nervo **do intestino** / celíaco ou entérico;
- noite **de inverno** / hibernal ou invernal.

É importante destacar que, mais do que “decorar” formas adjetivas e suas respectivas locuções, é fundamental reconhecer as principais características de uma locução adjetiva: caracterizar o substantivo e apresentar valor de **posse**.

Ex.: Viu o crime pela **abertura da porta**;

A **abertura de conta** pode ser realizada on-line.

Quando a locução adjetiva é composta pela preposição “de”, pode ser confundida com a locução adverbial. Nesse caso, para diferenciá-las, é importante perceber que a locução adjetiva apresenta valor de posse, pois, nesse caso, o meio usado pelo sujeito para ver “o crime”, indicado na frase, foi pela **abertura da porta**. Além disso, a locução destacada está caracterizando o substantivo “abertura”.

Já na segunda frase, a locução destacada é adverbial, pois quem sofre a “ação” de ser aberta é a “conta”, o que indica o valor de passividade da locução, demonstrando seu caráter adverbial.

As locuções adjetivas também desempenham função de adjetivo e modificam substantivos, pronomes, numerais e orações substantivas.

Ex.: Amor **de mãe**; Café **com açúcar**.

Subst. — loc. adj. / subst. — loc. adj.

Já as locuções adverbiais desempenham função de advérbio. Modificam advérbios, verbos, adjetivos e orações adjetivas com esses valores.

Ex.: Morreu **de fome**; Agiu **com rapidez**.

Verbo — loc. adv. / verbo — loc. adv.

Adjetivo de Relação

No estudo dos adjetivos, é fundamental conhecer o aspecto morfológico designado como “adjetivo de relação”, muito cobrado por bancas de concursos.

Para identificar um adjetivo de relação, observe as seguintes características:

- Seu valor é **objetivo**, não podendo, portanto, apresentar meios de subjetividade. Ex.: Em “**Menino bonito**”, o adjetivo **não** é de relação, já que é subjetivo, pois a beleza do menino depende dos olhos de quem o descreve;
- **Posição posterior ao substantivo:** os adjetivos de relação sempre são posicionados após o substantivo. Ex.: Casa **paterna**, mapa **mundial**;
- **Derivado do substantivo:** derivam-se do substantivo por derivação prefixal ou sufixal. Ex.: paternal — pai; mundial — mundo;
- **Não admitem variação de grau:** os graus comparativo e superlativo não são admitidos. Ex.: Não pode ser mapa “mundialíssimo” ou “pouco mundial”.

Alguns exemplos de adjetivos relativos: Presidente **americano** (não é subjetivo; posicionado após o substantivo; derivado de substantivo; não existe a forma variada em grau “americaníssimo”); plataforma **petrolífera**; economia **mundial**; vinho **francês**; roteiro **carnavalesco**.

Variação de Grau

O adjetivo pode variar em dois graus: **comparativo** ou **superlativo**. Cada um deles apresenta suas respectivas categorias.

- **Grau comparativo:** exprime a característica de um ser, comparando-o com outro da mesma classe nos seguintes sentidos:
 - **Igualdade:** compara elementos colocando-os em um mesmo patamar. Igual a, como, tanto quanto, tão quanto. Ex.: Somos **tão** complexos **quanto** simplórios;
 - **Superioridade:** compara, evidenciando um elemento como superior ao outro. Mais do que, melhor do que. Ex.: O amor é **mais** suficiente **do que** o dinheiro;
 - **Inferioridade:** compara, evidenciando um elemento como inferior ao outro. Menos do que, pior do que. Ex.: Homens são **menos** engajados **do que** mulheres.
- **Grau superlativo:** em relação ao grau superlativo, é importante considerar que o valor semântico desse grau apresenta variações, podendo indicar:
 - **Característica de um ser elevada ao último grau:** superlativo absoluto, que pode ser analítico (associado ao advérbio) ou sintético (associação de prefixo ou sufixo ao adjetivo).
Ex.: O candidato é **muito** humilde (Superlativo absoluto analítico).
O candidato é **humílimo** (Superlativo absoluto sintético);
 - **Característica de um ser relacionada com outros indivíduos da mesma classe:** superlativo relativo, que pode ser de superioridade (**o mais**) ou de inferioridade (**o menos**).
Ex.: O candidato é **o mais** humilde dos concorrentes? (Superlativo relativo de superioridade).
O candidato é **o menos** preparado entre os concorrentes à prefeitura (Superlativo relativo de inferioridade).

Importante! Ao compararmos duas qualidades de um mesmo ser, devemos empregar a forma **analítica** (mais alta, mais magra, mais bonito etc.).

Ex.: A modelo é mais **alta** que **magra**.

Porém, se uma mesma característica referir-se a seres diferentes, empregamos a forma **sintética** (melhor, pior, menor etc.).

Ex.: Nossa sala é **menor** que a sala da diretoria.

Formação dos Adjetivos

Os adjetivos podem ser **primitivos**, **derivados**, **simples** ou **compostos**.

- **Primitivos:** adjetivos que não derivam de outras palavras. A partir deles, é possível formar novos termos. Ex.: útil, forte, bom, triste, mau etc.;
- **Derivados:** são palavras que derivam de verbos ou substantivos. Ex.: bondade, lealdade, mulherengo etc.;
- **Simples:** apresentam um único radical. Ex.: português, escuro, honesto etc.;
- **Compostos:** formados a partir da união de dois ou mais radicais. Ex.: verde-escuro, luso-brasileiro, amarelo-ouro etc.

Dica

O plural dos adjetivos **simples** é realizado da mesma forma que o plural dos substantivos.

Plural dos Adjetivos Compostos

O plural dos adjetivos compostos segue as seguintes regras:

- **Invariável:**
 - os adjetivos compostos azul-marinho, azul-celeste, azul-ferrete;
 - locuções formadas de **cor + de + substantivo**, como em cor-de-rosa, cor-de-cáqui;
 - adjetivo + substantivo, como tapetes azul-turquesa, camisas amarelo-ouro.
- **Varia o último elemento:**
 - primeiro elemento é palavra invariável, como em mal-educados, recém-formados;
 - adjetivo + adjetivo, como em lençóis verde-claros, cabelos castanho-escuros.

Adjetivos Pátrios

Os adjetivos pátrios, também conhecidos como gentílicos, designam a naturalidade ou nacionalidade de seres e objetos. O sufixo **-ense**, geralmente, designa a origem de um ser relacionada a um estado brasileiro. Ex.: amazonense, fluminense, cearense.

- **Curiosidade:** o adjetivo pátrio “brasileiro” é formado com o sufixo **-eiro**, que é costumeiramente usado para designar profissões. O gentílico que designa nossa nacionalidade teve origem com as pessoas que comercializavam o pau-brasil; esse ofício dava-lhes a alcunha de “brasileiros”, termo que passou a indicar os nascidos em nosso país.

Veja a seguir alguns dos adjetivos pátrios de nosso país:



I ADVÉRBIOS

Advérbios são palavras invariáveis que modificam um verbo, adjetivo ou outro advérbio. Em alguns casos, os advérbios também podem modificar uma frase inteira, indicando circunstância.

As gramáticas da língua portuguesa apresentam listas extensas com as funções dos advérbios. Porém, decorar as funções dos advérbios, além de desgastante, pode não ter o resultado esperado na resolução de questões de concurso.

Dessa forma, sugerimos que você fique atento às principais funções designadas aos advérbios para, a partir delas, conseguir interpretar a função exercida nos enunciados das questões que tratem dessa classe de palavras.

Ainda assim, julgamos pertinente apresentar algumas funções basilares exercidas pelo advérbio:

- **Dúvida:** talvez, caso, porventura, quiçá etc.;
- **Intensidade:** bastante, bem, mais, pouco etc.;
- **Lugar:** ali, aqui, atrás, lá etc.;
- **Tempo:** jamais, nunca, agora etc.;
- **Modo:** assim, depressa, devagar etc.

Novamente, chamamos sua atenção para a função que o advérbio deve exercer na oração. Como dissemos, essas palavras modificam um verbo, um adjetivo ou um outro advérbio, por isso, para identificar com mais propriedade a função denotada pelos advérbios, é preciso perguntar: Como? Onde? Por quê?

As respostas sempre irão indicar circunstâncias adverbiais expressas por advérbios, locuções adverbiais ou orações adverbiais.

Vejamos como podemos identificar a classificação/função adequada dos advérbios:

- O homem morreu... *de fome* (**causa**) *com sua família* (**companhia**) *em casa* (**lugar**) *envergonhado* (**modo**);
- A criança comeu... *demais* (**intensidade**) *ontem* (**tempo**) *com garfo e faca* (**instrumento**) *às claras* (**modo**).

Locuções Adverbiais

Conjunto de duas ou mais palavras que pode desempenhar a função de advérbio, alterando o sentido de um verbo, adjetivo ou advérbio.

A maioria das locuções adverbiais é formada por uma preposição e um substantivo. Há também as que são formadas por preposição + adjetivos ou advérbios. Veja alguns exemplos:

- **Preposição + substantivo**: de novo. Ex.: Você poderia me explicar **de novo**? (de novo = novamente);
- **Preposição + adjetivo**: em breve. Ex.: **Em breve**, o filme estará em cartaz (em breve = brevemente);
- **Preposição + advérbio**: por ali. Ex.: Acho que ele foi **por ali**.

As locuções adverbiais são bem semelhantes às locuções adjetivas. É importante saber que as locuções adverbiais apresentam um valor passivo.

Ex.: Ameaça **de colapso**.

Nesse exemplo, o termo em negrito é uma locução **adverbial**, pois o valor é de passividade, ou seja, se invertemos a ordem e inserirmos um verbo na voz passiva, a frase manterá seu sentido. Veja:

Ex.: **Colapso foi ameaçado**.

Essa frase faz sentido e apresenta valor passivo, logo, sem o verbo, a locução destacada anteriormente é adverbial.

Ainda sobre esse assunto, perceba que em locuções como esta: “Característica **da nação**”, o termo destacado não terá o mesmo valor passivo, pois não aceitará a inserção de um verbo com essa função:

Nação foi característica*. Essa frase quebra a estrutura gramatical da língua portuguesa, que não admite voz passiva em termos com função de posse (caso das locuções adjetivas). Isso torna tal estrutura **agramatical**; por isso, inserimos um asterisco para indicar essa característica.

Dica

Locuções **adverbiais** apresentam valor **passivo**.

Locuções **adjetivas** apresentam valor **de posse**.

Com essas dicas, esperamos que você seja capaz de diferenciar essas locuções em questões. Buscamos desenvolver seu aprendizado para que não seja preciso gastar seu tempo decorando listas de locuções adverbiais. Lembre-se: o sentido está no texto.

Advérbios Interrogativos

Os advérbios interrogativos são, muitas vezes, confundidos com pronomes interrogativos. Para evitar essa confusão, devemos saber que os advérbios interrogativos introduzem uma pergunta, exprimindo ideia de tempo, modo ou causa.

Ex.: **Como** foi a prova?

Quando será a prova?

Onde será realizada a prova?

Por que a prova não foi realizada?

De maneira geral, as palavras **como**, **onde**, **quando** e **por que** são advérbios interrogativos, pois não substituem nenhum nome de ser (vivo), exprimindo ideia de modo, lugar, tempo e causa.

Grau do Advérbio

Assim como os adjetivos, os advérbios podem ser flexionados nos graus comparativo e superlativo. Vejamos as principais mudanças sofridas pelos advérbios quando flexionados em grau:

GRAU COMPARATIVO	NORMAL	SUPERIORIDADE	INFERIORIDADE	IGUALDADE
	Bem	Melhor (mais bem*)	-	Tão bem
	Mal	Pior (mais mal*)	-	Tão mal
	Muito	Mais	-	-
	Pouco	Menos	-	-

Obs.: as formas “mais bem” e “mais mal” são aceitas quando acompanham o particípio verbal.

GRAU SUPERLATIVO	NORMAL	ABSOLUTO SINTÉTICO	ABSOLUTO ANALÍTICO	RELATIVO
	Bem	Otimamente	Muito bem	Inferioridade -
	Mal	Pessimamente	Muito mal	Superioridade -
	Muito	Muitíssimo	-	Superioridade: o mais
	Pouco	Pouquíssimo	-	Superioridade: o menos

Advérbios e Adjetivos

O adjetivo é uma classe de palavras variável. Porém, quando se refere a um verbo, ele fica invariável, confundindo-se com o advérbio.

Nesses casos, para ter certeza de qual é a classe da palavra, basta tentar colocá-la no feminino ou no plural; caso a palavra aceite uma dessas flexões, será adjetivo.

Ex.: O homem respondeu **feliz** à esposa.

Os homens responderam **felizes** às esposas.

Como “feliz” aceitou a flexão para o plural, trata-se de um adjetivo.

Agora, acompanhe o seguinte exemplo:

Ex.: A cerveja que desce **redondo**.

As cervejas que descem **redondo**.

Nesse caso, como a palavra continua invariável, trata-se de um advérbio.

Palavras Denotativas

São termos que apresentam semelhança com os advérbios; em alguns casos, são até classificados como tal, mas não exercem função modificadora de verbo, adjetivo ou advérbio.

Sobre as palavras denotativas, é fundamental saber identificar o sentido a elas atribuído, pois, geralmente, é isso que as bancas de concurso cobram.

- **Eis**: sentido de designação;
- **Isto é, por exemplo, ou seja**: sentido de explicação;
- **Ou melhor, aliás, ou antes**: sentido de ratificação;
- **Somente, só, salvo, exceto**: sentido de exclusão;
- **Além disso, inclusive**: sentido de inclusão.

Além dessas expressões, há, ainda, as partículas **expletivas** ou de **realce**, geralmente formadas pela forma ser + que (é que). A principal característica dessas palavras é que elas podem ser retiradas sem causar prejuízo sintático ou semântico à frase.

Ex.: Eu **é que** faço as regras / Eu faço as regras.

Outras palavras denotativas expletivas são: **lá, cá, não, é porque** etc.

Algumas Observações Interessantes

- O adjunto adverbial sempre deve vir posicionado após o verbo ou complemento verbal. Caso venha deslocado, em geral, separamos por vírgulas. Ex.: **Na reunião de ontem**, o pedido foi aprovado (O pedido foi aprovado na reunião de ontem);
- Em uma sequência de advérbios terminados com o sufixo **-mente**, apenas o último elemento recebe a terminação destacada. Ex.: A questão precisa ser pensada política e socialmente.

I PRONOMES

Pronomes são palavras que representam ou acompanham um termo substantivo. Dessa forma, a função dos pronomes é substituir ou determinar uma palavra. Eles indicam pessoas, relações de posse, indefinição, quantidade, localização no tempo, no espaço e no meio textual, entre outras funções.

Os pronomes exercem papel importante na análise sintática e também na interpretação textual, pois colaboram para a complementação de sentido de termos essenciais da oração, além de estruturar a organização textual, contribuindo para a coesão e também para a coerência de um texto.

Pronomes Pessoais

Os pronomes pessoais designam as pessoas do discurso. Acompanhe a tabela a seguir, com mais informações sobre eles:

PESSOAS	PRONOMES DO CASO RETO	PRONOMES DO CASO OBLÍQUO
1ª pessoa do singular	Eu	Me, mim, comigo
2ª pessoa do singular	Tu	Te, ti, contigo
3ª pessoa do singular	Ele/Ela	Se, si, consigo o, a, lhe
1ª pessoa do plural	Nós	Nos, conosco
2ª pessoa do plural	Vós	Vos, convosco
3ª pessoa do plural	Eles/Elas	Se, si, consigo os, as, lhes

Os pronomes pessoais do caso reto costumam substituir o sujeito.

Ex.: Pedro é bonito / **Ele** é bonito.

Já os pronomes pessoais oblíquos costumam funcionar como complemento verbal ou adjunto.

Ex.: Eu **a** vi com o namorado; Maura saiu **comigo**.

- Os pronomes que estarão relacionados ao **objeto direto** são: o, a, os, as, me, te, se, nos, vos. Ex.: Informei-**o** sobre todas as questões;
- Já os que se relacionam com o **objeto indireto** são: lhe, lhes, (me, te, se, nos, vos — complementados por preposição). Ex.: Já **lhe** disse tudo (disse tudo a ele).

Lembre-se de que todos os pronomes pessoais são pronomes substantivos.

Além disso, é importante saber que “eu” e “tu” não podem ser regidos por preposição e que os pronomes “ele(s)”, “ela(s)”, “nós” e “vós” podem ser retos ou oblíquos, dependendo da função que exercem.

Os pronomes **oblíquos tônicos** são precedidos de preposição e costumam ter função de complemento:

- **1ª pessoa:** mim, comigo (singular); nós, conosco (plural);
- **2ª pessoa:** ti, contigo (singular); vós, convosco (plural);
- **3ª pessoa:** si, consigo (singular ou plural); ele(s), ela(s).

Não devemos usar pronomes do **caso reto** como objeto ou complemento verbal, como em “mate ele”. Contudo, o gramático Celso Cunha destaca que é possível usar os pronomes do caso reto como complemento verbal, desde que antecedidos pelos vocábulos “todos”, “só”, “apenas” ou “numeral”.

Ex.: Encontrei **todos eles** na festa. Encontrei **apenas ela** na festa.

Após a preposição “entre”, em estrutura de reciprocidade, devemos usar os pronomes oblíquos tônicos.

Ex.: Entre **mim** e **ele** não há segredos.

Pronomes de Tratamento

Os pronomes de tratamento são formas que expressam uma hierarquia social institucionalizada linguisticamente. As formas de pronomes de tratamento apresentam algumas peculiaridades importantes:

- **Vossa:** designa a pessoa a quem se fala (relativo à 2ª pessoa). Apesar disso, os verbos relacionados a esse pronomes devem ser flexionados na 3ª pessoa do singular.
Ex.: **Vossa** Excelência **deve** conhecer a Constituição;
- **Sua:** designa a pessoa de quem se fala (relativo à 3ª pessoa).
Ex.: **Sua** Excelência, o presidente do Supremo Tribunal, **fará** um pronunciamento hoje à noite.

Os pronomes de tratamento estabelecem uma hierarquia social na linguagem, ou seja, a partir das formas usadas, podemos reconhecer o nível de discurso e o tipo de poder instituídos pelos falantes.

Por isso, alguns pronomes de tratamento só devem ser utilizados em contextos cujos interlocutores sejam reconhecidos socialmente por suas funções, como juízes, reis, clérigos, entre outras.

Dessa forma, apresentamos alguns pronomes de tratamento, seguidos de sua abreviatura e das funções sociais que designam:

- **Vossa Alteza** (V. A.): príncipes, duques, arquiducos e seus respectivos femininos;
- **Vossa Eminência** (V. Ema.): cardeais;
- **Vossa Excelência** (V. Exa.): autoridades do governo e das Forças Armadas membros do alto escalão;
- **Vossa Majestade** (V. M.): reis, imperadores e seus respectivos femininos;
- **Vossa Reverendíssima** (V. Rev. Ma.): sacerdotes;
- **Vossa Senhoria** (V. Sa.): funcionários públicos graduados, oficiais até o posto de coronel, tratamento cerimonioso a comerciantes importantes;
- **Vossa Santidade** (V. S.): papa;
- **Vossa Excelência Reverendíssima** (V. Exa. Rev. Ma.): bispos.

Os exemplos apresentados fazem referência a pronomes de tratamento e suas respectivas designações sociais conforme indica o *Manual de Redação oficial da Presidência da República*. Portanto, essas designações devem ser seguidas com atenção quando o gênero textual abordado for um gênero oficial.

Ainda sobre o assunto, veja algumas observações:

- Sobre o uso das abreviaturas das formas de tratamento é importante destacar que o plural de algumas abreviaturas é feito com letras dobradas, como: V. M. / VV. MM.; V. A. / VV. AA. Porém, na maioria das abreviaturas terminadas com a letra a, o plural é feito com o acréscimo do s: V. Exa. / V. Exas.; V. Ema. / V. Emas.;
- O tratamento adequado a Juízes de Direito é Meritíssimo Juiz;
- O tratamento dispensado ao Presidente da República nunca deve ser abreviado.

Pronomes Indefinidos

Os pronomes indefinidos indicam quantidade de maneira vaga e sempre devem ser utilizados na 3ª pessoa do discurso. Os pronomes indefinidos podem variar e podem ser invariáveis. Observe a seguinte tabela:

PRONOMES INDEFINIDOS ²	
Variáveis	Invariáveis
Algum, alguma, alguns, algumas	Alguém
Nenhum, nenhuma, nenhuns, nenhuma	Ninguém
Todo, toda, todos, todas	Quem
Outro, outra, outros, outras	Outrem
Muito, muita, muitos, muitas	Algo
Pouco, pouca, poucos, poucas	Tudo
Certo, certa, certos, certas	Nada
Vários, várias	Cada
Quanto, quanta, quantos, quantas	Que
Tanto, tanta, tantos, tantas	-
Qualquer, quaisquer	-
Qual, quais	-
Um, uma, uns, umas	-

As palavras **certo** e **bastante** serão pronomes indefinidos quando vierem antes do substantivo, e serão adjetivos quando vierem depois.

Ex.: Busco **certo** modelo de carro (pronome indefinido).

Busco o modelo de carro **certo** (adjetivo).

A palavra **bastante** frequentemente gera dúvida quanto a ser advérbio, adjetivo ou pronome indefinido. Por isso, atente-se ao seguinte:

- **Bastante (advérbio):** será invariável e equivalente ao termo “muito”.
Ex.: Elas são **bastante** famosas;
- **Bastante (adjetivo):** será variável e equivalente ao termo “suficiente”.
Ex.: A comida e a bebida não foram **bastantes** para a festa;
- **Bastante (pronome indefinido):** concorda com o substantivo, indicando grande, porém incerta, quantidade de algo.
Ex.: **Bastantes** bancos aumentaram os juros.

Pronomes Demonstrativos

Os pronomes demonstrativos indicam a posição e apontam elementos a que se referem as pessoas do discurso (1ª, 2ª e 3ª). Essa posição pode ser designada por eles no tempo, no espaço físico ou no espaço textual.

- **1ª pessoa:** este, estes / esta, estas;
- **2ª pessoa:** esse, esses / essa, essas;
- **3ª pessoa:** aquele, aqueles / aquela, aquelas;
- **Invariáveis:** isto, isso, aquilo.

Usamos **este, esta, isto** para indicar:

- Referência ao **espaço físico**, indicando a proximidade de algo ao falante.
Ex.: **Esta** caneta aqui é minha. Entreguei-lhe **isto** como prova;
- Referência ao **tempo presente**.
Ex.: **Esta** semana começarei a dieta. **Neste** mês, pagarei a última prestação da casa;
- Referência ao **espaço textual**.
Ex.: Encontrei Joana e Carla no *shopping*; **esta** procurava um presente para o marido (o pronome refere-se ao último termo mencionado).

Este artigo científico pretende analisar... (o pronome “este” refere-se ao próprio texto).

Usamos **esse, essa, isso** para indicar:

- Referência ao **espaço físico**, indicando o **afastamento** de algo de quem fala.
Ex.: **Essa sua** gravata combinou muito com você;
- Indicar **distância** que se deseja manter.
Ex.: Não me fale mais **nisso**. A população não confia **nesses** políticos;
- Referência ao tempo **passado**.
Ex.: **Nessa** semana, eu estava doente. **Esses** dias estive em São Paulo;
- Referência a algo **já mencionado** no texto/ na fala.
Ex.: Continuo sem entender o porquê de você ter falado sobre **isso**. Sinto uma energia negativa **nessa** expressão utilizada.

Usamos **aquele, aquela, aquilo** para indicar:

- Referência ao espaço físico, indicando **afastamento** de quem **fala** e de quem **ouve**.
Ex.: Margarete, quem é **aquele** ali perto da porta?
- Referência a um tempo muito **remoto**, um passado muito distante.
Ex.: **Naquele** tempo, podíamos dormir com as portas abertas. Bons tempos **aqueles!**
- Referência a um **afastamento afetivo**.
Ex.: Não conheço mais **aquela** mulher;
- Referência ao **espaço textual**, indicando o **primeiro termo** de uma relação expositiva.
Ex.: Saí para lanchar com Ana e Beatriz. Esta preferiu beber chá; **aquela**, refrigerante.

Dica

O pronome “**mesmo**” não pode ser usado em função demonstrativa referencial. Veja:

Errado: O candidato fez a prova, porém o **mesmo** esqueceu de preencher o gabarito.

Correto: O candidato fez a prova, porém esqueceu de preencher o gabarito.

² Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/portugues/pronomes-indefinidos-e-interrogativos-nenhum-outro-qualquer-quem-quanto-qual.htm>. Acesso em: 14 jul. 2020.

Pronomes Relativos

Uma das classes de pronomes mais complexas, os pronomes relativos têm função muito importante na língua, refletida em assuntos de grande relevância em concursos, como a análise sintática. Dessa forma, é essencial conhecer adequadamente a função desses elementos, a fim de saber utilizá-los corretamente.

Os pronomes relativos referem-se a um substantivo ou a um pronome substantivo mencionado anteriormente. A esse nome (substantivo ou pronome mencionado anteriormente) chamamos de **antecedente**.

São pronomes relativos:

- **Variáveis:** o qual, os quais, cujo, cujos, quanto, quantos / a qual, as quais, cuja, cujas, quanta, quantas;
- **Invariáveis:** que, quem, onde, como;
- Emprego do pronome relativo **que**: pode ser associado a pessoas, coisas ou objetos.
Ex.: Encontrei o homem **que** desapareceu. O cachorro **que** estava doente morreu. A caneta **que** emprestei nunca recebi de volta.
- Em alguns casos, há a omissão do antecedente do relativo “que”.
Ex.: Não teve **que** dizer (não teve nada que dizer).
- Emprego do relativo **quem**: seu antecedente deve ser uma pessoa ou objeto personificado.
Ex.: Fomos nós **quem** fizemos o bolo.
- O pronome relativo **quem** pode fazer referência a algo subentendido: **quem** cala consente (aquele que cala).
- Emprego do relativo **quanto**: seu antecedente deve ser um pronome indefinido ou demonstrativo; pode sofrer flexões.
Ex.: Esqueci-me de tudo **quanto** foi me ensinado. Perdi tudo **quanto** poupei a vida inteira.
- Emprego do relativo **cujo**: deve ser empregado para indicar posse e aparecer relacionando dois termos que devem ser um possuidor e uma coisa possuída.
Ex.: A matéria **cuja** aula faltei foi língua portuguesa — o relativo **cuja** está ligando aula (possuidor) à matéria (coisa possuída).

O relativo cujo deve concordar em **gênero e número** com a coisa possuída.

Jamais devemos inserir um artigo após o pronome cujo: ~~Cujo o, cuja a~~

Não podemos substituir cujo por outro pronome relativo.

O pronome relativo cujo **pode ser preposicionado**.

Ex.: Esse é o vilarejo por **cujos** caminhos percorri.

Para encontrar o possuidor, faça-se a seguinte pergunta: “**de quem/do que?**”

Ex.: Vi o filme **cujo** diretor ganhou o Óscar (Diretor do que? Do filme).

Vi o rapaz **cujas** pernas você se referiu (Pernas de quem? Do rapaz).

- Emprego do pronome relativo **onde**: empregado para indicar locais físicos.
Ex.: Conheci a cidade **onde** meu pai nasceu.
- Em alguns casos, pode ser preposicionado, assumindo as formas **aonde** e **donde**.
Ex.: Irei **aonde** você for.
- O relativo “onde” pode ser empregado sem antecedente.
Ex.: O carro atolou **onde** não havia ninguém.

- Emprego de **o qual**: o pronome relativo “o qual” e suas variações (os quais, a qual, as quais) é usado em substituição a outros pronomes relativos, sobretudo o “que”, a fim de evitar fenômenos linguísticos, como o “queísmo”.
Ex.: O Brasil tem um passado **do qual** (que) ninguém se lembra.

O pronome “o qual” pode auxiliar na compreensão textual, desfazendo estruturas ambíguas.

Pronomes Interrogativos

São utilizados para introduzir uma pergunta ao texto.

Apresentam-se de formas **variáveis** (Que? Quais? Quanto? Quantos?) e **invariáveis** (Que? Quem?).

Ex.: O **que** é aquilo? **Quem** é ela? **Qual** sua idade? **Quantos** anos tem seu pai?

O ponto de interrogação só é usado nas interrogativas diretas. Nas indiretas, aparece apenas a intenção interrogativa, indicada por verbos como perguntar, indagar etc. Ex.: Indaguei **quem** era ela.

Atenção: os pronomes interrogativos **que** e **quem** são pronomes substantivos, pois substituem os substantivos, dando fluidez à leitura.

Ex.: O tempo, **que** estava instável, não permitiu a realização da atividade (O tempo não permitiu a realização da atividade. O tempo estava instável)³.

Pronomes Possessivos

Os pronomes possessivos referem-se às pessoas do discurso e indicam posse. Observe a tabela a seguir:

SINGULAR	1ª pessoa	Meu, minha / meus, minhas
	2ª pessoa	Teu, tua / teus, tuas
	3ª pessoa	Seu, sua / seus, suas
PLURAL	1ª pessoa	Nosso, nossa / nossos, nossas
	2ª pessoa	Vosso, vossa / vossos, vossas
	3ª pessoa	Seu, sua / seus, suas

Os pronomes pessoais **obliquos** (me, te, se, lhe, o, a, nos, vos) também podem atribuir valor possessivo a uma coisa.

Ex.: Apertou-**lhe** a mão (a sua mão). Ainda que o pronome esteja ligado ao verbo pelo hífen, a relação do pronome é com o objeto da posse.

Outras funções dos pronomes possessivos:

- delimitam o substantivo a que se referem;
- concordam com o substantivo que vem depois dele;
- não concordam com o referente;
- o pronome possessivo que acompanha o substantivo exerce função sintática de adjunto adnominal.

Colocação Pronominal

Estudo da posição dos pronomes na oração.

- **Próclise:** pronome posicionado **antes** do verbo. Casos que atraem o pronome para próclise:

- **Palavras negativas:** nunca, jamais, não. Ex.: **Não** me submeto a essas condições.

3 Exemplo disponível em: <https://www.todamateria.com.br/pronomes-substantivos/>. Acesso em: 30. jul. 2021.

- **Pronomes indefinidos, demonstrativos, relativos.** Ex.: Foi **ela** que *me* colocou nesse papel.
- **Conjunções subordinativas.** Ex.: **Embora** se apresente como um rico investidor, ele nada tem.
- **Gerúndio, precedido da preposição em.** Ex.: **Em** se tratando de futebol, Maradona foi um ídolo.
- **Infinitivo pessoal preposicionado.** Ex.: Na esperança de **sermos** ouvidos, muito *lhe* agradecemos.
- **Orações interrogativas, exclamativas, optativas (exprimem desejo).** Ex.: Como *te* iludes!

- **Mesóclise:** pronome posicionado no meio do verbo. Casos que atraem o pronome para mesóclise:

- os pronomes devem ficar no meio dos verbos que estejam conjugados no futuro, caso não haja nenhum motivo para uso da próclise. Ex.: Dar-**te**-ei meus beijos agora... / Orgulhar-**me**-ei dos nossos estudantes.

- **Ênclise:** pronome posicionado após o verbo. Casos que atraem o pronome para ênclise:

- **Início de frase ou período.** Ex.: Sinto-**me** muito honrada com esse título.
- **Imperativo afirmativo.** Ex.: Sente-**se**, por favor.
- **Advérbio virgulado.** Ex.: Talvez, diga-**me** o quanto sou importante.

Casos proibidos:

- Início de frase: **Me** dá esse caderno! (errado) / Dá-**me** esse caderno! (certo).
- Depois de ponto e vírgula: Falou pouco; **se** lembrou de nada (errado) / Falou pouco; lembrou-**se** de nada (correto).
- Depois de particípio: Tinha lembrado-**se** do fato (errado) / Tinha **se** lembrado do fato (correto).

VERBOS

Certamente, a classe de palavras mais complexa e importante dentre as palavras da língua portuguesa é o verbo. A partir dos verbos, são estruturados as ações e os agentes desses atos, além de ser uma importante classe sempre abordada nos editais de concursos; por isso, atente-se às nossas dicas.

Os verbos são palavras variáveis que se flexionam em número, pessoa, modo e tempo, além da designação da voz que exprime uma ação, um estado ou um fato.

As flexões verbais são marcadas por desinências, que podem ser:

- **Número-pessoal:** indicando se o verbo está no singular ou plural, bem como em qual pessoa verbal foi flexionado (1ª, 2ª ou 3ª);
- **Modo-temporal:** indica em qual modo e tempo verbais a ação foi realizada.

Iremos apresentar essas desinências a seguir. Antes, porém, de abordarmos as desinências modo-temporais, precisamos explicar o que são modo e tempo verbais.

Modos

Indica a atitude da ação/do sujeito frente a uma relação enunciada pelo verbo.

- **Indicativo:** o modo indicativo exprime atitude de **certeza**.
Ex.: **Estudei** muito para ser aprovado.
- **Subjuntivo:** o modo subjuntivo exprime atitude de **dúvida**, desejo ou possibilidade.
Ex.: Se eu **estudasse**, seria aprovado.
- **Imperativo:** o modo imperativo designa **ordem**, convite, conselho, súplica ou pedido.
Ex.: **Estuda!** Assim, serás aprovado.

Tempos

O tempo designa o recorte temporal em que a ação verbal foi realizada. Basicamente, podemos indicar o tempo dessa ação no passado, presente ou futuro. Existem, entretanto, ramificações específicas. Observe a seguir:

- **Presente:**

Pode expressar não apenas um fato **atual**, como também uma **ação habitual**. Ex.: **Estudo** todos os dias no mesmo horário.

Uma **ação passada**. Ex.: Vargas **assume** o cargo e **instala** uma ditadura.

Uma **ação futura**. Ex.: Amanhã, **estudo** mais! (equivalente a estudarei).

- **Passado:**

- **Pretérito perfeito:** ação realizada plenamente no passado.
Ex.: **Estudei** até ser aprovado.
- **Pretérito imperfeito:** ação inacabada, que pode indicar uma ação frequentativa, vaga ou durativa.
Ex.: **Estudava** todos os dias.
- **Pretérito mais-que-perfeito:** ação anterior à outra mais antiga.
Ex.: Quando **notei** (passado), a água já **transbordara** (ação anterior) da banheira.

- **Futuro:**

- **Futuro do presente:** indica um fato que deve ser realizado em um momento vindouro.
Ex.: **Estudarei** bastante ano que vem.
- **Futuro do pretérito:** expressa um fato posterior em relação a outro fato já passado.
Ex.: **Estudaria** muito, se tivesse me planejado.

A partir dessas informações, podemos também identificar os verbos conjugados nos tempos simples e nos tempos compostos. Os tempos verbais **simples** são formados por uma única palavra, ou verbo, conjugado no presente, passado ou futuro.

Já os tempos **compostos** são formados por dois verbos, um auxiliar e um principal; nesse caso, o verbo auxiliar é o único a sofrer flexões.

Agora, vamos conhecer as desinências modo-temporais dos tempos simples e compostos, respectivamente:

Flexões Modo-Temporais – Tempos Simples

TEMPO	MODO INDICATIVO	MODO SUBJUNTIVO
Presente	*	-e (1ª conjugação) e -a (2ª e 3ª conjugações)
Pretérito perfeito	-ra (3ª pessoa do plural)	*
Pretérito imperfeito	-va (1ª conjugação) -ia (2ª e 3ª conjugações)	-sse
Pretérito mais-que-perfeito	-ra	*
Futuro	-rá e -re	-r
Futuro do pretérito	-ria	*

*Nem todas as formas verbais apresentam desinências modo-temporais.

Flexões Modo-Temporais – Tempos Compostos (Indicativo)

- **Pretérito perfeito composto:** verbo auxiliar: ter (presente do indicativo) + verbo principal particípio. Ex.: Tenho estudado.
- **Pretérito mais-que-perfeito composto:** verbo auxiliar: ter (pretérito imperfeito do indicativo) + verbo principal no particípio. Ex.: Tinha passado.
- **Futuro composto:** verbo auxiliar: ter (futuro do indicativo) + verbo principal no particípio. Ex.: Terei saído.
- **Futuro do pretérito composto:** verbo auxiliar: ter (futuro do pretérito simples) + verbo principal no particípio. Ex.: Teria estudado.

Flexões Modo-Temporais – Tempos Compostos (Subjuntivo)

- **Pretérito perfeito composto:** verbo auxiliar: ter (presente do subjuntivo) + verbo principal particípio. Ex.: (que eu) Tenha estudado.
- **Pretérito mais-que-perfeito composto:** verbo auxiliar: ter (pretérito imperfeito do subjuntivo) + verbo principal no particípio. Ex.: (se eu) Tivesse estudado.
- **Futuro composto:** verbo auxiliar: ter (futuro simples do subjuntivo) + verbo principal no particípio. Ex.: (quando eu) Tiver estudado.

Formas Nominais do Verbo e Locuções Verbais

As formas nominais do verbo são as formas no infinitivo, particípio e gerúndio que eles assumem em determinados contextos. São chamadas nominais pois funcionam como substantivos, adjetivo ou advérbios.

- **Gerúndio:** marcado pela terminação **-ndo**. Seu valor indica duração de uma ação e, por vezes, pode funcionar como um advérbio ou um adjetivo. Ex.: **Olhando** para seu povo, o presidente se compadeceu.

- **Particípio:** marcado pelas terminações mais comuns **-ado, -ido**, podendo terminar também em **-do, -to, -go, -so, -gue**. Corresponde nominalmente ao adjetivo; pode flexionar-se, em alguns casos, em número e gênero. Ex.: A Índia foi colonizada pelos ingleses. Quando cheguei, ela já tinha **partido**. Ele tinha **aberto** a janela. Ela tinha **pago** a conta.
- **Infinitivo:** forma verbal que indica a própria ação do verbo, ou o estado, ou, ainda, o fenômeno designado. Pode ser **pessoal** ou **impessoal**:
 - **Pessoal:** o infinitivo pessoal é passível de conjugação, pois está ligado às pessoas do discurso. É usado na formação de orações reduzidas. Ex.: comer eu. Comeremos nós. É para aprenderem que ele ensina;
 - **Impessoal:** não é passível de flexão. É o nome do verbo, servindo para indicar apenas a conjugação. Ex.: estudar — 1ª conjugação; comer — 2ª conjugação; partir — 3ª conjugação.

O infinitivo impessoal forma locuções verbais ou orações reduzidas.

Locuções verbais: sequência de dois ou mais verbos que funcionam como um verbo.

Ex.: Ter de + verbo principal no infinitivo: **Ter de** trabalhar para pagar as contas.

Haver de + verbo principal no infinitivo: **Havemos de** encontrar uma solução.

Dica

Não confunda locuções verbais com tempos compostos. O particípio formador de tempo composto na voz ativa não se flexiona. Ex.: O homem teria realizado sua missão.

Classificação dos Verbos

Os verbos são classificados quanto a sua forma de conjugação e podem ser divididos em: regulares, irregulares, anômalos, abundantes, defectivos, pronominais, reflexivos, impessoais e auxiliares, além das formas nominais. Vamos conhecer as particularidades de cada um a seguir:

- **Regulares:** os verbos regulares são os mais fáceis de compreender, pois apresentam regularidade no uso das desinências, ou seja, das terminações verbais. Da mesma forma, os verbos regulares mantêm o paradigma morfológico com o radical, que permanece inalterado. Ex.: verbo cantar:

PRESENTE – INDICATIVO	PRÉTERITO PERFEITO – INDICATIVO
Eu canto	Cantei
Tu cantas	Cantaste
Ele/ você canta	Cantou
Nós cantamos	Cantamos
Vós cantais	Cantastes
Eles/ vocês cantam	Cantaram

- **Irregulares:** os verbos irregulares apresentam alteração no radical e nas desinências verbais. Por isso, recebem esse nome, pois sua conjugação ocorre irregularmente, seguindo um paradigma próprio para cada grupo verbal.

Perceba a seguir como ocorre uma sutil diferença na conjugação do verbo **estar**, que utilizamos como exemplo. Isso é importante para não confundir os verbos irregulares com os verbos anômalos. Ex.: verbo estar:

PRESENTE – INDICATIVO	PRETÉRITO PERFEITO – INDICATIVO
Eu estou	Estive
Tu estás	Estiveste
Ele/ você está	Esteve
Nós estamos	Estivemos
Vós estais	Estivestes
Eles/ vocês estão	Estiveram

- **Anômalos:** esses verbos apresentam profundas alterações no radical e nas desinências verbais, consideradas anomalias morfológicas; por isso, recebem essa classificação. Um exemplo bem usual de verbo dessa categoria é o verbo “ser”. Na língua portuguesa, apenas dois verbos são classificados dessa forma: os verbos **ser** e **ir**.

Vejamos a conjugação o verbo “ser”:

PRESENTE – INDICATIVO	PRETÉRITO PERFEITO – INDICATIVO
Eu sou	Fui
Tu és	Foste
Ele / você é	Foi
Nós somos	Fomos
Vós sois	Fostes
Eles / vocês são	Foram

Os verbos **ser** e **ir** são irregulares, porém, apresentam uma forma específica de irregularidade que ocasiona uma anomalia em sua conjugação. Por isso, são classificados como **anômalos**.

- **Abundantes:** são formas verbais abundantes os verbos que apresentam mais de uma forma de particípio aceitas pela norma culta gramatical. Geralmente, apresentam uma forma de particípio regular e outra irregular. Vejamos alguns verbos abundantes:

INFINITIVO	PARTICÍPIO REGULAR	PARTICÍPIO IRREGULAR
Absolver	Absolvido	Absolto
Abstrair	Abstraído	Abstrato
Aceitar	Aceitado	Aceito
Benzer	Benzido	Bento
Cobrir	Cobrido	Coberto
Completar	Completado	Completo
Confundir	Confundido	Confuso

INFINITIVO	PARTICÍPIO REGULAR	PARTICÍPIO IRREGULAR
Demitir	Demitido	Demisso
Despertar	Despertado	Desperto
Dispersar	Dispersado	Disperso
Eleger	Elegido	Eleito
Encher	Enchido	Cheio
Entregar	Entregado	Entregue
Morrer	Morrido	Morto
Expelir	Expelido	Expulso
Enxugar	Enxugado	Enxuto
Findar	Findado	Findo
Fritar	Fritado	Frito
Ganhar	Ganhado	Ganho
Gastar	Gastado	Gasto
Imprimir	Imprimido	Impresso
Inserir	Inserido	Inserto
Isentar	Isentado	Isento
Juntar	Juntado	Junto
Limpar	Limpado	Limpo
Matar	Matado	Morto
Omitir	Omitido	Omisso
Pagar	Pagado	Pago
Prender	Prendido	Preso
Romper	Rompido	Roto
Salvar	Salvado	Salvo
Secar	Secado	Seco
Submergir	Submergido	Submerso
Suspender	Suspendido	Suspenso
Tingir	Tingido	Tinto
Torcer	Torcido	Torto

INFINITIVO	PARTICÍPIO REGULAR	PARTICÍPIO IRREGULAR
Aceitar	Eu já tinha aceitado o convite	O convite foi aceito
Entregar	Aviso quando tiver entregado a encomenda	Está entregue!
Morrer	Havia morrido há dias	Quando chegou, encontrou o animal morto
Expelir	A bala foi expelida por aquela arma	Esta é a bala expulsa
Enxugar	Tinha enxugado a louça quando o programa começou	A roupa está enxuta
Findar	Depois de ter findado o trabalho, descansou	Trabalho findo!
Imprimir	Se tivesse imprimido tínhamos como provar	Onde está o documento impresso?

INFINITIVO	PARTICÍPIO REGULAR	PARTICÍPIO IRREGULAR
Limpar	Eu tinha limpado a casa	Que casa tão limpa!
Omitir	Dados importantes tinham sido omitidos por ela	Informações estavam omissas
Submergir	Após ter submergido os legumes, reparou no amigo	Deixe os legumes submersos por alguns minutos
Suspender	Nunca tinha suspenso ninguém	Você está suspenso!

- **Defectivos:** são verbos que não apresentam algumas pessoas conjugadas em suas formas, gerando um “defeito” na conjugação (por isso, o nome). Alguns exemplos de defectivos são os verbos colorir, precaver, reaver etc.

Esses verbos não são conjugados na primeira pessoa do singular do presente do indicativo, bem como: aturdir, exaurir, explodir, esculpir, extorquir, feder, fulgir, delinquir, demolir, puir, ruir, computar, colorir, carpir, banir, brandir, bramir, soer.

Verbos que expressam onomatopeias ou fenômenos temporais também apresentam essa característica, como latir, bramir, chover.

- **Pronominais:** esses verbos apresentam um pronome oblíquo átono integrando sua forma verbal. É importante lembrar que esses pronomes não apresentam função sintática. Predominantemente, os verbos pronominais apresentam transitividade indireta, ou seja, são VTI. Ex.: Sentar-se.

PRESENTE – INDICATIVO	PRETÉRITO PERFEITO – INDICATIVO
Eu me sento	Sentei-me
Tu te sentas	Sentaste-te
Ele/ você se senta	Sentou-se
Nós nos sentamos	Sentamo-nos
Vós vos sentais	Sentastes-vos
Eles/ vocês se sentam	Sentaram-se

- **Reflexivos:** verbos que apresentam pronome oblíquo átono reflexivo, funcionando sintaticamente como objeto direto ou indireto. Nesses verbos, o sujeito sofre e pratica a ação verbal ao mesmo tempo. Ex.: Ela **se veste** mal. Nós **nos cumprimentamos** friamente;
- **Impessoais:** verbos que designam **fenômenos da natureza**, como chover, trovejar, nevar etc.

- O verbo **haver**, com sentido de existir ou marcando tempo decorrido, também será impessoal. Ex.: **Havia** muitos candidatos e poucas vagas. **Há** dois anos, fui aprovado em concurso público;
- Os verbos **ser** e **estar** também são verbos impessoais quando designam fenômeno climático ou tempo. Ex.: **Está** muito quente! / **Era** tarde quando chegamos;

- O verbo **ser** para indicar hora, distância ou data concorda com esses elementos;
- O verbo **fazer** também poderá ser impessoal, quando indicar tempo decorrido ou tempo climático. Ex.: **Faz** anos que estudo pintura. **Aqui** faz muito calor;
- Os verbos impessoais não apresentam sujeito; sintaticamente, classifica-se como **sujeito inexistente**;
- O verbo **ser** será impessoal quando o espaço sintático ocupado pelo sujeito não estiver preenchido: “**Já é** natal”. Segue o mesmo paradigma do verbo **fazer**, podendo ser impessoal, também, o verbo **ir**: “**Vai** uns bons anos que não vejo Mariana”.

- **Auxiliares:** os verbos auxiliares são empregados nas formas compostas dos verbos e também nas locuções verbais. Os principais verbos auxiliares dos tempos compostos são **ter** e **haver**.

Nas locuções, os verbos auxiliares determinam a concordância verbal; porém, o verbo principal determina a regência estabelecida na oração.

Apresentam forte carga semântica que indica modo e aspecto da oração. São importantes na formação da voz passiva analítica.

- **Formas Nominais:** na língua portuguesa, usamos três formas nominiais dos verbos:

- **Gerúndio:** terminação **-ndo**. Apresenta valor durativo da ação e equivale a um advérbio ou adjetivo. Ex.: Minha mãe está **rezando**;
- **Particípio:** terminações **-ado, -ido, -do, -to, -go, -so**. Apresenta valor adjetivo e pode ser classificado em particípio regular e irregular, sendo as formas regulares finalizadas em **-ado** e **-ido**.

A norma culta gramatical recomenda o uso do particípio **regular** com os verbos “**ter**” e “**haver**”. Já com os verbos “**ser**” e “**estar**”, recomenda-se o uso do particípio **irregular**.

Ex.: Os policiais **havam expulsado** os bandidos / Os traficantes **foram expulsos** pelos policiais.

- **Infinitivo:** marca as conjugações verbais.

AR: verbos que compõem a 1ª conjugação (amar, passear);

ER: verbos que compõem a 2ª conjugação (comer, pôr);

IR: verbos que compõem a 3ª conjugação (partir, sair).

Dica

O verbo “**pôr**” corresponde à segunda conjugação, pois origina-se do verbo “**poer**”. O mesmo acontece com verbos que deste derivam.

Vozes Verbais

As vozes verbais definem o papel do sujeito na oração, demonstrando se o sujeito é o agente da ação verbal ou se ele recebe a ação verbal. Dividem-se em:

- **Ativa:** o sujeito é o **agente**, praticando a ação verbal. Ex.: O policial **deteve** os bandidos;

- **Passiva:** o sujeito é **paciente**, ou seja, sofre a ação verbal.
Ex.: Os bandidos **foram detidos** pelo policial — passiva analítica;
- **Detiveram-se** os criminosos — passiva sintética.
- **Reflexiva:** o sujeito é **agente** e **paciente** ao mesmo tempo, pois pratica e recebe a ação verbal.
Ex.: Os bandidos **se entregaram** à polícia. / O menino **se agrediu**;
- **Recíproca:** o sujeito é **agente** e **paciente** ao mesmo tempo, porém há uma ação **compartilhada** entre dois indivíduos. A ação pode ser compartilhada entre dois ou mais indivíduos que praticam e sofrem a ação.
Ex.: Os bandidos **se olharam** antes do julgamento. / Apesar do ódio mútuo, os candidatos **se cumprimentaram**.

A voz **passiva** é realizada a partir da troca de funções entre sujeito e objeto da voz ativa. Só podemos transformar uma frase da voz ativa para a voz passiva se o verbo da voz ativa for transitivo direto ou transitivo indireto e indireto. Logo, só é possível fazer a transformação para a voz passiva se houver a presença do objeto direto.

Importante! Não confunda os **verbos pronominais** com as **vozes verbais**. Os verbos pronominais que indicam sentimentos, como arrepender-se, queixar-se, dignar-se, entre outros, acompanham um pronome que faz parte integrante do seu significado, diferentemente das vozes verbais, que acompanham o pronome “se” com função sintática própria.

Outras Funções do “Se”

Como vimos, o “se” pode funcionar como item essencial na voz passiva. Além dessa função, esse elemento também acumula outras atribuições:

- **Partícula apassivadora:** a voz passiva sintética é feita com verbos transitivos direto (TD) ou transitivos indireto (TDI). Nessa voz, incluímos o “se” junto ao verbo, por isso, o elemento “se” é designado partícula apassivadora, nesse contexto.
Ex.: Busca-se a felicidade (voz passiva sintética) — “Se” (partícula apassivadora).

O “se” exercerá essa função apenas:

- com verbos cuja transitividade seja TD ou TDI;
- com verbos que concordam com o sujeito;
- com a voz passiva sintética.

Atenção: na voz passiva nunca haverá objeto direto (OD), pois ele se transforma em sujeito paciente.

- **Índice de indeterminação do sujeito:** o “se” funcionará nessa condição quando não for possível identificar o sujeito explícito ou subentendido. Além disso, não podemos confundir essa função do “se” com a de apassivador, já que, para ser índice de indeterminação do sujeito, a oração precisa estar na voz ativa.

Outra importante característica do “se” como índice de indeterminação do sujeito é que isso ocorre em verbos transitivos indiretos, verbos intransitivos ou verbos de ligação. Além disso, o verbo sempre deverá estar na 3ª pessoa do singular.

Ex.: Acredita-se em Deus.

- **Pronome reflexivo:** na função de pronome reflexivo, a partícula “se” indicará reflexão ou reciprocidade, auxiliando a construção dessas vozes verbais, respectivamente. Nessa função, suas principais características são:

- sujeito recebe e pratica a ação;
- funcionará, sintaticamente, como objeto direto ou indireto;
- o sujeito da frase poderá estar explícito ou implícito.

Ex.: Ele **se** via no espelho (explícito). Deu-se um presente de aniversário (implícito).

- **Parte integrante do verbo:** nesses casos, o “se” será parte integrante dos verbos pronominais, acompanhando-o em todas as suas flexões. Quando o “se” exerce essa função, jamais terá uma função sintática. Além disso, o sujeito da frase poderá estar explícito ou implícito.

Ex.: (Ele/a) Lembrou-se da mãe, quando olhou a filha;

- **Partícula de realce:** será partícula de realce o “se” que puder ser retirado do contexto sem prejuízo no sentido e na compreensão global do texto. A partícula de realce não exerce função sintática, pois é desnecessária.

Ex.: Vão-se os anéis, ficam-se os dedos;

- **Conjunção:** o “se” será conjunção condicional quando sugerir a ideia de condição. A conjunção “se” exerce função de conjunção integrante, apenas ligando as orações, e poderá ser substituído pela conjunção “caso”.

Ex.: **Se** ele estudar, será aprovado. (Caso ele estudar, será aprovado).

Conjugação de Verbos Derivados

Verbo derivado é aquele que deriva de um verbo primitivo; para trabalhar a conjugação desses verbos, é importante ter clara a conjugação de seus “originários”.

Atente-se à lista de verbos irregulares e de algumas de suas derivações a seguir, pois são assuntos relevantes em provas diversas:

- **Pôr:** repor, propor, supor, depor, compor, expor;
- **Ter:** manter, conter, reter, deter, obter, abster-se;
- **Ver:** antever, rever, prever;
- **Vir:** intervir, provir, convir, advir, sobrevir.

Vamos conhecer agora alguns verbos cuja conjugação apresenta paradigma derivado, auxiliando a compreensão dessas conjugações verbais.

O verbo **criar** é conjugado da mesma forma que os verbos “variar”, “copiar”, “expiar” e todos os demais que terminam em **-iar**. Os verbos com essa terminação são, predominantemente, regulares.

PRESENTE – INDICATIVO	
Eu	Crio
Tu	Crias
Ele/Você	Cria
Nós	Criamos
Vós	Criais
Eles/Vocês	Criam

Os verbos terminados em **-ear**, por sua vez, geralmente são irregulares e apresentam alguma modificação no radical ou nas desinências. Acompanhe a conjugação do verbo “passar”:

PRESENTE – INDICATIVO	
Eu	Passo
Tu	Passas
Ele/Você	Passa
Nós	Passamos
Vós	Passais
Eles/Vocês	Passam

Conjugação de Alguns Verbos

Vamos agora conhecer algumas conjugações de verbos irregulares importantes, que sempre são objeto de questões em concursos.

Observe o verbo “aderir” no presente do indicativo:

PRESENTE – INDICATIVO	
Eu	Adero
Tu	Aderes
Ele/Você	Aderes
Nós	Aderimos
Vós	Aderis
Eles/Vocês	Aderem

A seguir, acompanhe a conjugação do verbo “por”. São conjugados da mesma forma os verbos dispor, interpor, sobrepor, compor, opor, repor, transpor, entrepor, supor.

PRESENTE – INDICATIVO	
Eu	Ponho
Tu	Pões
Ele/Você	Põe
Nós	Pomos
Vós	Pondeis
Eles/Vocês	Põem

PREPOSIÇÕES

Conceito

São palavras invariáveis que ligam orações ou outras palavras. As preposições apresentam funções importantes tanto no aspecto semântico quanto no aspecto sintático, pois complementam o sentido de verbos e/ou palavras cujo sentido pode ser alterado sem a presença da preposição, modificando a transitividade verbal e colaborando para o preenchimento de sentido de palavras **deverbais**⁴.

As preposições essenciais são: **a, ante, até, após, com, contra, de, desde, em, entre, para, per, perante, por, sem, sob, trás.**

Existem, ainda, as preposições **acidentais**, assim chamadas pois pertencem a outras classes gramaticais, mas funcionam, ocasionalmente, como preposições. Eis algumas: **afora, conforme** (quando equivalem a “de acordo com”), **consoante, durante, exceto, salvo, segundo, senão, mediante, que, visto** (quando equivalem a “por causa de”).

Acompanhe a seguir algumas preposições e exemplos de uso em diferentes situações:

“A”

- **Causa ou motivo:** Acordar aos gritos das crianças;
- **Conformidade:** Escrever ao modo clássico;
- **Destino** (em correlação com a preposição de): De Santos à Bahia;
- **Meio:** Voltarei a andar a cavalo;
- **Preço:** Vendemos o armário a R\$ 300,00;
- **Direção:** Levantar as mãos aos céus;
- **Distância:** Cair a poucos metros da namorada;
- **Exposição:** Ficar ao sol por um longo tempo;
- **Lugar:** Ir a Santa Catarina;
- **Modo:** Falar aos gritos;
- **Sucessão:** Dia a dia;
- **Tempo:** Nasci a três de maio;
- **Proximidade:** Estar à janela.

“Após”

- **Lugar:** Permaneça na fila após o décimo lugar;
- **Tempo:** Logo após o almoço descansamos.

“Com”

- **Causa:** Ficar pobre com a inflação;
- **Companhia:** Ir ao cinema com os amigos;
- **Concessão:** Com mais de 80 anos, ainda tem planos para o futuro;
- **Instrumento:** Abrir a porta com a chave;
- **Matéria:** Vinho se faz com uva;
- **Modo:** Andar com elegância;
- **Referência:** Com sua irmã aconteceu diferente; comigo sempre é assim.

“Contra”

- **Oposição:** Jogar contra a seleção brasileira;
- **Direção:** Olhar contra o sol;
- **Proximidade ou contiguidade:** Apertou o filho contra o peito.

“De”

- **Causa:** Chorar de saudade;
- **Assunto:** Falar de religião;
- **Matéria:** Material feito de plástico;
- **Conteúdo:** Maço de cigarro;
- **Origem:** Você descende de família humilde;
- **Posse:** Este é o carro de João;
- **Autoria:** Esta música é de Chopin;
- **Tempo:** Ela dorme de dia;
- **Lugar:** Veio de São Paulo;
- **Definição:** Pessoa de coragem;
- **Dimensão:** Sala de vinte metros quadrados;

⁴ Palavras deverbais são substantivos que expressam, de forma nominal e abstrata, o sentido de um verbo com o qual mantêm relação. Exemplo: a filmagem, o pagamento, a falência etc. Geralmente, os nomes deverbais são acompanhados por preposições e, sintaticamente, o termo que completa o sentido desses nomes é conhecido como complemento nominal.

- **Fim ou finalidade:** Carro de passeio;
- **Instrumento:** Comer de garfo e faca;
- **Meio:** Viver de ilusões;
- **Medida ou extensão:** Régua de 30 cm;
- **Modo:** Olhar alguém de frente;
- **Preço:** Caderno de 10 reais;
- **Qualidade:** Vender artigo de primeira;
- **Semelhança ou comparação:** Atitudes de pessoa corajosa.

“Desde”

- **Distância:** Dormiu desde o acampamento até aqui;
- **Tempo:** Desde ontem ele não aparece.

“Em”

- **Preço:** Avaliou a propriedade em milhares de dólares;
- **Meio:** Pagou a dívida em cheque;
- **Limitação:** Aquele aluno em Química nunca foi bom;
- **Forma ou semelhança:** As crianças juntaram as mãos em concha;
- **Transformação ou alteração:** Transformou dólares em reais;
- **Estado ou qualidade:** Foto em preto e branco;
- **Fim:** Pedir em casamento;
- **Lugar:** Ficou muito tempo em Sorocaba;
- **Modo:** Escrever em francês;
- **Sucessão:** De grão em grão;
- **Tempo:** O fogo destruiu o edifício em minutos;
- **Especialidade:** João formou-se em Engenharia.

“Entre”

- **Lugar:** Ele ficou entre os aprovados;
- **Meio social:** Entre as elites, este é o comportamento;
- **Reciprocidade:** Entre mim e ele sempre houve discórdia.

“Para”

- **Consequência:** Você deve ser muito esperto para não cair em armadilhas;
- **Fim ou finalidade:** Chegou cedo para a conferência;
- **Lugar:** Em 2011, ele foi para Portugal;
- **Proporção:** As baleias estão para os peixes assim como nós estamos para as galinhas;
- **Referência:** Para mim, ela está mentindo;
- **Tempo:** Para o ano irei à praia;
- **Destino ou direção:** Olhe para frente!

“Perante”

- **Lugar:** Ele negou o crime perante o júri.

“Por”

- **Modo ou conformidade:** Vamos escolher por sorteio;
- **Causa:** Encontrar alguém por coincidência;
- **Conformidade:** Copiar por original;
- **Favor:** Lutar por seus ideais;
- **Medida:** Vendia banana por quilo;

- **Meio:** Ir por terra;
- **Modo:** Saber por alto o que ocorreu;
- **Preço:** Comprar um livro por vinte reais;
- **Quantidade:** Chocar por três vezes;
- **Substituição:** Comprar gato por lebre;
- **Tempo:** Viver por muitos anos.

“Sem”

- **Ausência ou desacompanhamento:** Estava sem dinheiro.

“Sob”

- **Tempo:** Houve muito progresso no Brasil sob D. Pedro II;
- **Lugar:** Ficar sob o viaduto;
- **Modo:** Saiu da reunião sob pretexto não convincente.

“Sobre”

- **Assunto:** Não gosto de falar sobre política;
- **Direção:** Ir sobre o adversário;
- **Lugar:** Cair sobre o inimigo.

Locuções Prepositivas

São grupos de palavras que equivalem a uma preposição.

Ex.: Falei **sobre** o tema da prova. (preposição) / Falei **acerca do** tema da prova. (locução prepositiva)

A locução prepositiva na segunda frase substitui perfeitamente a preposição “sobre”. As locuções prepositivas sempre terminam em uma preposição (há apenas uma exceção: a locução prepositiva com sentido concessivo “não obstante”).

Veja alguns exemplos:

- **Apesar de.** Ex.: **Apesar de** terem sumido, voltaram logo;
- **A respeito de.** Ex.: Nossa reunião foi **a respeito de** finanças;
- **Graças a.** Ex.: **Graças ao** bom Deus, não aconteceu nada grave;
- **De acordo com.** Ex.: **De acordo com** W. Humboldt, a língua é indispensável para que possamos pensar, mesmo que estívéssemos sempre sozinhos;
- **Por causa de.** Ex.: **Por causa de** poucos pontos, não passei no exame;
- **Para com.** Ex.: Minha mãe me ensinou ter respeito **para com** os mais velhos;
- **Por baixo de.** Ex.: **Por baixo do** vestido, ela usa um short.

Outros exemplos de locuções prepositivas: abaixo de; acerca de; acima de; devido a; a despeito de; adiante de; defronte de; embaixo de; em frente de; junto de; perto de; por entre; por trás de; quanto a; a fim de; por meio de; em virtude de.

Algumas locuções prepositivas apresentam semelhanças morfológicas, mas significados completamente diferentes. Observe estes exemplos:

A opinião dos diretores vai **ao encontro** do planejamento inicial = Concordância.

As decisões do público foram **de encontro** à proposta do programa = Discordância.

Em vez de comer lanches gordurosos, coma frutas = Substituição.

Ao invés de chegar molhado, chegou cedo = Oposição.

Combinações e Contrações

As preposições podem se ligar a outras palavras de outras classes gramaticais por meio de dois processos: **combinação** e **contração**.

- **Combinação:** quando se ligam sem sofrer nenhuma redução.
a + o = ao
a + os = aos
- **Contração:** quando, ao se ligarem, sofrem redução.

Veja a lista a seguir⁶, que apresenta as preposições que se contraem e suas devidas formas:

- **Preposição “a”:**
 - Com o artigo definido ou pronome demonstrativo feminino:
a + a = à
a + as = às
 - Com o pronome demonstrativo:
a + aquele = àquele
a + aqueles = àqueles
a + aquela = àquela
a + aquelas = àquelas
a + aquilo = àquilo
- **Preposição “de”:**
 - Com artigo definido masculino e feminino:
de + o/os = do/dos
de + a/as = da/das
 - Com artigo indefinido:
de + um = dum
de + uns = duns
de + uma = duma
de + umas = dumas
 - Com pronome demonstrativo:
de + este(s) = deste, destes
de + esta(s) = desta, destas
de + isto = disto
de + esse(s) = desse, desses
de + essa(s) = dessa, dessas
de + isso = disso
de + aquele(s) = daquele, daqueles
de + aquela(s) = daquela, daquelas
de + aquilo = daquilo
 - Com o pronome pessoal:
de + ele(s) = dele, deles
de + ela(s) = dela, delas
 - Com o pronome indefinido:
de + outro(s) = doutro, doutros
de + outra(s) = doutra, doutras
 - Com advérbio:
de + aqui = daqui
de + aí = daí
de + ali = dali

- **Preposição “em”:**

- Com artigo definido:
em + a(s) = na, nas
em + o(s) = no, nos
- Com pronome demonstrativo:
em + esse(s) = nesse, nesses
em + essa(s) = nessa, nessas
em + isso = nisso
em + este(s) = neste, nestes
em + esta(s) = nesta, nestas
em + isto = nisto
em + aquele(s) = naquele, naqueles
em + aquela(s) = naquelas
em + aquilo = naquilo
- Com pronome pessoal:
em + ele(s) = nele, neles
em + ela(s) = nela, nelas

- **Preposição “per”:**

- Com as formas antigas do artigo definido (lo, la):
per + lo(s) = pelo, pelos
per + la(s) = pela, pelas

- **Preposição “para” (pra):**

- Com artigo definido:
para (pra) + o(s) = pro, pros
para (pra) + a(s) = pra, pras

Algumas Relações Semânticas Estabelecidas por Preposições

Antes de entrarmos neste assunto, vale lembrar o que significa Semântica. **Semântica** é a área do conhecimento que relaciona o significado da palavra ao seu contexto.

É importante ressaltar que as preposições podem apresentar valor **relacional** ou podem atribuir um valor **nocional**.

As preposições que apresentam um valor **relacional** cumprem uma **relação sintática** com verbos ou substantivos, que, em alguns casos, são chamados deverbiais, conforme já mencionamos. Essa mesma relação sintática pode ocorrer com adjetivos e advérbios, os quais também apresentarão função deverbal.

Ex.: Concordo **com** o advogado (preposição exigida pela regência do verbo concordar).

Tenho medo **da** queda (preposição exigida pelo complemento nominal).

Estou desconfiado **do** funcionário (preposição exigida pelo adjetivo).

Fui favorável **à** eleição (preposição exigida pelo advérbio).

Em todos esses casos, a preposição mantém uma relação sintática com a classe de palavras a qual se liga, sendo, portanto, obrigatória a sua presença na sentença.

De modo oposto, as preposições cujo valor **nocional** é preponderante apresentam uma modificação no **sentido** da palavra à qual se liga. Elas não são componentes obrigatórios na construção da sentença, divergindo das preposições de valor relacional. As preposições de valor nocional estabelecem uma noção de posse, causa, instrumento, matéria, modo etc. Vejamos algumas na tabela a seguir:

⁶ Disponível em: <https://www.preparaenem.com/portugues/combinacao-contracao-das-preposicoes.htm>. Acesso em: 20 nov. 2020.

VALOR NOCIONAL DAS PREPOSIÇÕES	SENTIDO
Posse	Carro de Marcelo
Lugar	O cachorro está sob a mesa
Modo	Votar em branco / Chegar aos gritos
Causa	Preso por agressão
Assunto	Falar sobre política
Origem	Descende de família simples
Destino	Olhe para frente! / Iremos a Paris

CONJUNÇÕES

Assim como as preposições, as conjunções também são invariáveis e também auxiliam na organização das orações, ligando termos e, em alguns casos, orações. Por manterem relação direta com a organização das orações nas sentenças, as conjunções podem ser **coordenativas** ou **subordinativas**.

Conjunções Coordenativas

As conjunções coordenativas são aquelas que ligam orações coordenadas, ou seja, orações que não fazem parte de uma outra; em alguns casos, ainda, essas conjunções ligam núcleos de um mesmo termo da oração. As conjunções coordenadas podem ser:

- **Aditivas:** somam informações. E, nem, bem como, não só, mas também, não apenas, como ainda, senão (após não só).
Ex.: Não fiz os exercícios **nem** revisei.
O gato era o preferido, não só da filha, **senão** de toda família.
- **Adversativas:** colocam informações em oposição, contradição. Mas, porém, contudo, todavia, entretanto, não obstante, senão (equivalente a mas).
Ex.: Não tenho um filho, **mas** dois.
A culpa não foi da população, **senão** dos vereadores (equivalente a “mas sim”).

Importante! A conjunção “e” pode apresentar valor adversativo, principalmente quando é antecedida por vírgula: Estava querendo dormir, e o barulho não deixava.

- **Alternativas:** ligam orações com ideias que não acontecem simultaneamente, que se excluem. Ou, ou...ou, quer...quer, seja...seja, ora...ora, já...já.
Ex.: Estude **ou** vá para a festa.
Seja por bem, **seja** por mal, vou convencê-la.

Importante! A palavra “senão” pode funcionar como conjunção alternativa: Saia agora, **senão** chamei os guardas! (pode-se trocá-la por “ou”).

- **Explicativas:** ligam orações, de forma que em uma delas explica-se o que a outra afirma. Que, porque, pois, (se vier no início da oração), porquanto.
Ex.: Estude, **porque** a caneta é mais leve que a enxada!
Viva bem, **pois** isso é o mais importante.

Importante! “Pois” com sentido explicativo inicia uma oração e justifica outra. Ex.: Volte, **pois** sinto saudades.

“Pois” conclusivo fica após o verbo, deslocado entre vírgulas: Nessa instabilidade, o dólar voltará, **pois**, a subir.

- **Conclusivas:** ligam duas ideias, de forma que a segunda conclui o que foi dito na primeira. Logo, portanto, então, por isso, assim, por conseguinte, destarte, pois (deslocado na frase).
Ex.: Estava despreparado, **por isso**, não fui aprovado. Está na hora da decolagem; deve, **então**, apressar-se.

Dica: as conjunções “e”, “nem” não devem ser empregadas juntas (“e nem”). Tendo em vista que ambas indicam a mesma relação aditiva, o uso concomitante acarreta em redundância.

Conjunções Subordinativas

Tais quais as conjunções coordenativas, as subordinativas estabelecem uma ligação entre as ideias apresentadas em um texto. Porém, diferentemente daquelas, estas ligam ideias apresentadas em orações subordinadas, ou seja, orações que precisam de outra para terem o sentido apreendido.

- **Causal:** iniciam a oração dando ideia de causa. Haja vista, que, porque, pois, porquanto, visto que, uma vez que, como (equivalente a porque) etc.
Ex.: **Como** não choveu, a represa secou.
- **Consecutiva:** iniciam a oração expressando ideia de consequência. Que (depois de tal, tanto, tão), de modo que, de forma que, de sorte que etc.
Ex.: Estudei **tanto que** fiquei com dor de cabeça.
- **Comparativa:** iniciam orações comparando ações e, em geral, o verbo fica subtendido. Como, que nem, que (depois de mais, menos, melhor, pior, maior), tanto... quanto etc.
Ex.: Corria **como** um touro.
Ela dança **tanto quanto** Carlos.
- **Conformativa:** expressam a conformidade de uma ideia com a da oração principal. Conforme, como, segundo, de acordo com, consoante etc.
Ex.: Tudo ocorreu **conforme** o planejado.
Amanhã chove, **segundo** informa a previsão do tempo.
- **Concessiva:** iniciam uma oração com uma ideia contrária à da oração principal. Embora, conquanto, ainda que, mesmo que, em que pese, posto que etc.
Ex.: Teve que aceitar a crítica, **conquanto** não tivesse gostado.
Trabalhava, **por mais que** a perna doesse.
- **Condicional:** iniciam uma oração com ideia de hipótese, condição. Se, caso, desde que, contanto que, a menos que, somente se etc.
Ex.: **Se** eu quisesse falar com você, teria respondido sua mensagem.
Posso lhe ajudar, **caso** necessite.
- **Proporcional:** ideia de proporcionalidade. À proporção que, à medida que, quanto mais...mais, quanto menos...menos etc.
Ex.: **Quanto mais** estudo, **mais** chances tenho de ser aprovado.
Ia aprendendo, **à medida que** convivia com ela.

- **Final:** expressam ideia de finalidade. Final, para que, a fim de que etc.
Ex.: A professora dá exemplos **para que** você aprenda!
Comprou um computador **a fim de que** pudesse trabalhar tranquilamente.
- **Temporal:** iniciam a oração expressando ideia de tempo. Quando, enquanto, assim que, até que, mal, logo que, desde que etc.
Ex.: **Quando** viajei para Fortaleza, estive na Praia do Futuro.
Mal cheguei à cidade, fui assaltado.

Importante!

Os valores semânticos das conjunções não se prendem às formas morfológicas desses elementos. O valor das conjunções é construído contextualmente, por isso, é fundamental estar atento aos sentidos estabelecidos no texto.

Ex.: **Se** Mariana gosta de você, por que você não a procura? (**Se** = causal = já que)

Por que ficar preso na cidade, **quando** existe tanto ar puro no campo? (**Quando** = causal = já que).

Conjunções Integrantes

As conjunções integrantes fazem parte das orações subordinadas; na realidade, elas apenas **integram** uma oração principal à outra, subordinada. Existem apenas dois tipos de conjunções integrantes: “**que**” e “**se**”.

- Quando é possível substituir o “**que**” pelo pronome “**isso**”, estamos diante de uma conjunção integrante.
Ex.: Quero **que** a prova esteja fácil. (Quero. O quê? **Isso**).
- Sempre haverá conjunção integrante em orações substantivas e, conseqüentemente, em períodos compostos.
Ex.: Perguntei **se** ele estava em casa. (Perguntei. O quê? **Isso**).
- Nunca devemos inserir uma vírgula entre um verbo e uma conjunção integrante.
Ex.: Sabe-se, que o Brasil é um país desigual (errado).
Sabe-se que o Brasil é um país desigual (certo).

INTERJEIÇÕES

As interjeições também fazem parte do grupo de palavras invariáveis, tal como as preposições e as conjunções. Sua função é expressar estado de espírito e emoções; por isso, apresentam forte conotação semântica. Uma interjeição sozinha pode equivaler a uma frase. Ex.: Tchau!

As interjeições indicam relações de sentido diversas. A seguir, apresentamos um quadro com os sentimentos e sensações mais expressos pelo uso de interjeições:

VALOR SEMÂNTICO	INTERJEIÇÃO
Advertência	Cuidado! Devagar! Calma!
Alívio	Arre! Ufa! Ah!

VALOR SEMÂNTICO	INTERJEIÇÃO
Alegria/Satisfação	Eba! Oba! Viva!
Desejo	Oh! Tomara! Oxalá!
Repulsa	Irra! Fora! Abaixo!
Dor/Tristeza	Ai! Ui! Que pena!
Espanto	Oh! Ah! Opa! Putz!
Saudação	Salve! Viva! Adeus! Tchau!
Medo	Credo! Cruzes! Uh! Oh!

É salutar lembrar que o sentido exato de cada interjeição só poderá ser apreendido diante do contexto. Por isso, em questões que abordem essa classe de palavras, o candidato deve reler o trecho em que a interjeição aparece, a fim de se certificar do sentido expresso no texto.

Isso acontece pois qualquer expressão exclamativa que expresse sentimento ou emoção pode funcionar como uma interjeição. Lembre-se dos palavrões, por exemplo, que são interjeições por excelência, mas que, dependendo do contexto, podem ter seu sentido alterado.

Antes de concluirmos, é importante ressaltar o papel das **locuções interjetivas**, conjunto de palavras que funciona como uma interjeição, como: Meu Deus! Ora bolas! Valha-me Deus!

SINTAXE: TERMOS DA ORAÇÃO

CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO DAS ORAÇÕES

Ao selecionar palavras, nós as escolhemos entre os grandes grupos de palavras existentes na língua, como verbos, substantivos ou adjetivos. Esses são grupos morfológicos. Ao combinar as palavras em frases, nós construímos um painel morfológico.

As palavras normalmente recebem uma dupla classificação: a morfológica, que está relacionada à classe gramatical a que pertence, e a sintática, relacionada à função específica que assumem em determinada frase.

Frase

Frase é todo enunciado com sentido completo. Pode ser formada por apenas uma palavra ou por um conjunto de palavras.

Ex.: Fogo!

Silêncio!

“A igreja, com este calor, é fornalha...” (Graciliano Ramos).

Oração

Enunciado que se estrutura em torno de um verbo (explícito, implícito ou subentendido) ou de uma locução verbal. Quanto ao sentido, a oração pode apresentá-lo completo ou incompleto.

Ex.: Você é um dos que se preocupam com a poluição.

“A roda de samba acabou” (Chico Buarque).

Período

Período é o enunciado constituído de uma ou mais orações.

Classifica-se em:

- **Simples:** possui apenas uma oração.
Ex.: O sol surgiu radiante.
Ninguém viu o acidente.
- **Composto:** possui duas ou mais orações.
Ex.: “Amou daquela vez como se fosse a última.”
(Chico Buarque)
Chegou em casa e tomou banho.

PERÍODO SIMPLES – TERMOS DA ORAÇÃO

Os termos que formam o período simples são distribuídos em: essenciais (Sujeito e Predicado), integrantes (complemento verbal, complemento nominal e agente da passiva) e acessórios (adjunto adnominal, adjunto adverbial e aposto).

TERMOS ESSENCIAIS DA ORAÇÃO

São aqueles indispensáveis para a estrutura básica da oração. Costuma-se associar esses termos a situações analógicas, como um almoço tradicional brasileiro constituído basicamente de arroz e feijão, por exemplo. São eles: **sujeito** e **predicado**. Veremos a seguir cada um deles.

Sujeito

É o elemento que faz ou sofre a ação determinada pelo verbo.

O sujeito pode ser:

- o termo sobre o qual o restante da oração diz algo;
- o elemento que pratica ou recebe a ação expressa pelo verbo;
- o termo que pode ser substituído por um pronome do caso reto;
- o termo com o qual o verbo concorda.
Ex.: A população implorou pela compra da vacina da covid-19.

No exemplo anterior **a população** é:

- o elemento sobre o qual se declarou algo (implorou pela compra da vacina);
- o elemento que pratica a ação de implorar;
- o termo com o qual o verbo concorda (o verbo implorar está flexionado na 3ª pessoa do singular);
- o termo que pode ser substituído por um pronome do caso reto.
(Ela implorou pela compra da vacina da covid-19.)

Núcleo do Sujeito

O núcleo é a palavra base do sujeito. É a principal porque é a respeito dela que o predicado diz algo. O núcleo indica a palavra que realmente está exercendo determinada função sintática, que atua ou sofre a ação. O núcleo do sujeito apresentará um substantivo, ou uma palavra com valor de substantivo, ou pronome.

- **O sujeito simples** contém apenas **um núcleo**.
Ex.: O **povo** pediu providências ao governador.
Sujeito: O povo
Núcleo do sujeito: povo
- **Já no sujeito composto**, o núcleo será constituído de **dois ou mais termos**.
As **luzes** e as **cores** são **bem visíveis**.
Sujeito: As luzes e as cores
Núcleo do sujeito: luzes/cores

Dica

Para determinar o sujeito da oração, colocam-se as expressões interrogativas **quem?** ou **quê?** antes do verbo.

Ex.: A população pediu uma providência ao governador.

Quem pediu uma providência ao governador?

Resposta: A população (sujeito).

Ex.: O pêndulo do relógio iria de um lado para o outro.

O que iria de um lado para o outro?

Resposta: O pêndulo do relógio (sujeito).

Tipos de Sujeito

Quanto à função na oração, o sujeito classifica-se em:

DETERMINADO	Simple
	Composto
	Elíptico
INDETERMINADO	Com verbos flexionados na 3ª pessoa do plural
	Com verbos acompanhados do se (índice de indeterminação do sujeito)
INEXISTENTE	Usado para fenômenos da natureza ou com verbos impessoais

- **Determinado:** quando se identifica a pessoa, o lugar ou o objeto na oração. Classifica-se em:
 - **Simples:** quando há apenas um núcleo.
Ex.: O **[aluguel] da casa** é caro.
Núcleo: aluguel
Sujeito simples: O aluguel da casa;
 - **Composto:** quando há dois núcleos ou mais.
Ex.: **Os [sons] e as [cores]** ficaram perfeitos.
Núcleos: sons, cores.
Sujeito composto: Os sons e as cores;
 - **Elíptico, oculto ou desinencial:** quando não aparece na oração, mas é possível de ser identificado devido à flexão do verbo ao qual se refere. Ex.: Vi o noticiário hoje de manhã. Sujeito: (Eu)
- **Indeterminado:** quando não é possível identificar o sujeito na oração, mas ainda sim está presente. Encontra-se na 3ª pessoa do plural ou representado por um índice de indeterminação do sujeito, a partícula “**se**”.

- Colocando-se o verbo na 3ª pessoa do plural, não se referindo a nenhuma palavra determinada no contexto.
Ex.: **Passaram** cedo por aqui, hoje.
Entende-se que **alguém passou cedo**;
- Colocando-se verbos (intransitivos, transitivos indiretos ou de ligação) sem complemento direto na 3ª pessoa do singular acompanhados do pronome se, pronome que atua como índice de indeterminação do sujeito.
Ex.: Não **se vê** com a neblina.
Entende-se que **ninguém** consegue ver nessa condição.

Sujeito Inexistente ou Oração sem Sujeito

Esse tipo de situação ocorre quando uma oração não tem sujeito mas tem sentido completo. Os verbos são impessoais e normalmente representam fenômenos da natureza. Pode ocorrer também o verbo **fazer** ou **haver** no sentido de existir.

Geia no Paraná.
Fazia um mês que tinha sumido.
Basta de confusão.
Há dois anos esse restaurante abriu.

Classificação do Sujeito Quanto à Voz

- **Voz ativa (sujeito agente)**
Ex.: **Cláudia** corta cabelos de terça a sábado.
Nesse caso, o termo “Cláudia” é a pessoa que exerce a ação na frase;
- **Voz passiva sintética (sujeito paciente)**
Ex.: Corta-se **cabelo**.
Pode-se ler “Cabelo é cortado”, ou seja, o sujeito “cabelo” sofre uma ação, diferente do exemplo do item anterior. O “-se” é a partícula apassivadora da oração.

Importante notar que **não há preposição entre o verbo e o substantivo**. Se houvesse, por exemplo, “de” no meio da frase, o termo “cabelo” não seria mais sujeito, seria objeto indireto, um complemento verbal.

Precisa-se **de** cabelo.

Assim, “de cabelo” seria um complemento verbal, e não um sujeito da oração. Nesse caso, o sujeito é indeterminado, marcado pelo índice de indeterminação “-se”.

- **Voz passiva analítica (sujeito paciente)**
Ex.: **A minha saia azul** está rasgada.
O sujeito está sofrendo uma ação, e não há presença da partícula -se.

Predicado

É o termo que contém o verbo e informa algo sobre o sujeito. Apesar de o sujeito e o predicado serem termos essenciais na oração, há casos em que a oração não possui sujeito. Mas, se a oração é estruturada em torno de um verbo e ele está contido no predicado, é impossível existir uma oração sem sujeito.

O predicado pode ser:

- Aquilo que se declara a respeito do sujeito.
Ex.: “A esposa e o amigo **seguem sua marcha**.” (José de Alencar);
Predicado: **seguem sua marcha**;

- Uma declaração que não se refere a nenhum sujeito (oração sem sujeito):
Ex.: **Chove pouco nesta época do ano**;
Predicado: **Chove pouco nesta época do ano**.

Para determinar o predicado, basta separar o sujeito. Ocorrendo uma oração sem sujeito, o predicado abrangerá toda a declaração. A presença do verbo é obrigatória, seja de forma explícita ou implícita:

Ex.: “Nossos bosques **têm mais vidas**.” (Gonçalves Dias)

Sujeito: Nossos bosques. Predicado: **têm mais vida**.

Ex.: “Nossa vida **mais amores**”. (Gonçalves Dias)

Sujeito: Nossa vida. Predicado: **mais amores**.

Classificação do Predicado

A classificação do predicado depende do significado e do tipo de verbo que apresenta.

- **Predicado nominal:** ocorre quando o núcleo significativo se concentra em um nome (corresponde a um predicativo do sujeito).
O verbo deste tipo de oração é sempre de ligação. O predicado nominal tem por núcleo um nome (substantivo, adjetivo ou pronome).
Ex.: “Nossas flores **são mais bonitas**.” (Murilo Mendes)
Predicado: **são mais bonitas**.
Ex.: “As estrelas **estão cheias de calafrios**.” (Olavo Bilac)
Predicado: **estão cheias de calafrios**.

É importante não confundir:

- **Verbo de ligação:** quando não exprime uma ação, mas um estado momentâneo ou permanente que relaciona o sujeito ao restante do predicado, que é o predicativo do sujeito;
- **Predicativo do sujeito:** função exercida por substantivo, adjetivo, pronomes e locuções que atribuem uma condição ou qualidade ao sujeito.
Ex.: O garoto **está** bastante feliz.
Verbo de ligação: **está**.
Predicativo do sujeito: **bastante feliz**.
Ex.: Seu batom é muito forte.
Verbo de ligação: **é**.
predicativo do sujeito: **muito forte**.

Predicado Verbal

Ocorre quando o núcleo significativo é um **verbo** (transitivo ou intransitivo) ou uma locução verbal. Da natureza desse verbo é que decorrem os demais termos do predicado.

O verbo do predicado pode ser classificado em **transitivo direto**, **transitivo indireto**, verbo **transitivo direto e indireto** ou verbo **intransitivo**.

- **Verbo transitivo direto (VTD):** é o verbo que exige um complemento não preposicionado, o objeto direto.
Ex.: “**Fazer** sambas lá na vila é um brinquedo.”
Noel Rosa
Verbo Transitivo Direto: **Fazer**.
Ex.: Ele **troux**e os livros ontem.
Verbo Transitivo Direto: **troux**e;

- **Verbo transitivo indireto (VTI):** o verbo transitivo indireto tem como necessidade o complemento acompanhado de uma preposição para fazer sentido.
Ex.: Nós **acreditamos em** você.
Verbo transitivo indireto: acreditamos
Preposição: em
Ex.: Frida **obedeceu aos** seus pais.
Verbo transitivo indireto: obedeceu
Preposição: a (a + os)
Ex.: Os professores **concordaram com** isso.
Verbo transitivo indireto: concordaram
Preposição: com;
- **Verbo transitivo direto e indireto (VTDI):** é o verbo de sentido incompleto que exige dois complementos: objeto direto (sem preposição) e objeto indireto (com preposição).
Ex.: “Ela **contava-lhe** anedotas, e pedia-lhe outras.” (Machado de Assis)
Verbo transitivo direto e indireto 1: contava
Objeto direto 1: anedotas
Objeto indireto 1: lhe
Verbo transitivo direto e indireto 2: pedia
Objeto direto 2: outras
Objeto indireto 2: lhe;
- **Verbo intransitivo (VI):** é aquele capaz de construir sozinho o predicado, que não precisa de complementos verbais, sem prejudicar o sentido da oração.
Ex.: Escrevia tanto que os dedos **adormeciam**.
Verbo intransitivo: adormeciam.

Predicado Verbo-Nominal

Ocorre quando há dois núcleos significativos: um **verbo nocional** (intransitivo ou transitivo) e um **nome (predicativo do sujeito** ou, em caso de verbo transitivo, **predicativo do objeto**).

Ex.: “O homem **parou atento**.” (Murilo Mendes)

Verbo intransitivo: parou

Predicativo do sujeito: atento

Repare que no primeiro exemplo o termo “atento” está caracterizando o sujeito “O homem” e, por isso, é considerado predicativo do sujeito.

Ex.: “Fabiano **marchou desorientado**.” (Olavo Bilac)

Verbo intransitivo: marchou

Predicativo do sujeito: desorientado

No segundo exemplo, o termo “desorientado” indica um estado do termo “Fabiano”, que também é sujeito. Temos mais um caso de predicativo do sujeito.

Ex.: “Ptolomeu achou o raciocínio exato.” (Machado de Assis)

Verbo transitivo direto: achou

Objeto direto: o raciocínio

Predicativo do objeto: exato

No terceiro exemplo, o termo “exato” caracteriza um julgamento relacionado ao termo “o raciocínio”, que é o objeto direto dessa oração. Com isso, podemos concluir que temos um caso de predicativo do objeto, visto que “exato” não se liga a “Ptolomeu”, que é o sujeito.

O que é o predicativo do objeto?

É o termo que confere uma característica, uma qualidade, ao que se refere.

A formação do predicativo do objeto se dá por um adjetivo ou por um substantivo.

Ex.: Consideramos o filme **proveitoso**.

Predicativo do objeto: proveitoso

Ex.: Chamavam-lhe **vitoriosa**, pelas conquistas.

Predicativo do objeto: vitoriosa

Para facilitar a identificação do predicativo do objeto, o recomendável é desdobrar a oração, acrescentando-lhe um verbo de ligação, cuja função específica é relacionar o predicativo ao nome.

O filme **foi proveitoso**.

Ela **era vitoriosa**.

Nessas duas últimas formas, os termos seriam predicativos do sujeito, pois são precedidos de verbos de ligação (**foi** e **era**, respectivamente).

TERMOS INTEGRANTES DA ORAÇÃO

São vocábulos que se agregam a determinadas estruturas para torná-las completas. De acordo com a gramática da língua portuguesa, esses termos são divididos em:

Complementos Verbais

São termos que completam o sentido de verbos transitivos diretos e transitivos indiretos.

- **Objeto direto:** revela o alvo da ação. Não é acompanhado de preposição.
Ex.: Examinei **o relógio de pulso**.
Gostaria de vê-**lo** no topo do mundo.
O técnico convocou somente **os do Brasil**. (os = aqueles).

Pronomes e sua Relação com o Objeto Direto

Além dos pronomes oblíquos **o(s)**, **a(s)** e suas variações **lo(s)**, **la(s)**, **no(s)**, **na(s)**, que quase sempre exercem função de objeto direto, os pronomes oblíquos **me**, **te**, **se**, **nos**, **vos** também podem exercer essa função sintática.

Ex.: Levou-**me** à sabedoria esta aula. (= “Levaram quem? A minha pessoa”)

Nunca **vos** tomeis como grandes personalidades. (= “Nunca tomeis quem? Vós”)

Convidaram-**na** para o almoço de despedida. (= “Convidaram quem? Ela”)

Depois de terem **nos** recebido, abriram a caixa. (= “Receberam quem? Nós”)

Os pronomes demonstrativos **o**, **a**, **os**, **as** podem ser objetos diretos. Normalmente, aparecem antes do pronome relativo **que**.

Ex.: Escuta **o** que eu tenho a dizer. (Escuta algo: esse algo é o objeto direto)

Observe bem **a** que ele mostrar. (a = pronome feminino definido)

- **Objeto direto preposicionado**

Mesmo que o verbo transitivo direto não exija preposição no seu complemento, algumas palavras requerem o uso da preposição para não perder o sentido de “alvo” do sujeito.

Além disso, há alguns casos obrigatórios e outros facultativos.

Exemplos com Ocorrência Obrigatória de Preposição:

Não entendo nem **a** ele nem **a** ti.

Respeitava-se **aos** mais antigos.

Ali estava o artista **a** quem nosso amigo idolatrava.

Amavam-se um **ao** outro.
“Olho Gabriela como **a** uma criança, e não mulher feita.” (Ciro dos Anjos).

Exemplos com Ocorrência Facultativa de Preposição:

Eles amam **a** Deus, assim diziam as pessoas daquele templo.

A escultura atrai **a** todos os visitantes.

Não admito que coloquem **a** Sua Excelência num pedestal.

Ao povo ninguém engana.

Eu detesto mais **a** estes filmes do que àqueles.

No caso “Você bebeu **dessa água?**”, a forma “**desa**” (preposição **de** + pronome **essa**) precisa estar presente para indicar parte de um todo, quando assim for o contexto de uso. Logo, a pergunta é se a pessoa bebeu uma porção da água, e não ela toda.

- **Objeto direto pleonástico:** é a dupla ocorrência dessa função sintática na mesma oração, a fim de enfatizar um único significado.

Ex.: “Eu não **te** engano **a ti**”. (Carlos Drummond de Andrade)

- **Objeto direto interno:** representado por palavra que tem o mesmo radical do verbo ou apresenta mesmo significado.

Ex.: Riu **um riso aterrador**.

Dormiu **o sono dos justos**.

Como diferenciar objeto direto de sujeito?

Já começaram **os jogos da seleção**. (sujeito)

Ignoraram **os jogos da seleção**. (objeto direto)

O objeto direto pode ser passado para a voz passiva analítica e se transforma em sujeito.

Os jogos da seleção foram ignorados.

- **Objeto indireto:** é complemento verbal regido de preposição obrigatória, que se liga diretamente a verbos transitivos indiretos e diretos. Representa o ser beneficiado ou o alvo de uma ação.

Ex.: Por favor, entregue a carta **ao proprietário da casa 260**.

Gosto **de ti**, meu nobre.

Não troque o certo **pelo duvidoso**.

Vamos insistir **em promover o novo romance de ficção**.

- **Objeto indireto e o uso de pronomes pessoais**

Pode ser representado pelos seguintes pronomes oblíquos átonos: **me, te, se, no, vos, lhe, lhes**. Os pronomes **o, a, os, as** não exercerão essa função.

Ex.: Mostre-**lhe** onde fica o banheiro, por favor.

Todos os pronomes oblíquos tônicos (**me, mim, comigo, te, ti, contigo**) podem funcionar como objeto indireto, já que sempre ocorrem com preposição.

Ex.: Você escreveu esta carta **para mim?**

- **Objeto indireto pleonástico:** ocorrência repetida dessa função sintática com o objetivo de enfatizar uma mensagem.

Ex.: A ele, sem reservas, supliquei-**lhe** ajuda.

Complemento Nominal

Completa o sentido de substantivos, adjetivos e advérbios. É uma função sintática regida de preposição e com objetivo de completar o sentido de nomes. A

presença de um complemento nominal nos contextos de uso é fundamental para o esclarecimento do sentido do nome.

Ex.: Tenho certeza de que tu serás aprovado.

Estou longe de casa e tão perto do paraíso.

Para melhor identificar um complemento nominal, siga a instrução:

Nome + preposição + **quem** ou **quê**

Como diferenciar complemento nominal de complemento verbal?

Ex.: Naquela época, só obedecia ao meu coração. (complemento verbal, pois “ao meu coração” liga-se diretamente ao verbo “obedecia”)

Naquela época, a obediência ao meu coração prevalecia. (complemento nominal, pois “ao meu coração” liga-se diretamente ao nome “obediência”).

Agente da Passiva

É o complemento de um verbo na voz passiva analítica. Sempre é precedido da preposição **por**, e, mais raramente, da preposição **de**.

Forma-se essencialmente pelos verbos auxiliares **ser, estar, viver, andar, ficar**.

TERMOS ACESSÓRIOS DA ORAÇÃO

Há termos que, apesar de dispensáveis na estrutura básica da oração, são importantes para compreensão do enunciado porque trazem informações novas. Esses termos são chamados acessórios da oração.

Adjunto Adnominal

São termos que acompanham o substantivo, núcleo de outra função, para qualificar, quantificar, especificar o elemento representado pelo substantivo.

Categorias morfológicas que podem funcionar como adjunto adnominal:

- artigos;
- adjetivos;
- numerais;
- pronomes;
- locuções adjetivas.

Ex.: **Aqueles dois antigos** soldadinhos **de chumbo** ficaram esquecidos no quarto.

Iam cheios **de si**.

Estava conquistando o respeito **dos seus**.

O novo regulamento originou a revolta **dos funcionários**.

O doutor possuía mil lembranças **de suas viagens**.

- **Pronomes oblíquos átonos e a função de adjunto adnominal:** os pronomes **me, te, lhe, nos, vos, lhes** exercem essa função sintática quando assumem valor de pronomes possessivos.

Ex.: Puxaram-me o cabelo (Puxam meu cabelo).

- **Como diferenciar adjunto adnominal de complemento nominal?**

Quando o adjunto adnominal for representado por uma locução adjetiva, ele pode ser confundido com complemento nominal. Para diferenciá-los, siga a dica:

- **Será adjunto adnominal:** se o substantivo ao qual se liga for concreto.
Ex.: A casa da idosa desapareceu.
Se indicar posse ou o agente daquilo que expressa o substantivo abstrato.
Ex.: A preferência do grupo não foi respeitada;
- **Será complemento nominal:** se indicar o alvo daquilo que expressa o substantivo.
Ex.: A preferência pelos novos alojamentos não foi respeitada.
Notava-se o amor pelo seu trabalho.
Se vier ligado a um adjetivo ou a um advérbio:
Ex.: Manteve-se firme em seus objetivos.

Adjunto Adverbial

Termo representado por advérbios, locuções adverbiais ou adjetivos com valor adverbial. Relaciona-se ao verbo ou a toda oração para indicar variadas circunstâncias.

- **Tempo:** Quero que ele venha **logo**;
- **Lugar:** A dança alegre se espalhou **na avenida**;
- **Modo:** O dia começou **alegremente**;
- **Intensidade:** Almoçou **pouco**;
- **Causa:** Ela tremia **de frio**;
- **Companhia:** Venha jantar **comigo**;
- **Instrumento:** **Com a máquina**, conseguiu lavar as roupas;
- **Dúvida:** **Talvez** ele chegue mais cedo;
- **Finalidade:** Vivia **para o trabalho**;
- **Meio:** Viajou **de avião** devido à rapidez;
- **Assunto:** Falávamos **sobre o aluguel**;
- **Negação:** **Não** permitirei que permaneça aqui;
- **Afirmação:** Sairia **sim** naquela manhã;
- **Origem:** Descendia **de nobres**.

Não confunda!

Para conseguir distinguir **adjunto adverbial** de **adjunto adnominal**, basta saber se o termo relacionado ao adjunto é um verbo ou um nome, mesmo que o sentido seja parecido.

Ex.: Descendência **de nobres**. (O “de nobres” aqui é um adjunto adnominal)

Descendia **de nobres**. (O “de nobres” aqui é um adjunto adverbial)

Aposto

Estruturas relacionadas a substantivos, pronomes ou orações. O aposto tem como propósito explicar, identificar, esclarecer, especificar, comentar ou apontar algo, alguém ou um fato.

Ex.: Renata, **filha de D. Raimunda**, comprou uma bicicleta.

Aposto: filha de D. Raimunda

Ex.: O escritor **Machado de Assis** escreveu grandes obras.

Aposto: Machado de Assis.

Classifica-se nas seguintes categorias:

- **Explicativo:** usado para explicar o termo anterior. Separa-se do substantivo a que se refere por uma pausa, marcada na escrita por vírgulas, travessões ou dois-pontos.
Ex.: As filhas gêmeas de Ana, **que aniversariaram ontem**, acabaram de voltar de férias.
Jéssica, **uma ótima pessoa**, conseguiu apoio de todos;

- **Enumerativo:** usado para desenvolver ideias que foram resumidas ou abreviadas em um termo anterior. Mostra os elementos contidos em um só termo.
Ex.: Víamos somente isto: **vales, montanhas e riachos**.
Apenas três coisas me tiravam do sério, a saber, **preconceito, antipatia e arrogância**;
- **Recapitulativo ou resumidor:** é o termo usado para resumir termos anteriores. É expresso, normalmente, por um pronome indefinido.
Ex.: Os professores, coordenadores, alunos, **todos estavam empolgados com a feira**.
Irei a Moçambique, Cabo Verde, Angola e Guiné-Bissau, **países africanos onde se fala português**;
- **Comparativo:** estabelece uma comparação implícita.
Ex.: Meu coração, **uma nau ao vento**, está sem rumo;
- **Circunstancial:** exprime uma característica circunstancial.
Ex.: **No inverno**, busquemos sair com roupas apropriadas;
- **Especificativo:** é o aposto que aparece junto a um substantivo de sentido genérico, sem pausa, para especificá-lo ou individualizá-lo. É constituído por substantivos próprios.
Exs.: O mês **de abril**.
O rio **Amazonas**.
Meu primo **José**;
- **Aposto da oração:** é um comentário sobre o fato expresso pela oração, ou uma palavra que condensa.
Ex.: Após a notícia, ficou calado, **signal de sua preocupação**.
O noticiário disse que amanhã fará muito calor — **ideia que não me agrada**;
- **Distributivo:** dispõe os elementos equitativamente.
Ex.: Separe duas folhas: **uma para o texto e outra para as perguntas**.
Sua presença era inesperada, **o** que causou surpresa.

Dica

- O aposto pode aparecer **antes** do termo a que se refere, normalmente antes do sujeito.

Ex.: **Maior piloto de todos os tempos**, Ayrton Senna marcou uma geração.

- Segundo o gramático Cegalla, quando o aposto se refere a um termo preposicionado, pode ele vir igualmente preposicionado.

Ex.: De cobras, (de) morcegos, (de) bichos, **de tudo** ele tinha medo.

- O aposto pode ter núcleo adjetivo ou adverbial.

Ex.: Tuas pestanas eram assim: **frias e curvas**. (adjetivos, apostos do predicativo do sujeito)

Falou comigo deste modo: **calma e maliciosamente**. (advérbios, aposto do adjunto adverbial de modo).

- **Diferença de aposto especificativo e adjunto adnominal:** normalmente, é possível retirar a preposição que precede o aposto. Caso seja um adjunto, se for retirada a preposição, a estrutura fica prejudicada.
Ex.: A cidade **Fortaleza** é quente. (aposto especificativo / Fortaleza é uma cidade)

O clima **de Fortaleza** é quente.

(adjunto adnominal / Fortaleza é um clima?);

- **Diferença de aposto e predicativo do sujeito:** o aposto não pode ser um adjetivo nem ter núcleo adjetivo.

Ex.: **Muito desesperado**, João perdeu o controle.
(predicativo do sujeito; núcleo: desesperado — adjetivo)

Homem desesperado, João sempre perde o controle.
(aposto; núcleo: homem — substantivo).

Vocativo

O vocativo é um termo que não mantém relação sintática com outro termo dentro da oração. Não pertence nem ao sujeito, nem ao predicado. É usado para chamar ou interpelar a pessoa que o enunciador deseja se comunicar. **É um termo independente, pois não faz parte da estrutura da oração.**

Ex.: **Recepcionista**, por favor, agende minha consulta.

Ela te diz isso desde ontem, Fábio.

- **Para distinguir vocativo de aposto:** o vocativo não se relaciona sintaticamente com nenhum outro termo da oração.

Ex.: Lufe, faz um almoço gostoso para as crianças.
O aposto se relaciona sintaticamente com outro termo da oração.

A cozinha de Lufe, cozinheiro da família, é impecável.

Sujeito: a cozinha de Lufe.

Aposto: cozinheiro da família (relaciona-se ao sujeito).

PERÍODO COMPOSTO

Observe os exemplos a seguir:

A apostila de Português está completa.

Um verbo: Uma oração = período simples

Português e Matemática são disciplinas essenciais para ser aprovado em concursos.

Dois verbos: duas orações = período composto

O período composto é formado por duas ou mais orações. Num parágrafo, podem aparecer misturados períodos simples e períodos.

PERÍODO SIMPLES	PERÍODO COMPOSTO
Era dia de eleição	O povo levantou-se cedo para evitar aglomeração

Para não esquecer:

Período simples é aquele formado por **uma** só oração.

Período composto é aquele formado por **duas** ou mais orações.

Classifica-se nas seguintes categorias:

- **Por coordenação:** orações coordenadas assindéticas;
 - **Orações coordenadas sindéticas:** aditivas, adversativas, alternativas, conclusivas, explicativas.

- **Por subordinação:**

- **Orações subordinadas substantivas:** subjetivas, objetivas diretas, objetivas indiretas, completivas nominais, predicativas, apositivas;
- **Orações subordinadas adjetivas:** restritivas, explicativas;
- **Orações subordinadas adverbiais:** causais, comparativas, concessivas, condicionais, conformativas, consecutivas, finais, proporcionais, temporais.

- **Por coordenação e subordinação:** orações formadas por períodos mistos;

- **Orações reduzidas:** de gerúndio e de infinitivo.

PERÍODO COMPOSTO POR COORDENAÇÃO

As orações são sintaticamente independentes. Isso significa que uma não possui relação sintática com verbos, nomes ou pronomes das demais orações no período.

Ex.: “Deus quer, o homem sonha, a obra nasce.”
(Fernando Pessoa)

Oração coordenada 1: Deus quer

Oração coordenada 2: o homem sonha

Oração coordenada 3: a obra nasce.

Ex.: “Subi devagarinho, coleí o ouvido à porta da sala de Damasceno, mas nada ouvi.” (M. de Assis)

Oração coordenada assindética: Subi devagarinho

Oração coordenada assindética: coleí o ouvido à porta da sala de Damasceno

Oração coordenada sindética: mas nada ouvi

Conjunção adversativa: mas nada

Orações Coordenadas Sindéticas

As orações coordenadas podem aparecer ligadas às outras através de um conectivo (elo), ou seja, através de um síndeto, de uma conjunção, por isso o nome **sindética**. Veremos agora cada uma delas:

- **Aditivas:** exprimem ideia de sucessibilidade ou simultaneidade.

Conjunções constitutivas: **e, nem, mas, mas também, mas ainda, bem como, como também, senão também, que (= e)**.

Ex.: Pedro casou-se **e** teve quatro filhos.

Os convidados não compareceram **nem** explicaram o motivo;

- **Adversativas:** exprimem ideia de oposição, contraste ou ressalva em relação ao fato anterior.

Conjunções constitutivas: **mas, porém, todavia, contudo, entretanto, no entanto, senão, não obstante, ao passo que, apesar disso, em todo caso**.

Ex.: Ele é rico, **mas** não paga as dívidas.

“A morte é dura, **porém** longe da pátria é dupla a morte.” (Laurindo Rabelo);

- **Alternativas:** exprimem fatos que se alternam ou se excluem.

Conjunções constitutivas: (**ou**), (**ou ... ou**), (**ora ... ora**), (**que ... quer**), (**seja ... seja**), (**já ... já**), (**talvez ... talvez**).

Ex.: **Ora** responde, **ora** fica calado.

Você quer suco de laranja **ou** refrigerante?

- **Conclusivas:** exprimem uma conclusão lógica sobre um raciocínio.

Conjunções constitutivas: **logo, portanto, por conseguinte, pois isso, pois** (o “pois” sem ser no início de frase).

Ex.: Estou recuperada, **portanto** viajarei próxima semana.

“Era domingo; eu nada tinha, **pois**, a fazer.” (Paulo Mendes Campos);

- **Explicativas:** justificam uma opinião ou ordem expressa. Conjunções constitutivas: **que, porque, porquanto, pois**.

Ex.: Vamos dormir, **que** é tarde. (o “que” equivale a “pois”)

Vamos almoçar de novo **porque** ainda estamos com fome.

I PERÍODO COMPOSTO POR SUBORDINAÇÃO

Formado por orações sintaticamente dependentes, considerando a função sintática em relação a um verbo, nome ou pronome de outra oração.

Tipos de orações subordinadas:

- substantivas;
- adjetivas;
- adverbiais.

Orações Subordinadas Substantivas

São classificadas nas seguintes categorias:

- **Orações subordinadas substantivas conectivas:** são introduzidas pelas conjunções subordinativas integrantes **que** e **se**.

Ex.: Dizem **que** haverá novos aumentos de impostos.

Não sei **se** poderei sair hoje à noite;

- **Orações subordinadas substantivas justapostas:** introduzidas por advérbios ou pronomes interrogativos (**onde, como, quando, quanto, quem** etc.);

- Ex.: Ignora-se **onde** eles esconderam as joias roubadas.

Não sei **quem** lhe disse tamanha mentira;

- **Orações subordinadas substantivas reduzidas:** não são introduzidas por conectivo, e o verbo fica no infinitivo.

Ex.: Ele afirmou **desconhecer** estas regras;

- **Orações subordinadas substantivas subjetivas:** exercem a função de **sujeito**. O verbo da oração principal deve vir na voz ativa, passiva analítica ou sintética. Em 3ª pessoa do singular, sem se referir a nenhum termo na oração.

Ex.: Foi importante **o seu regresso**. (sujeito)

Foi importante **que você regressasse**. (sujeito oracional) (or. sub. subst. subje.);

- **Orações subordinadas substantivas objetivas diretas:** exercem a função de **objeto direto** de um verbo transitivo direto ou transitivo indireto e indireto da oração principal.

Ex.: Desejo **o seu regresso**. (OD)

Desejo **que você regresse**. (OD oracional) (or. sub. subst. obj. dir.);

- **Orações subordinadas substantivas completivas nominais:** exercem a função de **complemento nominal** de um substantivo, adjetivo ou advérbio da oração principal.

Ex.: Tenho necessidade **de seu apoio**. (complemento nominal)

Tenho necessidade **de que você me apoie**. (complemento nominal oracional) (or. sub. subst. compl. nom.);

- **Orações subordinadas substantivas predicativas:** funcionam como **predicativos do sujeito** da oração principal. Sempre figuram após o verbo de ligação **ser**.

Ex.: Meu desejo é **a sua felicidade**. (predicativo do sujeito)

Meu desejo é **que você seja feliz**. (predicativo do sujeito oracional) (or. sub. subst. predic.);

- **Orações subordinadas substantivas apositivas:** funcionam como aposto. Geralmente vêm depois de dois-pontos ou entre vírgulas.

Ex.: Só quero uma coisa: **a sua volta imediata**. (aposto)

Só quero uma coisa: **que você volte imediatamente**. (aposto oracional) (or. sub. aposi.).

Orações Subordinadas Adjetivas

Desempenham função de adjetivo (adjunto adnominal ou, mais raramente, aposto explicativo). São introduzidas por pronomes relativos (**que, o qual, a qual, os quais, as quais, cujo, cuja, cujos, cujas** etc.).

As orações subordinadas adjetivas classificam-se em: explicativas e restritivas.

- **Orações subordinadas adjetivas explicativas:** não limitam o termo antecedente, e sim acrescentam uma explicação sobre o termo antecedente. São consideradas termo acessório no período, podendo ser suprimidas. Sempre aparecem isoladas por vírgulas.

Ex.: Minha mãe, **que é apaixonada por bichos**, cria trinta gatos;

- **Orações subordinadas adjetivas restritivas:** especificam ou limitam a significação do termo antecedente, acrescentando-lhe um elemento indispensável ao sentido. Não são isoladas por vírgulas.

Ex.: A doença **que surgiu recentemente** ainda é incurável;

Dica

Como diferenciar as **orações subordinadas adjetivas restritivas** das **orações subordinadas adjetivas explicativas**?

Ele visitará o irmão **que mora em Recife**.

(restritiva, pois ele tem mais de um irmão e vai visitar apenas o que mora em Recife)

Ele visitará o irmão, **que mora em Recife**.

(explicativa, pois ele tem apenas um irmão que mora em Recife)

Orações Subordinadas Adverbiais

Exprimem uma circunstância relativa a um fato expresso em outra oração. Têm função de **adjunto adverbial**. São introduzidas por conjunções subordinativas (exceto as integrantes) e se enquadram nos seguintes grupos:

- **Orações subordinadas adverbiais causais:** são introduzidas por: como, já que, uma vez que, porque, visto que etc.

Ex.: Caminhamos o restante do caminho a pé **porque ficamos sem gasolina**;

- **Orações subordinadas adverbiais comparativas:** são introduzidas por: **como, assim como, tal qual, como, mais** etc.
Ex.: A cerveja nacional é **menos concentrada (do) que a importada**;
- **Orações subordinadas adverbiais concessivas:** indica certo obstáculo em relação ao fato expresso na outra oração, sem, contudo, impedi-lo. São introduzidas por: **embora, ainda que, mesmo que, por mais que, se bem que** etc.
Ex.: **Mesmo que chova**, iremos à praia amanhã;
- **Orações subordinadas adverbiais condicionais:** são introduzidas por: **se, caso, desde que, salvo se, contanto que, a menos que** etc.
Ex.: Você terá sucesso **desde que se esforce para tal**;
- **Orações subordinadas adverbiais conformativas:** são introduzidas por: **como, conforme, segundo, consoante**.
Ex.: Ele deverá agir conforme combinamos;
- **Orações subordinadas adverbiais consecutivas:** são introduzidas por: **que** (precedido na oração anterior de termos intensivos como **tão, tanto, tamanho** etc.) de sorte que, de modo que, de forma que, sem que.
Ex.: A garota riu **tanto, que se engasgou**;
“Achei as rosas mais belas do que nunca, e **tão** perfumadas **que me estontearam**.” (Cecília Meireles);
- **Orações subordinadas adverbiais finais:** indicam um objetivo a ser alcançado. São introduzidas por: **para que, a fim de que, porque e que (= para que)**
Ex.: O pai sempre trabalhou **para que os filhos tivessem bom estudo**;
- **Orações subordinadas adverbiais proporcionais:** são introduzidas por: **à medida que, à proporção que, quanto mais, quanto menos** etc.
Ex.: **Quanto mais ouço essa música**, mas a aprecio;
- **Orações subordinadas adverbiais temporais:** são introduzidas por: **quando, enquanto, logo que, depois que, assim que, sempre que, cada vez que, agora que** etc.
Ex.: **Assim que você sair**, feche a porta, por favor.

Para separar as orações de um período composto, é necessário atentar-se para dois elementos fundamentais: os **verbos** (ou **locuções verbais**) e os **conectivos** (**conjunções** ou **pronomes relativos**). Após assinalar esses elementos, deve-se contar quantas orações ele representa, a partir da quantidade de verbos ou locuções verbais. Exs.:

[“A recordação de uns simples olhos **basta**] — 1ª oração

[para **fixar** outros] — 2ª oração

[que os **rodeiam**] — 3ª oração

[e se **deleitem** com a imaginação deles]. — 4ª oração (M. de Assis)

Nesse período, a 2ª oração subordina-se ao verbo **basta**, pertencente à 1ª (oração principal).

A 3ª e a 4ª são orações coordenadas entre si, porém ambas são dependentes do pronome **outros**, da 2ª oração.

Orações Reduzidas

- Apresentam o mesmo verbo em uma das formas nominais (gerúndio, particípio e infinitivo);
- As que são substantivas e adverbiais: nunca são iniciadas por conjunções;

- As que são adjetivas: nunca podem ser iniciadas por pronomes relativos;
- Podem ser reescritas (desenvolvidas) com esses conectivos;
- Podem ser iniciadas por preposição ou locução prepositiva.
Ex.: **Terminada a prova**, fomos ao restaurante.
O. S. Adv. reduzida de particípio: não começa com conjunção.
Ex.: **Quando terminou a prova**, fomos ao restaurante. (desenvolvida).
O. S. Adv. Desenvolvida: começa com conjunção.

Orações Reduzidas de Infinitivo

Podem ser substantivas, adjetivas ou adverbiais. Se o infinitivo for pessoal, irá flexionar normalmente.

- **Substantivas:** Ex.: É preciso **trabalhar muito**. (O. S. substantiva subjetiva reduzida de infinitivo)
Deixe **o aluno pensar**. (O. S. substantiva objetiva direta reduzida de infinitivo)
A melhor política é **ser honesto**. (O. S. substantiva predicativa reduzida de infinitivo)
Este é um difícil livro **de se ler**. (O. S. substantiva completiva nominal reduzida de infinitivo)
Temos uma missão: **subir aquela escada**. (O. S. substantiva apositiva reduzida de infinitivo);
- **Adjetivas:** Ex.: João não é homem **de meter os pés pelas mãos**.
O meu manual **para fazer bolos** certamente vai agradar a todos;
- **Adverbiais:** Ex.: **Apesar de estar machucado**, continua jogando bola.
Sem estudar, não passarão.
Ele passou mal, **de tanto comer doces**.

Orações Reduzidas de Gerúndio

Podem ser coordenadas aditivas, substantivas apositivas, adjetivas, adverbiais.

- **Coordenada aditiva:** Ex.: Pagou a conta, **ficando livre dos juros**;
- **Substantiva apositiva:** Ex.: Não mais se vê **amigo ajudando um ao outro**. (subjetiva)
- Agora ouvimos **artistas cantando no shopping**. (objetiva direta);
- **Adjetiva:** Ex.: Criança **pedindo esmola** dói o coração;
- **Adverbial:** Ex.: **Temendo a reação do pai**, não contou a verdade.

Orações Reduzidas de Particípio

Podem ser adjetivas ou adverbiais.

- **Adjetiva:** Ex.: A notícia **divulgada pela mídia** era falsa.
Nosso planeta, **ameaçado constantemente por nós mesmos**, ainda resiste;
- **Adverbiais:** Ex.: **Aceitas as condições**, não haveria problemas. (condicional)
Dada a notícia da herança, as brigas começaram. (causal/temporal)
Comprada a casa, a família se mudou logo. (temporal).

O particípio concorda em gênero e número com os termos referentes.

Essas orações reduzidas adverbiais são bem frequentes em provas de concurso.

Particípio Duplo

Os particípios duplos são assim chamados por apresentarem **duas formas**: uma regular e outra irregular.

Geralmente, os primeiros são utilizados juntamente aos verbos auxiliares “ter” e “haver”, ao passo que os últimos, com os verbos auxiliares “ser” e “estar”. No entanto, atualmente é convencionado o emprego de alguns particípios com todos os verbos auxiliares.

Para ilustrar, vejamos o particípio do verbo “aceitar” em suas formas regular e irregular e, em seguida, sua aplicação na prática:

- **Regular**: aceitado. Exemplo: “**Tenho aceitado** muitos presentes ultimamente”;
- **Irregular**: aceito. Exemplo: “Todos os dias, milhares de presentes **são aceitos** por pessoas do mundo todo”.

Note que o emprego do particípio em questão aconteceu, como explicitamos, com os verbos auxiliares “ter” e “ser”, respectivamente.

É importante destacar que nem todos os verbos apresentam dupla forma de particípio. É o caso, por exemplo, do verbo “trazer”, que conta apenas com sua forma irregular: “trazido”. Vejamos a aplicação em uma frase: “Eles **têm trazido** os livros para a escola todas as manhãs”.

Atenção! Diante disso, ressaltamos que a forma verbal “trago” não tem relação com o verbo “trazer”, mas constitui o verbo “tragar” conjugado no presente do indicativo.

Períodos Mistos

São períodos que apresentam estruturas oracionais de coordenação e subordinação.

Assim, às vezes aparecem orações coordenadas dentro de um conjunto de orações que são subordinadas a uma oração principal.

1ª oração	2ª oração	3ª oração
O homem entrou na sala	e pediu	que todos calassem.
verbo	verbo	verbo

1ª oração: oração coordenada assindética.

2ª oração: oração coordenada sindética aditiva em relação à 1ª oração e principal em relação à 3ª oração.

3ª oração: coordenada substantiva objetiva direta em relação à 2ª oração.

Resumindo: período composto por coordenação e subordinação.

As orações subordinadas são coordenadas entre si, ligadas ou não por conjunção.

- **Orações subordinadas substantivas coordenadas entre si**
Ex.: **Espero** que você não me culpe, que não culpe meus pais, nem que culpe meus parentes.

Oração principal: Espero.

Oração coordenada 1: que você não me culpe.

Oração coordenada 2: que não culpe meus pais.

Oração coordenada 3: nem que culpe meus parentes.

Importante!

O segredo para classificar as orações é perceber os conectivos (conjunções e pronomes relativos).

- **Orações subordinadas adjetivas coordenadas entre si**

Ex.: A mulher **que é compreensiva, mas que é cautelosa**, não faz tudo sozinha.

Oração subordinada adjetiva 1: que é compreensiva

Oração subordinada adjetiva 2: mas que é cautelosa;

- **Orações subordinadas adverbiais coordenadas entre si**

Ex.: Não só **quando estou presente**, mas também **quando não estou**, sou discriminado.

Oração subordinada adverbial 1: quando estou presente

Oração subordinada adverbial 2: quando não estou;

- **Orações coordenadas ou subordinadas no mesmo período**

Ex.: Presume-se que as penitenciárias cumpram seu papel, no entanto a realidade não é assim.

Oração principal: Presume-se

Oração subordinada subjetiva da principal: as penitenciárias cumpram seu papel

Oração coordenada sindética adversativa da anterior: no entanto a realidade não é assim.

REGÊNCIA VERBAL E NOMINAL

Regência é a maneira como o nome ou o verbo se relacionam com seus complementos, com ou sem preposição. Quando um nome (substantivo, adjetivo ou advérbio) exige complemento preposicionado, esse nome é um termo regente, e seu complemento é um termo regido, pois há uma relação de dependência entre o nome e seu complemento.

O nome exige um complemento nominal sempre iniciado por preposição, **exceto** se o complemento vier em forma de pronome oblíquo átono.

Ex.: Os discípulos daquele mestre sempre **lhe** foram leais.

Observação: complemento de “lhe”: predicativo do sujeito (desprovido de preposição)

Pronome oblíquo átono: lhe

Foram leais: complemento de “lhe”, predicativo do sujeito (desprovido de preposição).

Regência Verbal

Relação de dependência entre um verbo e seu complemento. As relações podem ser diretas ou indiretas, isto é, com ou sem preposição.

Há verbos que admitem mais de uma regência sem que o sentido seja alterado.

Ex.: Aquela moça não **esquecia os favores recebidos**.

V. T. D: esquecia

Objeto direto: os favores recebidos.

Aquela moça não *se esquecia dos favores recebidos.*

V. T. I.: se esquecia

Objeto indireto: dos favores recebidos.

No entanto, na Língua Portuguesa, há verbos que, mudando-se a regência, mudam de sentido, alterando seu significado.

Ex.: Neste país *aspiramos ar poluídos.*

(aspiramos = sorvemos)

V. T. D.: aspiramos

Objeto direto: ar poluídos.

Os funcionários *aspiram a um mês de férias.*

(aspiram = almejam)

V. T. I.: aspiram

Objeto indireto: a um mês de férias

A seguir, uma lista dos principais verbos que geram dúvidas quanto à regência:

- **Abraçar:** transitivo direto
Ex.: Abraçou **a** namorada com ternura.
O colar abraçava-lhe elegantemente **o** pescoço;
- **Agradar:** transitivo direto; transitivo indireto
Ex.: A menina agradava **o** gatinho. (transitivo direto com sentido de “acariciar”)
A notícia agradou **aos** alunos. (transitivo indireto no sentido de “ser agradável a”);
- **Agradecer:** transitivo direto; transitivo indireto; transitivo direto e indireto
Ex.: Agradeceu **a** joia. (transitivo direto: objeto não personificado)
Agradeceu **ao** noivo. (transitivo indireto: objeto personificado)
Agradeceu **a** joia ao noivo. (transitivo direto e indireto: refere-se a coisas e pessoas);
- **Ajudar:** transitivo direto; transitivo indireto
Ex.: Seguido de infinitivo intransitivo precedido da preposição **a**, rege indiferentemente objeto direto e objeto indireto.
Ajudou **o** filho a fazer as atividades. (transitivo direto)
Ajudou **ao** filho a fazer as atividades. (transitivo indireto)
Se o infinitivo preposicionado for intransitivo, rege apenas objeto direto:
Ajudaram **o** ladrão a fugir.
Não seguido de infinitivo, geralmente rege objeto direto:
Ajudei-**o** muito à noite;
- **Ansiar:** transitivo direto; transitivo indireto
Ex.: A falta de espaço ansiava **o** prisioneiro. (transitivo direto com sentido de “angustiar”)
Ansiamos **por** sua volta. (transitivo indireto com sentido de “desejar muito” — não admite “lhe” como complemento);
- **Aspirar:** transitivo direto; transitivo indireto
Ex.: Aspiramos **o** ar puro das montanhas. (transitivo direto com sentido de “respirar”)
Sempre aspiraremos a dias melhores. (transitivo indireto no sentido de “desejar”);
- **Assistir:** transitivo direto; transitivo indireto
Ex.: - Transitivo direto ou indireto no sentido de “prestar assistência”
O médico assistia **os** acidentados.
O médico assistia **aos** acidentados.
- Transitivo indireto no sentido de “ver, presenciar”
Não assisti **ao** final da série;

O verbo **assistir** não pode ser empregado no particípio.

É incorreta a forma “O jogo foi assistido por milhares de pessoas.”

- **Casar:** intransitivo; transitivo indireto; transitivo direto e indireto
Ex.: Eles casaram na Itália há anos. (intransitivo)
A jovem não queria casar **com** ninguém. (transitivo indireto)
O pai casou **a** filha **com** o vizinho. (transitivo direto e indireto);
- **Chamar:** transitivo direto; transitivo seguido de predicativo do objeto
Ex.: Chamou **o** filho para o almoço. (transitivo direto com sentido de “convocar”);
Chamei-**lhe** inteligente. (transitivo seguido de predicativo do objeto com sentido de “denominar, qualificar”);
- **Custar:** transitivo indireto; transitivo direto e indireto; intransitivo
Ex.: Custa-**lhe** crer na sua honestidade. (transitivo indireto com sentido de “ser difícil”)
A imprudência custou lágrimas **ao** rapaz. (transitivo direto e indireto: sentido de “acarretar”)
Este vinho custou trinta reais. (intransitivo);
- **Esquecer:** admite três possibilidades
Ex.: Esqueci **os** acontecimentos.
Esqueci-**me dos** acontecimentos.
Esqueceram-**me os** acontecimentos;
- **Implicar:** transitivo direto; transitivo indireto; transitivo direto e indireto
Ex.: A resolução do exercício implica nova teoria. (transitivo direto com sentido de “acarretar”)
Mãe sempre implicou com meus hábitos. (transitivo indireto com sentido de “mostrar má disposição”)
Ele implicou-se em negócios ilícitos. (transitivo direto e indireto com sentido de envolver-se”);
- **Informar:** transitivo direto e indireto
Ex.: Referente à pessoa: objeto direto; referente à coisa: objeto indireto, com as preposições **de** ou **sobre**
Informaram o réu **de** sua condenação.
Informaram o réu **sobre** sua condenação.
Referente à pessoa: objeto direto; referente à coisa: objeto indireto, com a preposição **a**
Informaram a condenação **ao** réu;
- **Interessar-se:** verbo pronominal transitivo indireto, com as preposições **em** e **por**
Ex.: Ela interessou-**se por** minha companhia;
- **Namorar:** intransitivo; transitivo indireto; transitivo direto e indireto
Ex.: Eles começaram a namorar faz tempo. (intransitivo com sentido de “cortejar”)
Ele vivia namorando **a** vitrine de doces. (transitivo indireto com sentido de “desejar muito”)
“Namorou-se **dela** extremamente.” (A. Garret) (transitivo direto e indireto com sentido de “encantar-se”);
- **Obedecer/desobedecer:** transitivos indiretos
Ex.: Obedeçam à sinalização de trânsito.
Não desobedeçam à sinalização de trânsito;
- **Pagar:** transitivo direto; transitivo indireto; transitivo direto e indireto
Ex.: Você já pagou **a** conta de luz? (transitivo direto)
Você pagou **ao** dono do armazém? (transitivo indireto).

Vou pagar o aluguel **ao** dono da pensão. (transitivo direto e indireto);

- **Perdoar**: transitivo direto; transitivo indireto; transitivo direto e indireto
Ex.: Perdoarei **as** suas ofensas. (transitivo direto)
A mãe perdoou à filha. (transitivo indireto)
Ela perdoou **os** erros **ao** filho. (transitivo direto e indireto);
- **Suced**: intransitivo; transitivo direto
Ex.: O caso sucedeu rapidamente. (intransitivo no sentido de “ocorrer”).
A noite sucede **ao** dia. (transitivo direto no sentido de “vir depois”).

Regência Nominal

Alguns nomes (substantivos, adjetivos e advérbios) exigem complementos preposicionados, exceto quando vêm em forma de pronome oblíquo átono.

Advérbios Terminados em “mente”

Os advérbios derivados de adjetivos seguem a regência dos adjetivos:

análoga / analogicamente **a**
contrária / contrariamente **a**
compatível / compativelmente **com**
diferente / diferentemente **de**
favorável / favoravelmente **a**
paralela / paralelamente **a**
próxima / proximamente **a/de**
relativa / relativamente **a**

Proposições Semelhantes a Primeira Sílab dos Nomes a que se Referem

Alguns nomes regem preposições semelhantes a sua primeira sílaba. Vejamos:

dependente, dependência **de**
inclusão, inserção **em**
inerente **em/a**
descrente **de/em**
desiludido **de/com**
desesperançado **de**
desapego **de/a**
convívio **com**
convivência **com**
demissão, demitido **de**
encerrado **em**
enfiado **em**
imersão, imergido, imerso **em**
instalação, instalado **em**
interessado, interesse **em**
intercalação, intercalado **entre**
supremacia **sobre**

I CONCORDÂNCIA VERBAL E NOMINAL

Na elaboração da frase, as palavras relacionam-se umas com as outras. Ao se relacionarem, elas obedecem a alguns princípios: um deles é a concordância.

Observe o exemplo:

A pequena garota andava sozinha pela cidade.
A: artigo, feminino, singular;
Pequena: adjetivo, feminino, singular;
Garota: substantivo, feminino, singular.

Tanto o artigo quanto o adjetivo (ambos adjuntos adnominais) concordam com o gênero (feminino) e o número (singular) do substantivo.

Na língua portuguesa, há dois tipos de concordância: verbal e nominal.

Concordância Verbal

É a adaptação em número — singular ou plural — e pessoa que ocorre entre o verbo e seu respectivo sujeito.

Ex.: De todos os povos mais plurais culturalmente, **o Brasil**, mesmo diante de opiniões contrárias, as quais insistem em desmentir que nosso país é cheio de “brasis” — digamos assim —, **ganha** disparando dos outros, pois houve influências de todos os povos aqui: europeus, asiáticos e africanos.

Esse período, apesar de extenso, constitui-se de um sujeito simples “o Brasil”, portanto o verbo correspondente a esse sujeito, “ganha”, necessita ficar no singular.

Destrinchando o período, temos que os termos essenciais da oração (sujeito e predicado) são apenas “[...] o Brasil [...]” — sujeito — e “[...] ganha [...]” — predicado verbal.

Veja um caso de uso de verbo bitransitivo:

Ex.: Prefiro natação a futebol.

Verbo bitransitivo: Prefiro

Objeto direto: natação

Objeto indireto: a futebol

Concordância Verbal com o Sujeito Simples

Em regra geral, o verbo concorda com o núcleo do sujeito.

Ex.: Os **jogadores** de futebol **ganham** um salário exorbitante.

Diferentes situações:

- Quando o núcleo do sujeito for uma palavra de sentido coletivo, o verbo fica no singular. Ex.: A **multidão gritou** entusiasmada;
- Quando o sujeito é o pronome relativo **que**, o verbo posterior ao pronome relativo concorda com o antecedente do relativo. Ex.: Quais os **limites** do Brasil **que** se **situam** mais próximos do Meridiano?;
- Quando o sujeito é o pronome indefinido **quem**, o verbo fica na 3ª pessoa do singular. Ex.: Fomos nós **quem resolveu** a questão;

Por questão de ênfase, o verbo pode também concordar com o pronome reto antecedente. Ex.: Fomos **nós** quem **resolvemos** a questão.

- Quando o sujeito é um pronome interrogativo, demonstrativo ou indefinido no plural + **de nós** / **de vós**, o verbo pode concordar com o pronome no plural ou com **nós** / **vós**. Ex.: **Alguns** de nós **resolviam** essa questão. / **Alguns** de **nós resolvíamos** essa questão;
- Quando o sujeito é formado por palavras pluralizadas, normalmente topônimos (Amazonas, férias, Minas Gerais, Estados Unidos, óculos etc.), se houver artigo definido antes de uma palavra pluralizada, o verbo fica no plural. Caso não haja esse artigo, o verbo fica no singular. Ex.: **Os Estados Unidos continuam** uma potência.

- **Estados Unidos** continua uma potência.
- **Santos** fica em São Paulo. (Corresponde a: “A cidade de Santos fica em São Paulo.”)

Importante!

Quando se aplica a nomes de obras artísticas, o verbo fica no singular ou no plural.
Os Lusíadas imortalizou/imortalizaram Camões.

- Quando o sujeito é formado pelas expressões **mais de um, cerca de, perto de, menos de, coisa de, obra de** etc., o verbo concorda com o numeral. Ex.: Mais de **um** aluno **compareceu** à aula. Mais de **cinco** alunos **compareceram** à aula.

A expressão **mais de um** tem particularidades: se a frase indica reciprocidade (pronomes reflexivos **se**), se houver coletivo especificado ou se a expressão vier repetida, o verbo fica no plural. Ex.: Mais de um irmão **se abraçaram**.

Mais de **um grupo de crianças veio/vieram** à festa.

Mais de um aluno, mais de um professor estavam presentes.

- Quando o sujeito é formado por um número percentual ou fracionário, o verbo concorda com o numerado ou com o número inteiro, mas pode concordar com o especificador dele. Se o numeral vier precedido de um determinante, o verbo concordará apenas com o numeral. Ex.: Apenas **1/3** das pessoas do mundo **sabe** o que é viver bem.

Apenas **1/3** das **pessoas** do mundo **sabem** o que é viver bem.

Apenas **30%** do **povo** **sabe** o que é viver bem.

Apenas **30%** do povo **sabem** o que é viver bem.

Os 30% da população não **sabem** o que é viver mal.

- Os verbos **bater, dar** e **soar** concordam com o número de horas ou vezes, exceto se o sujeito for a palavra **relógio**. Ex.: **Deram duas horas**, e ela não chegou (Duas horas deram...).

Bateu o sino duas vezes (O sino bateu).

Soaram dez badaladas no relógio da sala (Dez badaladas soaram).

Soou dez badaladas o relógio da escola (O relógio da escola soou dez badaladas).

- Quando o sujeito está em voz passiva sintética, o verbo concorda com o sujeito paciente. Ex.: **Vendem-se casas de veraneio** aqui.
- Nunca **se viu**, em parte alguma, **pessoa tão interessada**;
- Quando o sujeito é um pronome de tratamento, o verbo fica sempre na 3ª pessoa. Ex.: Por que Vossa Majestade está preocupada? Suas Excelências precisam de algo?
- Sujeito do verbo **viver** em orações optativas ou exclamativas. Ex.: **Vivam os campeões!**

Concordância Verbal com o Sujeito Composto

- Núcleos do sujeito constituídos de pessoas gramaticais diferentes
Ex.: Eu e ele **nos tornamos** bons amigos;
- Núcleos do sujeito ligados pela preposição **com**

Ex.: O ministro, com seus assessores, **chegou/chegaram** ontem;

- Núcleos do sujeito acompanhados da palavra **cada** ou **nenhum**

Ex.: Cada jogador, cada time, cada um **deve** manter o espírito esportivo;

- Núcleos do sujeito sendo sinônimos e estando no singular

Ex.: A angústia e a ansiedade não o **ajudava/ajudavam** (preferencialmente no singular);

- Gradação entre os núcleos do sujeito

Ex.: Seu cheiro, seu toque **bastou/bastaram** para me acalmar (preferencialmente no singular);

- Núcleos do sujeito no infinitivo

Ex.: Andar e nadar **faz** bem à saúde;

- Núcleos do sujeito resumidos por um aposto resumitivo (**nada, tudo, ninguém**)

Ex.: Os pedidos, as súplicas, nada disso o **comoveu**;

- Sujeito constituído pelas expressões **um e outro, nem um nem outro**

Ex.: Um e outro já **veio/vieram** aqui;

- Núcleos do sujeito ligados por **nem... nem**

Ex.: Nem a televisão nem a *internet* **desviarão** meu foco nos estudos;

- Entre os núcleos do sujeito, aparecem as palavras **como, menos, inclusive, exceto** ou as expressões **bem como, assim como, tanto quanto**

Ex.: O Vasco ou o Corinthians **ganhará** o jogo na final;

- Núcleos do sujeito ligados pelas séries correlativas aditivas enfáticas (**tanto... quanto / como / assim como**; não só... **mas também** etc.)

Ex.: Tanto ela quanto ele **mantém/mantêm sua popularidade em alta**;

- Quando dois ou mais adjuntos modificam um único núcleo, o verbo fica no singular concordando com o núcleo único. Mas, se houver determinante após a conjunção, o verbo fica no plural, pois aí o sujeito passa a ser composto.

Ex.: **O preço** dos alimentos e dos combustíveis **aumentou**. Ou: **O preço dos** alimentos e **o** dos combustíveis **aumentaram**.

Concordância Verbal do Verbo Ser

- Concorda com o sujeito
Ex.: Nós somos unha e carne;
- Concorda com o sujeito (pessoa)
Ex.: Os meninos foram ao supermercado;
- Em predicados nominais, quando o sujeito for representado por um dos pronomes **tudo, nada, isto, isso, aquilo** ou “coisas”, o verbo **ser** concordará com o predicativo (preferencialmente) ou com o sujeito
Ex.: No início, tudo **é/são** flores;
- Concorda com o predicativo quando o sujeito for **que** ou **quem**
Ex.: Quem foram os classificados?
- Em indicações de horas, datas, tempo, distância (predicativo), o verbo concorda com o predicativo
Ex.: **São** nove horas.
É frio aqui.
Seria meio-dia e meia ou **seriam** doze horas?
- O verbo fica no singular quando precede termos como **muito, pouco, nada, tudo, bastante, mais, menos** etc. junto a especificações de preço, peso, quantidade, distância, e também quando seguido do pronome **o**

Ex.: Cem metros é muito para uma criança.
Divertimentos é o que não lhe falta.

Dez reais é nada diante do que foi gasto;

- Na expressão expletiva “é que”, se o sujeito da oração não aparecer entre o verbo **ser** e o **que**, o **ser** ficará invariável. Se o **ser** vier separado do **que**, o verbo concordará com o termo não preposicionado entre eles.

Ex.: Eles é que sempre chegam cedo.

São eles que sempre chegam cedo.

É nessas horas que a gente precisa de ajuda. (construção adequada)

São nessas horas que a gente precisa de ajuda. (construção inadequada)

I CASOS ESPECIAIS DE CONCORDÂNCIA VERBAL

Concordância do Infinitivo

- **Exemplos com verbos no infinitivo pessoal:**
Nós lutaremos até vós **serdes** bem tratados. (sujeito esclarecido)
Está na hora de **começarmos** o trabalho. (sujeito implícito “nós”)
Falei sobre o desejo de **aprontarmos** logo o *site*. (dois pronomes implícitos: eu, nós)
Até me **encontrarem**, vocês terão de procurar muito. (preposição no início da oração)
Para nós **nos precavermos**, precisaremos de luz. (verbos pronominais)
Visto **serem** dez horas, deixei o local. (verbo ser indicando tempo)
Estudo para me **considerarem** capaz de aprovação. (pretensão de indeterminar o sujeito)
Para vocês **terem adquirido** esse conhecimento, foi muito tempo de estudo. (infinitivo pessoal composto: locução verbal de verbo auxiliar + verbo no participípio);
- **Exemplos com verbos no infinitivo impessoal:**
Devo **continuar** trabalhando nesse projeto. (locução verbal)
Deixei-**os brincar** aqui. (pronome oblíquo átono sendo sujeito do infinitivo).

Quando o sujeito do infinitivo for um substantivo no plural, usa-se tanto o infinitivo pessoal quanto o impessoal. “Mande os garotos **sair/saírem**”.

Navegar é preciso, **viver** não é preciso. (infinitivo com valor genérico)

São casos difíceis de **solucionar**. (infinitivo precedido de preposição **de** ou **para**)

Soldados, **recuar!** (infinitivo com valor de imperativo)

- Concordância do verbo **parecer**
Flexiona-se ou não o infinitivo.
Pareceu-me **estarem** os candidatos confiantes. (o equivalente a “Pareceu-me que os candidatos estavam confiantes”, portanto, o infinitivo é flexionado de acordo com o sujeito, no plural)
Eles parecem **estudar** bastante. (locução verbal, logo o infinitivo será impessoal);
- Concordância dos verbos impessoais
São os casos de oração sem sujeito. O verbo fica sempre na 3ª pessoa do singular.
Ex.: **Havia** sérios problemas na cidade.
Fazia quinze anos que ele havia se formado.

Deve haver sérios problemas na cidade. (verbo auxiliar fica no singular)

Trata-se de problemas psicológicos.

Geou muitas horas no sul;

- Concordância com sujeito oracional
Quando o sujeito é uma oração subordinada, o verbo da oração principal fica na 3ª pessoa do singular.

Ex.: Ainda **vale** a pena investir nos estudos.

Sabe-se que dois alunos nossos foram aprovados.

Ficou combinado que sairíamos à tarde.

Urge que você estude.

Era preciso encontrar a verdade.

Casos mais Frequentes em Provas

Veja agora uma lista com os casos mais abordados em concursos:

- **Sujeito posposto distanciado**
Ex.: **Viviam** no meio de uma grande floresta tropical brasileira **seres estranhos**;
- **Verbos impessoais (haver e fazer)**
Ex.: **Faz** dois meses que não pratico esporte.
Havia problemas no setor.
Obs.: **Existiam** problemas no setor. (verbo existir vai ter sujeito “problemas”, e vai ser variável);
- **Verbo na voz passiva sintética**
Ex.: **Criaram-se** muitas expectativas para a luta;
- **Verbo concordando com o antecedente correto do pronome relativo ao qual se liga**
Ex.: Contratei duas pessoas para a empresa, que **tinham** experiência;
- **Sujeito coletivo com especificador plural**
Ex.: A multidão de torcedores **vibrou/vibraram**;
- **Sujeito oracional**
Ex.: **Convém** a eles alterar a voz. (verbo no singular);
- **Núcleo do sujeito no singular seguido de adjunto ou complemento no plural**
Ex.: Conversa breve nos corredores **pode** gerar atrito. (verbo no singular).

Casos Facultativos

- A multidão de pessoas **invadiu/invadiram** o estádio;
- Aquele comediante foi um dos que mais me **fez/fizeram** rir;
- Fui eu quem **faltou/faltei** à aula;
- Quais de vós me **ajudarão/ajudareis**?
- “Os Sertões” **marcou/marcaram** a literatura brasileira;
- Somente 1,5% das pessoas **domina/dominam** a ciência. (1,5% corresponde ao singular);
- **Chegaram/Chegou** João e Maria;
- **Um e outro / Nem um nem outro** já **veio/vieram** aqui;
- Eu, assim como você, **odeio/odiamos** a política brasileira;
- O problema do sistema **é/são** os impostos;
- Hoje **é/são** 22 de agosto;
- Devemos estudar muito para **atingir/atingirmos** a aprovação;
- Deixei os rapazes **falar/falarem** tudo.

Silepse de Número e de Pessoa

Conhecida também como “concordância irregular, ideológica ou figurada”. Vejamos os casos:

- **Silepse de número:** usa-se um termo discordando do número da palavra referente, para concordar com o sentido semântico que ela tem. Ex.: **Flor** tem vida muito curta, logo **murcham**. (ideia de pluralidade: todas as flores);
- **Silepse de pessoa:** o autor da frase participa do processo verbal. O verbo fica na 1ª pessoa do plural. Ex.: **Os brasileiros**, enquanto advindos de diversas etnias, **somos** multiculturais.

Concordância Nominal

Define-se como a adaptação em gênero e número que ocorre entre o substantivo (ou equivalente, como o adjetivo) e seus modificadores (artigos, pronomes, adjetivos, numerais).

O adjetivo e as palavras adjetivas concordam em gênero e número com o nome a que se referem.

Ex.: Parede alta. / Paredes altas.

Muro alto. / Muros altos.

Casos com Adjetivos

- **Com função de adjunto adnominal:** quando o adjetivo funcionar como adjunto adnominal e estiver **após** os substantivos, poderá concordar com as somas desses ou com o elemento mais próximo. Ex.: Encontrei colégios e faculdades ótimas. / Encontrei colégios e faculdades ótimos.

Há casos em que o adjetivo concordará apenas com o nome mais próximo, quando a qualidade pertencer somente a este.

Ex.: Saudaram todo o povo e a gente **brasileira**.

Foi um olhar, uma piscadela, um gesto **estranho**

Quando o adjetivo funcionar como adjunto adnominal e estiver **antes** dos substantivos, poderá concordar apenas com o elemento mais próximo. Ex.: Existem **complicadas** regras e conceitos.

Quando houver apenas um substantivo qualificado por dois ou mais adjetivos pode-se:

Colocar o substantivo no plural e enumerar o adjetivo no singular. Ex.: Ele estuda as línguas inglesa, francesa e alemã.

Colocar o substantivo no singular e, ao enumerar os adjetivos (também no singular), antepor um artigo a cada um, menos no primeiro deles. Ex.: Ele estuda a língua inglesa, a francesa e a alemã.

- **Com função de predicativo do sujeito**

Com o verbo **após** o sujeito, o adjetivo concordará com a soma dos elementos.

Ex.: A casa e o quintal estavam **abandonados**.

Com o verbo **antes** do sujeito o predicativo do sujeito acompanhará a concordância do verbo, que por sua vez concordará tanto com a soma dos elementos quanto com o nome mais próximo.

Ex.: Estava **abandonada** a casa e o quintal. / Estavam **abandonados** a casa e o quintal.

Como saber quando o adjetivo tem valor de adjunto adnominal ou predicativo do sujeito? Substitua os substantivos por um pronome:

Ex.: Existem **conceitos e regras** complicados. (substitui-se por “eles”)

Fazendo a troca, fica “Eles existem”, e **não** “Eles existem complicados”.

Como o adjetivo **desapareceu** com a substituição, então é um **adjunto adnominal**.

- **Com função de predicativo do objeto**

Recomenda-se concordar com a soma dos substantivos, embora alguns estudiosos admitam a concordância com o termo mais próximo.

Ex.: Considero os conceitos e as regras **complicados**.

Tenho como **irresponsáveis** o chefe do setor e seus subordinados.

Algumas Convenções

- **Obrigado / próprio / mesmo**

Ex.: A mulher disse: “Muito **obrigada**”.

A **própria** enfermeira virá para o debate.

Elas **mesmas** conversaram conosco.

Dica

O termo **mesmo** no sentido de “realmente” será invariável.

Ex.: Os alunos resolveram **mesmo** a situação.

- **Só / sós**

Variáveis quando significarem “sozinho” / “sozinhos”.

Invariáveis quando significarem “apenas, somente”.

Ex.: As garotas **só** queriam ficar **sós**. (As garotas apenas queriam ficar sozinhas.)

A locução “a sós” é **invariável**.

Ex.: Ela gostava de ficar **a sós**. / Eles gostavam de ficar **a sós**;

- **Quite / anexo / incluso**

Concordam com os elementos a que se referem.

Ex.: Estamos **quites** com o banco.

Seguem **anexas** as certidões negativas.

Inclusos, enviamos os documentos solicitados;

- **Meio**

Quando significar “metade”: concordará com o elemento referente.

Ex.: Ela estava **meio (um pouco)** nervosa.

Quando significar “um pouco”: será invariável.

Ex.: Já era meio-dia e **meia (metade da hora)**;

- **Gram**

Quando significar “vegetação”, é feminino; quando significar unidade de medida, é masculino.

Ex.: Comprei **duzentos gramas** de farinha.

“**A grama** do vizinho sempre é mais verde.”;

- **É proibido entrada / É proibida a entrada**

Se o sujeito vier determinado, a concordância do verbo e do predicativo do sujeito será regular, ou seja, tanto o verbo quanto o predicativo concordarão com o determinante.

Ex.: Caminhada é **boa** para a saúde. / **Esta** caminhada está **boa**.

É **proibido** entrada de crianças. / É **proibida a** entrada de crianças.

Pimenta é **boa**? / A pimenta é **boa**?;

- **Menos / pseudo**

São invariáveis.

Ex.: Havia **menos** violência antigamente.

Aquelas garotas são pseudoatletas. / Seu argumento é pseudo-objetivo;

- **Muito / bastante**

Quando modificam o substantivo: concordam com ele.

Quando modificam o verbo: invariáveis.

Ex.: **Muitos** deles vieram. / Eles ficaram **muito** irritados.

Bastantes alunos vieram. / Os alunos ficaram **bastante** irritados.

Se ambos os termos puderem ser substituídos por “vários”, ficarão no plural. Se puderem ser substituídos por “bem”, ficarão invariáveis;

- **Tal qual**

Tal concorda com o substantivo **anterior**; **qual**, com o substantivo **posterior**.

Ex.: O **filho** é **tal qual** o **pai**. / O **filho** é **tal quais** os **pais**.

Os **filhos** são **tais qual** o **pai**. / Os **filhos** são **tais quais** os **pais**.

- **Silepse (também chamada concordância figurada)**

É a que se opera não com o termo expresso, mas o que está subentendido.

Ex.: São Paulo é **linda!** (A cidade de São Paulo é linda!)

Estaremos **aberto** no final de semana. (Estaremos com o estabelecimento aberto no final de semana.) Os brasileiros estamos esperançosos. (Nós, brasileiros, estamos esperançosos.);

- **Possível**

Concordará com o artigo, em gênero e número, em frases enfáticas com o “mais”, o “menos”, o “pior”.

Ex.: Conheci crianças o mais belas possíveis. / Conheci crianças as mais belas possíveis.

I PLURAL DE COMPOSTOS

Substantivos

O adjetivo concorda com o substantivo referente em gênero e número. Se o termo que funciona como adjetivo for originalmente um substantivo fica invariável.

Ex.: Rosas vermelhas e jasmims **pérola**. (**pérola** também é um substantivo; mantém-se no singular)

Ternos **cinza** e camisas amarelas. (**cinza** também é um substantivo; mantém-se no singular)

Adjetivos

Quando houver adjetivo composto, apenas o último elemento concordará com o substantivo referente.

Os demais ficarão na forma masculina singular.

Se um dos elementos for originalmente um substantivo, todo o adjetivo composto ficará invariável.

Ex.: Violetas azul-**claras** com folhas verde-**musgo**.

No termo “azul-claras”, apenas “claras” segue o plural, pois ambos são adjetivos.

No termo “verde-musgo”, “musgo” permanece no singular, assim como “verde”, por ser substantivo. Nesse caso, o termo composto não concorda com o plural do substantivo referente, “folhas”.

Ex.: Calças rosa-**claro** e camisas verde-**mar**.

O termo “claro” fica invariável porque “rosa” também pode ser um substantivo.

O termo “mar” fica invariável por seguir a mesma lógica de “musgo” do exemplo anterior.

Dica

Azul-marinho, azul-celeste, ultravioleta e qualquer adjetivo composto iniciado por “cor-de” são sempre invariáveis. O adjetivo composto pele-vermelha tem os dois elementos flexionados no plural (peles-vermelhas).

Lista de Flexão dos Dois Elementos

- **Nos substantivos compostos formados por palavras variáveis, especialmente substantivos e adjetivos:**

segunda-feira — segundas-feiras;

matéria-prima — matérias-primas;

couve-flor — couves-flores;

guarda-noturno — guardas-noturnos;

primeira-dama — primeiras-damas;

- **Nos substantivos compostos formados por temas verbais repetidos:**

corre-corre — corres-corres;

pisca-pisca — piscas-piscas;

pula-pula — pulas-pulas.

Nestes substantivos também é possível a flexão apenas do segundo elemento: corre-corres, pisca-piscas, pula-pulas;

Flexão Apenas do Primeiro Elemento

- **Nos substantivos compostos formados por substantivo + substantivo em que o segundo termo limita o sentido do primeiro termo:**

decreto-lei — decretos-lei;

cidade-satélite — cidades-satélite;

público-alvo — públicos-alvo;

elemento-chave — elementos-chave.

Nestes substantivos também é possível a flexão dos dois elementos: decretos-leis, cidades-satélites, públicos-alvos, elementos-chaves;

- **Nos substantivos compostos preposicionados:**

cana-de-açúcar — canas-de-açúcar;

pôr do sol — pores do sol;

fim de semana — fins de semana;

pé de moleque — pés de moleque.

Flexão Apenas do Segundo Elemento

- **Nos substantivos compostos formados por tema verbal ou palavra invariável + substantivo ou adjetivo:**

bate-papo — bate-papos;

quebra-cabeça — quebra-cabeças;

arranha-céu — arranha-céus;

ex-namorado — ex-namorados;

vice-presidente — vice-presidentes;

- **Nos substantivos compostos em que há repetição do primeiro elemento:**

zum-zum — zum-zuns;

tico-tico — tico-ticos;

lufa-lufa — lufa-lufas;

reco-reco — reco-recos;

- **Nos substantivos compostos grafados ligadamente, sem hífen:**

girassol — girassóis;

pontapé — pontapés;

mandachuva — mandachuvvas;

fidalgo — fidalgos;

- **Nos substantivos compostos formados com grão, grã e bel:**
grão-duque — grão-duques;
grã-fino — grã-finos;
bel-prazer — bel-prazeres.
Não flexão dos elementos;
- Em alguns casos, não ocorre a flexão dos elementos formadores, que se mantêm invariáveis. **Isso ocorre em frases substantivadas e em substantivos compostos por um tema verbal e uma palavra invariável ou outro tema verbal oposto:**
o disse me disse — os disse me disse;
o leva e traz — os leva e traz;
o cola-tudo — os cola-tudo.

I FUNÇÕES DO SE

Embora já tenhamos abordado esse tema anteriormente, deixamos aqui uma síntese das funções mais cobradas desse vocábulo.

Funções Morfológicas

- Pronome;
- Conjunção.

Funções Sintáticas

- Pronome reflexivo com a função sintática de objeto direto
Ex.: Elas não **se** encontram na redação;
- Pronome reflexivo com a função sintática do objeto indireto
Ex.: Ele atribuí**u-se** o direito de julgar;
- Pronome reflexivo recíproco com a função sintática do objeto direto
Ex.: Admiravam**-se** de longe;
- Pronome reflexivo recíproco com a função sintática do objeto indireto
Ex.: Eles retribuíram**-se** as respectivas malvadezas;
- Pronome reflexivo com a função de sujeito de um infinitivo
Ex.: Ela deixou**-se** ir;
- Pronome apassivador
Ex.: Compram**-se** jornais;
- Pronome de realce
Ex.: O mestre da outra escola sorriu**-se** da tradução;
- Índice de indeterminação do sujeito
Ex.: Assistiu**-se** a um belo espetáculo;
- Parte integrante dos verbos essencialmente pronominais
Ex.: Queixou**-se** muito da vida;
- Conjunção subordinativa integrante
Ex.: Ela queria ver **se** conseguiria;
- Conjunção subordinativa condicional
Ex.: **Se** eles vierem, serão bem-vindos.

I FUNÇÕES DO QUE

Funções Morfológicas

- Pronome;
- Substantivo;
- Preposição;
- Advérbio;
- Interjeição;
- Conjunção.

Funções Sintáticas

- Pronome relativo (igual a “o qual”, “a qual”)
Ex.: A curiosidade é um vício **que** desconhece termos;
- Pronome substantivo indefinido (igual a “que coisa”) ligado ao verbo
Ex.: Elas não sabiam o **que** fazer;
- Pronome adjetivo indefinido (igual a “quanto”, “quanta”) ligado ao substantivo
Ex.: **Que** alegria!
- Pronome interrogativo (no final de frase é acentuado)
Ex.: Por **que** não vai conosco?
Não vai conosco por **quê**?
- Substantivo (quando é antecedido de artigo) (é acentuado)
Ex.: Havia em seus olhos um **quê** de curiosidade;
- Preposição (a depender do contexto, pode ser substituído por “de”)
Ex.: A gente tem **que** explicar com franqueza certas coisas;
- Advérbio de intensidade (igual a “muito”, ligado ao adjetivo)
Ex.: **Que** bela tarde!
- Interjeição (sempre acentuado)
Ex.: **Quê!** Você tem coragem?
- Partícula expletiva
Ex.: **Que** experto **que** é teu irmão!
- Faz parte da locução expletiva
Ex.: Ele é **que** sabe das coisas!
- Conjunção causal (igual a “porque”)
Ex.: Disse que não iria, **que** não tinha roupas adequadas;
- Conjunção integrante
Ex.: Suponhamos **que** elas viessem;
- Conjunção comparativa
Ex.: Uma era mais esperta **que** a outra;
- Conjunção concessiva (igual a “embora”)
Ex.: **Que** não seja rico, sempre me casarei com ele;
- Conjunção condicional (igual a “se”)
Ex.: **Que** você pague a promissória, hão de entregar a mercadoria;
- Conjunção conformativa (igual a “conforme”)
Ex.: Aos **que** dizem, os exames serão difíceis;
- Conjunção temporal
Ex.: Chegados **que** foram à cabana, reviraram tudo;
- Conjunção final
Ex.: Fiz-lhe sinal **que** se calasse;
- Conjunção consecutiva
Ex.: Falou tanto **que** ficou rouco;
- Conjunção aditiva
Ex.: Anda **que** anda e nada encontra;
- Conjunção explicativa
Ex.: Fique quieto, **que** eu quero dormir.

I FUNÇÕES DO SEM QUE

Locução conjuntiva com valor de condição, concessão, consequência, negação de consequência, negação de causa, modo. Essa locução pode ser substituída para formar orações subordinadas reduzidas de infinitivo.

Ex.: “Empurrava a cadeira **sem que** a mãe corresse atrás.”

Poderia ser reescrita como “Empurrava a cadeira **sem a mãe correr atrás**”, e então teríamos uma oração reduzida de infinitivo.

Ex.: “A democracia não será efetiva sem liberdade de informação e não será exercida **sem que** esta esteja assegurada a todos os veículos de comunicação visual.”

Poderia ser reescrita como “A democracia não será efetiva sem liberdade de informação e não será exercida **sem esta estar** assegurada a todos os veículos de comunicação visual”, formando agora uma oração reduzida de infinitivo.

CRASE

Um assunto que causa grande dúvida é o uso da crase, fenômeno gramatical que corresponde à junção da preposição **a** + artigo feminino definido **a**, ou da junção da preposição **a** + os pronomes relativos **aquele**, **aquela** ou **aquilo**. Representa-se graficamente pela marcação (') + (a) = (à).

Ex.: Entregue o relatório à diretoria.

Refiro-me àquele vestido que está na vitrine.

Regra geral: haverá crase sempre que o termo antecedente exija a preposição **a** e o termo conseqüente aceite o artigo **a**.

Ex.: Fui à cidade (a + a = preposição + artigo)

Conheço a cidade (verbo transitivo direto: não exige preposição).

Vou a Brasília (verbo que exige preposição **a** + palavra que **não** aceita artigo).

Essas dicas são facilitadoras quanto à orientação no uso da crase, mas existem especificidades que ajudam no momento de identificação:

CASOS CONVENCIONADOS

- **Locuções adverbiais formadas por palavras femininas:**

Ex.: Ela foi **às pressas** para o camarim.

Entregou o dinheiro **às ocultas** para o ministro.

Espero vocês **à noite** na estação de metrô.

Estou **à beira-mar** desde cedo;

- **Locuções prepositivas formadas por palavras femininas:**

Ex.: Ficaram **à frente** do projeto;

- **Locuções conjuntivas formadas por palavras femininas:**

Ex.: À medida que o prédio é erguido, os gastos vão aumentando;

- Quando indicar **marcação de horário, no plural**

Ex.: Pegaremos o ônibus **às oito horas**.

Fique atento ao seguinte: entre números teremos que **de = a / da = à**, portanto:

Ex.: De 7 **as** 16 h. De quinta **a** sexta. (sem crase)

Das 7 **às** 16 h. Da quinta **à** sexta. (com crase);

- Com os pronomes relativos **aquele**, **aquela** ou **aquilo**:

Ex.: A lembrança de boas-vindas foi reservada **àquele outono**.

Por favor, entregue as flores **àquela** moça que está sentada.

Dedique-se **àquilo** que lhe faz bem;

- Com o **pronome demonstrativo a** antes de **que** ou **de**:

Ex.: Referimo-nos **à** que está de preto.

Referimo-nos **à** de preto;

- Com o **pronome relativo a qual, as quais**:

Ex.: A secretária **à** qual entreguei o ofício acabou de sair.

As alunas **às** quais atribuí tais atividades estão de férias.

CASOS PROIBITIVOS

Em resumo, seguem-se as dicas abaixo para melhor orientação de quando não usar a crase.

- Antes de nomes masculinos

Ex.: “O mundo intelectual deleita **a** poucos, o material agrada **a** todos.” (MM)

O carro é movido **a** álcool.

Venda **a** prazo;

- Antes de palavras femininas que não aceitam artigos

Ex.: Iremos **a** Fortaleza.

Macete de crase:

Se vou **a**; Volto **da** = Crase há!

Se vou **a**; Volto **de** = Crase pra quê?

Ex.: Vou **à** escola / Volto da escola.

Vou **a** Fortaleza / Volto de Fortaleza;

- **Antes de forma verbal infinitiva**

Ex.: Os produtos começaram **a** chegar.

“Os homens, dizendo em certos casos que vão falar com franqueza, parecem dar **a** entender que o fazem por exceção de regra.” (MM);

- **Antes de expressão de tratamento**

Ex.: O requerimento foi direcionado **a** Vossa Excelência;

- **No a (singular) antes de palavra no plural, quando a regência do verbo exigir preposição**

Ex.: Durante o filme assistimos **a** cenas chocantes;

- **Antes dos pronomes relativos quem e cuja**

Ex.: Por favor, chame a pessoa **a** quem entregamos o pacote.

Falo de alguém **a** cuja filha foi entregue o prêmio;

- **Antes de pronomes indefinidos alguma, nenhuma, tanta, certa, qualquer, toda, tamanha e antes do pronome “uma”**

Ex.: Direcione o assunto **a** alguma cláusula do contrato.

Não disponibilizaremos verbas **a** nenhuma ação suspeita de fraude.

Eles estavam conservando **a** certa altura.

Faremos a obra **a** qualquer custo.

A campanha será disponibilizada **a** toda a comunidade.

Refiro-me a uma pessoa especial.

- **Antes de demonstrativos**

Ex.: Não te dirijas **a** essa pessoa;

- **Antes de nomes próprios, mesmo femininos, de personalidades históricas**

Ex.: O documentário referia-se **a** Janis Joplin;

- **Antes dos pronomes pessoais retos e oblíquos**

Ex.: Por favor, entregue as frutas **a** ela.

O pacote foi entregue **a** ti ontem;

- **Nas expressões tautológicas (face a face, lado a lado)**

Ex.: Pai e filho ficaram **frente a frente** no tribunal de justiça;

- **Antes das palavras casa, Terra ou terra, distância sem determinante**

Ex.: Precisa chegar **a** casa antes das 22h.

Astronauta volta **a Terra** em dois meses.
Os pesquisadores chegaram **a terra** depois da expedição marinha.
Vocês o observaram **a distância**.

I CRASE FACULTATIVA

Nestes casos, podemos escrever as palavras das duas formas: utilizando ou não a crase. Para entender detalhadamente, observe as seguintes dicas:

- Antes de nomes de mulheres comuns ou com quem se tem proximidade
Ex.: Ele fez homenagem **a/à** Bárbara;
- Antes de pronomes possessivos no singular
Ex.: Iremos **a/à** sua residência;
- Após preposição até, com ideia de limite
Ex.: Dirija-se até **a/à** portaria.
“Ouvindo isto, o desembargador comoveu-se **até às** (ou “as”) lágrimas, e disse com mui estranho afeto.” (CBr. 1, 67)

I CASOS ESPECIAIS

Veremos a seguir alguns casos que fogem à regra.
Quando se relacionar a instrumentos cujos nomes forem femininos, normalmente a crase não será utilizada. Porém, em alguns casos, utiliza-se a crase para evitar ambiguidades.

Ex.: Matar **a** fome. (Quando “fome” for objeto direto).

Matar **à** fome. (Quando “fome” for advérbio de instrumento).

Fechar **a** chave. (Quando “chave” for objeto direto).

Fechar **à** chave. (Quando “chave” for advérbio de instrumento).

Quando Usar ou Não a Crase em Sentenças com Nomes de Lugares

- Regidos por preposições **de, em, por**: não se usa crase
Ex.: Fui **a** Copacabana. (Venho de Copacabana, moro em Copacabana, passo por Copacabana);
- Regidos por preposições **da, na, pela**: usa-se crase
Ex.: Fui **à** Bahia. (Venho da Bahia, moro na Bahia, passo pela Bahia).

Macetes

- Haverá crase quando o “à” puder ser substituído por **ao, da na, pela, para a, sob a, sobre a, contra a, com a, à moda de, durante a**;
- Quando o **de** ocorre paralelo ao **a**, não há crase. Quando o **da** ocorre paralelo ao **à**, há crase;
- Na indicação de horas, quando o “à uma” puder ser substituído por às duas, há crase. Quando o **a uma** equivaler a **a duas**, não ocorre crase;
- Usa-se a crase no “a” de àquele(s), àquela(s) e àquilo quando tais pronomes puderem ser substituídos por **a este, a esta e a isto**;
- Usa-se crase antes de **casa, distância, terra** e nomes de cidades quando esses termos estiverem acompanhados de determinantes. Ex.: Estou à distância de 200 metros do pico da montanha.

A compreensão da crase vai muito além da estética gramatical, pois serve também para evitar ambiguidades comuns, como o caso seguinte: **Lavando a mão**.

Nessa ocasião, usa-se a forma “Lavando a mão”, pois “a mão” é o objeto direto, e, portanto, não exige preposição. Usa-se a forma “à mão” em situações como “Pintura feita à mão”, já que “à mão” seria o advérbio de instrumento da ação de pintar.

PONTUAÇÃO

Um tópico que gera dúvidas é a pontuação. Veremos a seguir as regras sobre seus usos.

I USO DE VÍRGULA

A vírgula é um sinal de pontuação que exerce três funções básicas: marcar as pausas e as inflexões da voz na leitura; enfatizar e/ou separar expressões e orações; e esclarecer o significado da frase, afastando qualquer ambiguidade.

Quando se trata de separar termos de uma mesma oração, deve-se usar a vírgula nos seguintes casos:

- Para separar os termos de mesma função:
Ex.: Comprei livro, caderno, lápis, caneta;
- Usa-se a vírgula para separar os elementos de enumeração:
Ex.: Pontes, edifícios, caminhões, árvores... tudo foi arrastado pelo tsunami;
- Para indicar a elipse (omissão de uma palavra que já apareceu na frase) do verbo:
Ex.: Comprei melancia na feira; ele, abacate.
Ela prefere filmes de ficção científica; o namorado, filmes de terror;
- Para separar palavras ou locuções explicativas, retificativas:
Ex.: Ela completou quinze primaveras, ou seja, 15 anos;
- Para separar datas e nomes de lugar:
Ex.: Belo Horizonte, 15 de abril de 1985;
- Para separar as conjunções coordenativas, exceto e, nem, ou:
Ex.: Treinou muito, portanto se saiu bem.

A vírgula também é facultativa quando o termo que exprime ideia de tempo, modo e lugar não for uma locução adverbial, mas um advérbio. Exemplos:

Antes vamos conversar. / Antes, vamos conversar.
Geralmente almoço em casa. / Geralmente, almoço em casa.

Ontem choveu o esperado para o mês todo. /
Ontem, choveu o esperado para o mês todo.

Não se Usa Vírgula nas Seguintes Situações

- Entre o sujeito e o verbo:
Ex.: Todos os alunos daquele professor, entenderam a explicação. (errado)
Muitas coisas que quebraram meu coração, consertaram minha visão. (errado);
- Entre o verbo e seu complemento, ou mesmo predicativo do sujeito:
Ex.: Os alunos ficaram, satisfeitos com a explicação. (errado)
Os alunos precisam de, que os professores os ajudem. (errado)

Os alunos entenderam, toda aquela explicação. (errado);

- Entre um substantivo e seu complemento nominal ou adjunto adnominal:
Ex.: A manutenção, daquele professor foi exigida pelos alunos. (errado);
- Entre locução verbal de voz passiva e agente da passiva:
Ex.: Todos os alunos foram convidados, por aquele professor para a feira. (errado);
- Entre o objeto e o predicativo do objeto:
Ex.: Considero suas aulas, interessantes. (errado)
Considero interessantes, as suas aulas. (errado).

USO DE PONTO E VÍRGULA

É empregado nos seguintes casos o sinal de ponto e vírgula (;):

- Nos contrastes, nas oposições, nas ressalvas:
Ex.: Ela, quando viu, ficou feliz; ele, quando a viu, ficou triste;
- No lugar das conjunções coordenativas deslocadas:
Ex.: O maratonista correu bastante; ficou, portanto, exausto;
- No lugar do e seguido de elipse do verbo (= zeugma):
Ex.: Na linguagem escrita é o leitor; na fala, o ouvinte.
Prefiro brigadeiros; minha mãe, pudim; meu pai, sorvete;
- Em enumerações, portarias, sequências:
Ex.: São órgãos do Ministério Público Federal:
O Procurador-Geral da República;
O Colégio de Procuradores da República;
O Conselho Superior do Ministério Público Federal.

DOIS-PONTOS

Marcam uma supressão de voz em frase que ainda não foi concluída. Servem para:

- Introduzir uma citação (discurso direto):
Ex.: Assim disse Voltaire: “Devemos julgar um homem mais pelas suas perguntas que pelas suas respostas”;
- Introduzir um aposto explicativo, enumerativo, distributivo ou uma oração subordinada substantiva apositiva:
Ex.: Em nosso meio, há bons profissionais: professores, jornalistas, médicos;
- Introduzir uma explicação ou enumeração após expressões como por exemplo, isto é, ou seja, a saber, como:
Ex.: Adquirimos vários saberes, como: Linguagens, Filosofia, Ciências...;
- Marcar uma pausa entre orações coordenadas (relação semântica de oposição, explicação/causa ou consequência):
Ex.: Já leu muitos livros: pode-se dizer que é um homem culto.
Precisamos ousar na vida: devemos fazê-lo com cautela;
- Marcar invocação em correspondências:
Ex.: Prezados senhores:
Comunico, por meio deste, que...

TRAVESSÃO

- Usado em discursos diretos, indica a mudança de discurso de interlocutor: Ex.:
— Bom dia, Maria!
— Bom dia, Pedro!;
- Serve também para colocar em relevo certas expressões, orações ou termos. Pode ser substituído por vírgula, dois-pontos, parênteses ou colchetes:
Ex.: Os professores — amigos meus do curso carioca — vão fazer videoaulas. (aposto explicativo)
Meninos — pediu ela —, vão lavar as mãos, que vamos jantar. (oração intercalada)
Como disse o poeta: “Só não se inventou a máquina de fazer versos — já havia o poeta parnasiano”.

PARÊNTESES

Têm função semelhante a dos travessões e das vírgulas no sentido que colocam em relevo certos termos, expressões ou orações.

Ex.: Os professores (amigos meus do curso carioca) vão fazer videoaulas. (aposto explicativo)

Meninos (pediu ela), vão lavar as mãos, que vamos jantar. (oração intercalada)

PONTO-FINAL

É o sinal que denota maior pausa. Usa-se:

- Para indicar o fim de oração absoluta ou de período.
Ex.: “Itabira é apenas uma fotografia na parede.”
Carlos Drummond de Andrade;
- Nas abreviaturas
Ex.: apart. ou apto. = apartamento.
sec. = secretário.
a.C. = antes de Cristo.

Dica

Símbolos do sistema métrico decimal e elementos químicos não vêm com ponto final:
Exemplos: km, m, cm, He, K, C.

PONTO DE INTERROGAÇÃO

Marca uma entonação ascendente (elevação da voz) em tom questionador. Usa-se:

- Em frase interrogativa direta:
Ex.: O que você faria se só lhe restasse um dia?;
- Entre parênteses para indicar incerteza:
Ex.: Eu disse a palavra peremptório (?), mas acho que havia palavra melhor no contexto;
- Junto com o ponto de exclamação, para denotar surpresa:
Ex.: Não consegui chegar ao local de prova?! (ou !?);
- E interrogações retóricas:
Ex.: Jogaremos comida fora à toa? (Ou seja: “Claro que não jogaremos comida fora à toa”).

| PONTO DE EXCLAMAÇÃO

- É empregado para marcar o fim de uma frase com entonação exclamativa:
Ex.: Que linda mulher!
Coitada dessa criança!;
- Aparece após uma interjeição:
Ex.: Nossa! Isso é fantástico;
- Usado para substituir vírgulas em vocativos enfáticos:
Ex.: “Fernando José! Onde estava até esta hora?”;
- É repetido duas ou mais vezes quando se quer marcar uma ênfase:
Ex.: Inacreditável!!! Atravessou a piscina de 50 metros em 20 segundos!!!

| RETICÊNCIAS

São usadas para:

- Assinalar interrupção do pensamento:
Ex.: — Estou ciente de que...
— Pode dizer...;
- Indicar partes suprimidas de um texto:
Ex.: Na hora em que entrou no quarto ... e depois desceu as escadas apressadamente. (Também pode ser usado: Na hora em que entrou no quarto [...] e depois desceu as escadas apressadamente.);
- Para sugerir prolongamento da fala:
Ex.: — O que vocês vão fazer nas férias?
— Ah, muitas coisas: dormir, nadar, pedalar...;
- Para indicar hesitação:
Ex.: — Eu não a beijava porque... porque... tinha vergonha;
- Para realçar uma palavra ou expressão, normalmente com outras intenções:
Ex.: — Ela é linda...! Você nem sabe como...!

| USO DAS ASPAS

São usadas em citações ou em algum termo que precisa ser destacado no texto. Podem ser substituídas por itálico ou negrito, que têm a mesma função de destaque.

Usam-se nos seguintes casos:

- Antes e depois de citações:
Ex.: “A vírgula é um calo no pé de todo mundo”, afirma Dad Squarisi, 64;
- Para marcar estrangeirismos, neologismos, arcaísmos, gírias e expressões populares ou vulgares, conotativas:
Ex.: O homem, “ledo” de paixão, não teve a fortuna que desejava.
Não gosto de “pavonismos”.
Dê um “up” no seu visual;
- Para realçar uma palavra ou expressão imprópria, às vezes com ironia ou malícia:
Ex.: Veja como ele é “educado”: cuspiu no chão.
Ele reagiu impulsivamente e lhe deu um “não” sonoro;
- Para citar nomes de mídias, livros etc.:
Ex.: Ouvi a notícia do “Jornal Nacional”.

| COLCHETES

Representam uma variante dos parênteses, porém têm uso mais restrito.

Usam-se nos seguintes casos:

- Para incluir num texto uma observação de natureza elucidativa:
Ex.: É de Stanislaw Ponte Preta [pseudônimo de Sérgio Porto] a obra “Rosamundo e os outros”;
- Para isolar o termo latino *sic* (que significa “assim”), a fim de indicar que, por mais estranho ou errado que pareça, o texto original é assim mesmo:
Ex.: “Era pior [*sic*] do que fazer-me esbirro alugado.” (Machado de Assis);
- Para indicar os sons da fala, quando se estuda Fonologia:
Ex.: mel: [mew]; bem: [bëy];
- Para suprimir parte de um texto (assim como parênteses):
Ex.: Na hora em que entrou no quarto [...] e depois desceu as escadas apressadamente.
ou
Na hora em que entrou no quarto (...) e depois desceu as escadas apressadamente (caso não preferível segundo as normas da ABNT).

| ASTERISCO

- É colocado à direita e no canto superior de uma palavra do trecho para se fazer uma citação ou comentário qualquer sobre o termo em uma nota de rodapé:
Ex.: A palavra **tristeza** é formada pelo adjetivo **triste** acrescido do sufixo **-eza**.*
***-eza** é um sufixo nominal justaposto a um adjetivo, o que origina um novo substantivo;
- Quando repetido três vezes, indica uma omissão ou lacuna em um texto, principalmente em substituição a um substantivo próprio:
Ex.: O menor *** foi apreendido e depois encaminhado aos responsáveis;
- Quando colocado antes e no alto da palavra, representa o vocábulo como uma forma hipotética, isto é, cuja existência é provável, mas não comprovada:
Ex.: Parecer, do latim **paescere*;
- Antes de uma frase para indicar que ela é agramatical, ou seja, uma frase que não respeita as regras da gramática.
* Edifício elaborou projeto o engenheiro.

| USO DA BARRA

A barra oblíqua [/] é um sinal gráfico usado:

- Para indicar disjunção e exclusão, podendo ser substituída pela conjunção “ou”:
Ex.: Poderemos optar por: carne/peixe/dieta.
Poderemos optar por: carne, peixe ou dieta;
- Para indicar inclusão, quando utilizada na separação das conjunções e/ou:
Ex.: Os alunos poderão apresentar trabalhos orais e/ou escritos;
- Para indicar itens que possuem algum tipo de relação entre si:
Ex.: A palavra será classificada quanto ao número (plural/singular).
O carro atingiu os 220 km/h;
- Para separar os versos de poesias, quando escritos seguidamente na mesma linha. São utilizadas duas barras para indicar a separação das estrofes:
Ex.: “[...] De tanto olhar para longe,/não vejo o que passa perto,/meu peito é puro deserto./Subo monte, desço monte.//Eu ando sozinha/ao longo da noite./Mas a estrela é minha.” Cecília Meireles;

- Na escrita abreviada, para indicar que a palavra não foi escrita na sua totalidade:
Ex.: a/c = aos cuidados de;
s/ = sem;
- Para separar o numerador do denominador nos números fracionários, substituindo a barra da fração:
Ex.: 1/3 = um terço;
- Nas datas:
Ex.: 31/03/1983
- Nos números de telefone:
Ex.: 225 03 50/51/52;
- Nos endereços:
Ex.: Rua do Limoeiro, 165/232;
- Na indicação de dois anos consecutivos:
Ex.: O evento de 2012/2013 foi um sucesso;
- Para indicar fonemas, ou seja, os sons da língua:
Ex.: /s/.

Embora não existam regras muito definidas sobre a existência de espaços antes e depois da barra oblíqua, privilegia-se o seu uso sem espaços: plural/singular, masculino/feminino, sinônimo/antônimo.

SEMÂNTICA

DENOTAÇÃO

O sentido denotativo da linguagem compreende o significado literal da palavra independente do seu contexto de uso. Preocupa-se com o significado mais objetivo e literal associado ao significado que aparece nos dicionários.

A denotação tem como finalidade dar ênfase à informação que se quer passar para o receptor de forma mais objetiva, imparcial e prática. Por isso, é muito utilizada em textos informativos, como notícias, reportagens, jornais, artigos, manuais didáticos, entre outros.

Ex.: O fogo se alastrou por todo o prédio. (fogo: chamas)

O coração é um músculo que bombeia sangue para o corpo. (coração: parte do corpo)

CONOTAÇÃO

O sentido conotativo compreende o significado figurado e depende do contexto em que está inserido. A conotação põe em evidência os recursos estilísticos dos quais a língua dispõe para expressar diferentes sentidos ao texto de maneira subjetiva, afetiva e poética.

A conotação tem como finalidade dar ênfase à expressividade da mensagem de maneira que ela possa provocar sentimentos ou diferentes sensações no leitor. Por esse motivo, é muito utilizada em poesias, conversas cotidianas, letras de músicas, anúncios publicitários e outros.

Ex.: “Amor é fogo que arde sem se ver”.
Você mora no meu coração.

A SIGNIFICAÇÃO DAS PALAVRAS NO TEXTO

Quando escolhemos determinadas palavras ou expressões dentro de um conjunto de possibilidades de uso, estamos levando em conta o contexto que influencia e permite o estabelecimento de diferentes relações de sentido.

Essas relações podem se dar por meio de: sinonímia, antonímia, homonímia, paronímia, polissemia, hiponímia e hiperonímia.

Importante!

Léxico: conjunto de todas as palavras e expressões de um idioma.

Vocabulário: conjunto de palavras e expressões que cada falante seleciona do léxico para se comunicar.

Sinonímia

São palavras ou expressões que, empregadas em um determinado contexto, têm significados semelhantes. É importante entender que a identidade dos sinônimos é ocasional, ou seja, em alguns contextos uma palavra pode ser empregada no lugar de outra, o que pode não acontecer em outras situações.

O uso das palavras “chamar”, “clamar” e “bradar”, por exemplo, pode ocorrer de maneira equivocada se utilizadas como sinônimos, uma vez que a intensidade de suas significações é diferente.

O emprego dos sinônimos é um importante recurso para a coesão textual, uma vez que essa estratégia revela, além do domínio do vocabulário do falante, a capacidade que ele tem de realizar retomadas coesivas, o que contribuiu para melhor fluidez na leitura do texto.

Antonímia

São palavras ou expressões que, empregadas em um determinado contexto, têm significados opostos. As relações de antonímia podem ser estabelecidas em gradações (grande/pequeno; velho/jovem); reciprocidade (comprar/vender) ou complementaridade (ele é casado/ele é solteiro). Vejamos o exemplo a seguir:



Fonte: <https://bit.ly/3kETkpl>. Acesso em: 16/10/2020.

A relação de sentido estabelecida na tirinha é construída a partir dos sentidos opostos das palavras “prende” e “solta”, marcando o uso de antônimos, nesse contexto.

Homônimos

Homônimos são palavras que têm a mesma pronúncia ou grafia, porém apresentam significados diferentes. É importante estar atento a essas palavras e a seus dois significados. A seguir, listamos alguns homônimos importantes:

acender (colocar fogo)	ascender (subir)
acento (sinal gráfico)	assento (local onde se senta)
acerto (ato de acertar)	asserto (afirmação)
apreçar (ajustar o preço)	apressar (tornar rápido)
bucheiro (tripeiro)	buxeiro (pequeno arbusto)
bucho (estômago)	buxo (arbusto)
caçar (perseguir animais)	cassar (tornar sem efeito)
cegar (deixar cego)	segar (cortar, ceifar)
cela (pequeno quarto)	sela (forma do verbo selar; arreo)
censo (recenseamento)	senso (entendimento, juízo)
céptico (descrente)	séptico (que causa infecção)
cerração (nevoeiro)	serração (ato de serrar)
cerrar (fechar)	serrar (cortar)
cervo (veado)	servo (criado)
chá (bebida)	xá (antigo soberano do Irã)
cheque (ordem de pagamento)	xeque (lance no jogo de xadrez)
círio (vela)	sírio (natural da Síria)
cito (forma do verbo citar)	sito (situado)
concertar (ajustar, combinar)	consertar (reparar, corrigir)
concerto (sessão musical)	conserto (reparo)
coser (costurar)	cozer (cozinhar)
esotérico (secreto)	exotérico (que se expõe em público)
espectador (aquele que assiste)	expectador (aquele que tem esperança, que espera)
esperto (perspicaz)	experto (experiente, perito)
espiar (observar)	expiar (pagar pena)
expirar (soprar, exalar)	expirar (terminar)
estático (imóvel)	extático (admirado)
esterno (osso do peito)	externo (exterior)
estrato (camada)	extrato (o que se extrai de algo)
estremar (demarcar)	extremar (exaltar, sublimar)
incerto (não certo, impreciso)	inserto (inserido, introduzido)
incipiente (principlante)	insipiente (ignorante)
laço (nó)	lasso (frouxo)
ruço (pardacento, grisalho)	russo (natural da Rússia)
tacha (prego pequeno)	taxa (imposto, tributo)
tachar (atribuir defeito a)	taxar (fixar taxa)

Fonte: Só Português, [s.d.].

Parônimos

Parônimos são palavras que apresentam sentido diferente e forma semelhante, conforme demonstramos nos exemplos a seguir:

● Absorver/absolver

- Tentaremos **absorver** toda esta água com esponjas. (sorver)
- Após confissão, o padre **absolveu** todos os fiéis de seus pecados (inocentar).

● Aferir/auferir

- Realizaremos uma prova para **aferir** seus conhecimentos (avaliar, cotejar).
- O empresário consegue sempre **auferir** lucros em seus investimentos (obter).

● Cavaleiro/cavalheiro

- Todos os **cavaleiros** que integravam a cavalaria do rei participaram na batalha (homem que anda de cavalo).
- Meu marido é um verdadeiro **cavalheiro**, abre sempre as portas para eu passar (homem educado e cortês).

● Cumprimento/comprimento

- O **comprimento** do tecido que eu comprei é de 3,50 metros (tamanho, grandeza).
- Dê meus **cumprimentos** a seu avô (saudação).

● Delatar/dilatar

- Um dos alunos da turma **delatou** o colega que chutou a porta e partiu o vidro (denunciar).
- Comendo tanto assim, você vai acabar **dilatando** seu estômago (alargar, estender).

● Dirigente/diligente

- O **dirigente** da empresa não quis prestar declarações sobre o funcionamento da mesma (pessoa que dirige, gere).
- Minha funcionária é **diligente** na realização de suas funções (expedito, aplicado).

● Discriminar/discriminar

- Ela se sentiu **discriminada** por não poder entrar naquele clube (diferenciar, segregar).
- Em muitos países se discute sobre **discriminar** o uso de algumas drogas (descriminalizar, inocentar).

Fonte: <https://www.normaculta.com.br/palavras-paronimas/>. Acessado em 17/10/2020.

Polissemia (Plurissignificação)

Multiplicidade de sentidos encontrados em algumas palavras, dependendo do contexto. As palavras polissemicas guardam uma relação de sentido entre si, diferenciando-as das palavras homônimas. A polissemia é encontrada no exemplo a seguir:



Fonte: <https://bit.ly/3jynvgs>.

Hipônimo e Hiperônimo

Relação estabelecida entre termos que guardam relação de sentido entre si e mantêm uma ordem gradativa. Exemplo: hiperônimo — veículo; hipônimos — carro, automóvel, moto, bicicleta, ônibus...

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, I. **Lutar com palavras: coesão e coerência**. São Paulo: Parábola, 2005.
- CAVALCANTE, M. M. **Os sentidos do texto**. São Paulo: Contexto, 2013.
- HOMÔNIMOS. **Só Português**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.soportugues.com.br/secoes/seman/seman6.php>. Acesso em: 26 abr. 2024.
- KLEIMAN, A. **Texto e leitor: aspectos cognitivos da leitura**. 16. ed. Campinas: Pontes, 2016.
- KOCH, I. G. V.; ELIAS, Vanda Maria. **Ler e compreender: os sentidos do texto**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2015.
- SACCONI, L. A. **Nossa Gramática Completa Sacconi – Teoria e Prática**. 30ª. ed. São Paulo: Nova Geração, 2010.
- SCHLITTLER, J. M. M. **Recursos de Estilo em Redação Profissional**. Campinas: Servanda, 2008.

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

A interpretação e a compreensão textual são aspectos essenciais a serem dominados por aqueles candidatos que buscam a aprovação em seleções e concursos públicos. Trata-se de um assunto que abrange questões específicas e de conteúdo geral nas provas; conhecer e dominar estratégias que facilitem a apreensão desse assunto pode ser o grande diferencial entre o quase e a aprovação.

Além disso, seja a compreensão textual, seja a interpretação textual, ambas guardam uma relação de proximidade com um assunto pouco explorado pelos cursos de português: a semântica, que incide suas relações de estudo sobre as relações de sentido que a forma linguística pode assumir.

Portanto, neste material você encontrará recursos para solidificar seus conhecimentos em interpretação e compreensão textual, associando a essas temáticas as relações semânticas que permeiam o sentido de todo amontoado de palavras, tendo em vista que qualquer aglomeração textual é, atualmente, considerada texto e, dessa forma, deve ter um sentido que precisa ser reconhecido por quem o lê.

Assim, vamos começar nosso estudo fazendo uma breve diferença entre os termos **compreensão** e **interpretação** textual.

Para muitos, essas palavras expressam o mesmo sentido, mas, como pretendemos deixar claro neste material, ainda que existam relações de sinonímia entre palavras do nosso vocabulário, a opção do autor por um termo ao invés de outro reflete um sentido que deve ser interpretado no texto, uma vez que a **interpretação** realiza ligações com o texto a partir das ideias que o leitor pode concluir com a leitura.

Já a **compreensão** busca a análise de algo exposto no texto, e, geralmente, é marcada por uma palavra ou uma expressão, e apresenta mais relações semânticas

e sintáticas. A compreensão textual estipula aspectos linguísticos essencialmente relacionados à significação das palavras e, por isso, envolve uma forte ligação com a semântica.

Sabendo disso, é importante separarmos os conteúdos que tenham mais apelo **interpretativo** ou **compreensivo**.

Esses assuntos completam o estudo basilar de semântica com foco em provas e concursos, sempre de olho na sua aprovação. Por isso, convidamos você a estudar com afinco e dedicação, sem esquecer de praticar seus conhecimentos realizando a seleção de exercícios finais, selecionados especialmente para que este material cumpra o propósito de alcançar sua aprovação.

INFERÊNCIA – ESTRATÉGIAS DE INTERPRETAÇÃO

A inferência é uma relação de sentido conhecida desde a Grécia Antiga e que embasa as teorias sobre interpretação de texto.

Dica

Interpretar é buscar ideias e pistas do autor do texto nas linhas apresentadas.

Apesar de parecer algo subjetivo, existem “regras” para se buscar essas pistas.

A primeira e mais importante delas é identificar a orientação do pensamento do autor do texto, que fica perceptível quando identificamos como o raciocínio dele foi exposto, se de maneira mais racional, a partir da análise de dados, informações com fontes confiáveis ou se de maneira mais empirista, partindo dos efeitos, das consequências, a fim de se identificar as causas.

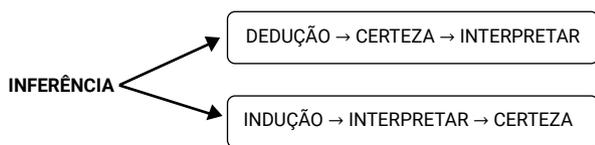
Por isso, é preciso compreender como podemos interpretar um texto mediante estratégias de leitura. Muitos pesquisadores já se debruçaram sobre o tema, que é intrigante e de grande profundidade acadêmica; neste material, selecionamos as estratégias mais eficazes que podem contribuir para sua aprovação em seleções que avaliam a competência leitora dos candidatos.

A partir disso, apresentamos estratégias de leitura que focam nas formas de inferência sobre um texto. Dessa forma, é **fundamental** identificar como ocorre o **processo de inferência, que se dá por dedução ou por indução**. Para entender melhor, veja este exemplo: **O marido da minha chefe parou de beber.**

Observe que é possível inferir várias informações a partir dessa frase. A primeira é que a chefe do enunciador é casada (informação comprovada pela expressão “marido”), a segunda é que o enunciador está trabalhando (informação comprovada pela expressão “minha chefe”) e a terceira é que o marido da chefe do enunciador bebia (expressão comprovada pela expressão “parou de beber”). Note que há pistas contextuais do próprio texto que induzem o leitor a interpretar essas informações.

Tratando-se de interpretação textual, os processos de inferência, sejam por dedução ou por indução, partem de uma certeza prévia para a concepção de uma interpretação, construída pelas pistas oferecidas no texto junto da articulação com as informações acessadas pelo leitor do texto.

A seguir, apresentamos um fluxograma que representa como ocorre a relação desses processos:



A partir desse esquema, conseguimos visualizar melhor como o processo de interpretação ocorre. Agora, iremos detalhar esse processo, reconhecendo as estratégias que compõem cada maneira de inferir informações de um texto. Por isso, vamos apresentar nos tópicos seguintes como usar estratégias de cunho dedutivo, indutivo e, ainda, como articular a isso o nosso conhecimento de mundo na interpretação de textos.

I A INDUÇÃO

As estratégias de interpretação que observam métodos indutivos analisam as “pistas” que o texto oferece e, posteriormente, reconhecem alguma certeza na interpretação. Dessa forma, é fundamental buscar uma ordem de eventos ou processos ocorridos no texto e que variam conforme o tipo textual.

Sendo assim, no tipo textual narrativo, podemos identificar uma organização cronológica e espacial no desenvolvimento das ações marcadas, por exemplo, pelo uso do pretérito imperfeito; na descrição, podemos organizar as ideias do texto a partir da marcação de adjetivos e demais sintagmas nominais; na argumentação, esse encadeamento de ideias fica marcado pelo uso de conjunções e elementos que expõem uma ideia/ponto de vista.

No processo interpretativo indutivo, as ideias são organizadas a partir de uma especificação para uma generalização. Vejamos um exemplo:

*Eu não sou literato, detesto com toda a paixão essa espécie de animal. O que observei neles, no tempo em que estive na redação do O Globo, foi o bastante para não os amar, nem os imitar. São em geral de uma lastimável limitação de ideias, cheios de fórmulas, de receitas, **só capazes de colher fatos detalhados e impotentes para generalizar**, curvados aos fortes e às ideias vencedoras, e antigas, adstritos a um infantil fetichismo do estilo e guiados por conceitos obsoletos e um pueril e errôneo critério de beleza. (Barreto, 2010, p. 21)*

O trecho em destaque na citação do escritor Lima Barreto, em sua obra “Recordações do escrivão Isaiás Caminha” (1917), identifica bem como o pensamento indutivo compõe a interpretação e decodificação de um texto. Para deixar ainda mais evidentes as estratégias usadas para identificar essa forma de interpretar, deixamos a seguir dicas de como buscar a organização cronológica de um texto.

PROCURE SINÔNIMOS	A propriedade vocabular leva o cérebro a aproximar as palavras que têm maior associação com o tema do texto
ATENÇÃO AOS CONECTIVOS	Os conectivos (conjunções, preposições, pronomes) são marcadores claros de opiniões, espaços físicos e localizadores textuais

I A DEDUÇÃO

A leitura de um texto envolve a análise de diversos aspectos que o autor pode colocar explicitamente ou de maneira implícita no enunciado.

Em questões de concurso, as bancas costumam procurar nos enunciados implícitos do texto aspectos para abordar em suas provas.

No momento de ler um texto, o leitor articula seus conhecimentos prévios a partir de uma informação que julga certa, buscando uma interpretação; assim, ocorre o processo de interpretação por dedução. Conforme Kleiman (2016, p. 47):

Ao formular hipóteses o leitor estará predizendo temas, e ao testá-las ele estará depreendendo o tema; ele estará também postulando uma possível estrutura textual; na predição ele estará ativando seu conhecimento prévio, e na testagem ele estará enriquecendo, refinando, checando esse conhecimento.

Fique atento a essa informação, pois é uma das primeiras estratégias de leitura para uma boa interpretação textual: formular hipóteses, a partir da macroestrutura textual; ou seja, antes da leitura inicial, o leitor deve buscar identificar o gênero textual ao qual o texto pertence, a fonte da leitura, o ano, entre outras informações que podem vir como “acessórios” do texto e, então, formular hipóteses sobre a leitura que deverá se seguir. Uma outra dica importante é ler as questões da prova antes de ler o texto, pois, assim, suas hipóteses já estarão agindo conforme um objetivo mais definido.

O processo de interpretação por estratégias de dedução envolve a articulação de três tipos de conhecimento:

- conhecimento linguístico;
- conhecimento textual;
- conhecimento de mundo.

O conhecimento de mundo, por tratar-se de um assunto mais abrangente, será abordado mais adiante. Os demais, iremos abordar detalhadamente a seguir.

Conhecimento Linguístico

Esse é o conhecimento basilar para compreensão e decodificação do texto, envolve o reconhecimento das formas linguísticas estabelecidas socialmente por uma comunidade linguística, ou seja, envolve o reconhecimento das regras de uma língua.

É importante salientar que as regras de reconhecimento sobre o funcionamento da língua não são, necessariamente, as regras gramaticais, mas as regras que estabelecem, por exemplo, no caso da língua portuguesa, que o feminino é marcado pela desinência -a, que a ordem de escrita respeita o sistema sujeito-verbo-objeto (SVO) etc.

Ângela Kleiman (2016) afirma que o conhecimento linguístico é aquele que “*abrange desde o conhecimento sobre como pronunciar português, passando pelo conhecimento de vocabulário e regras da língua, chegando até o conhecimento sobre o uso da língua*” (2016, p. 15).

Um exemplo em que a interpretação textual é prejudicada pelo conhecimento linguístico é o texto a seguir:



KEEP CALM and LEARN ENGLISH



www.stgeorges.co.uk

English School in Central London

Fonte: <https://bit.ly/3kCyWol>. Acesso em: 22/09/2020.

Como é possível notar, o texto é uma peça publicitária escrita em inglês, portanto, somente os leitores proficientes nessa língua serão capazes de decodificar e entender o que está escrito; assim, o conhecimento linguístico torna-se crucial para a interpretação. Essas são algumas estratégias de interpretação em que podemos usar métodos dedutivos.

Conhecimento Textual

Esse tipo de conhecimento atrela-se ao conhecimento linguístico e se desenvolve pela experiência leitora. Quanto maior exposição a diferentes tipos de textos, melhor se dá a sua compreensão. Nesse conhecimento, o leitor desenvolve sua habilidade porque prepara sua leitura de acordo com o tipo de texto que está lendo. Não se lê uma bula de remédio como se lê uma receita de bolo ou um romance. Não se lê uma reportagem como se lê um poema.

Em outras palavras, esse conhecimento relaciona-se com a habilidade de reconhecer diferentes tipos de discursos, estruturas, tipos e gêneros textuais.

Conhecimento de Mundo

O uso dos conhecimentos prévios é fundamental para a boa interpretação textual, por isso, é sempre importante que o candidato a cargos públicos reserve um tempo para ampliar sua biblioteca e buscar fontes de informações fidedignas, para, dessa forma, aumentar seu conhecimento de mundo.

Conforme Kleiman (2016), durante a leitura, nosso conhecimento de mundo que é relevante para a compreensão textual é ativado; por isso, é natural ao nosso cérebro associar informações, a fim de compreender o novo texto que está em processo de interpretação.

A esse respeito, a autora propõe o seguinte exercício para atestarmos a importância da ativação do conhecimento de mundo em um processo de interpretação. Leia o texto a seguir e faça o que se pede:

Como gemas para financiá-lo, nosso herói desafiou valentemente todos os risos desdenhosos que tentaram dissuadi-lo de seu plano. “Os olhos enganam” disse ele, “um ovo e não uma mesa tipificam corretamente esse planeta inexplorado.” Então as três irmãs fortes e resolutas saíram à procura de provas, abrindo caminho, às vezes através de imensidões tranquilas, mas amiúde através de picos e vales turbulentos. (Kleiman, 2016, p. 24)

Agora tente responder as seguintes perguntas sobre o texto:

Quem é o herói de que trata o texto?

Quem são as três irmãs?

Qual é o planeta inexplorado?

Certamente, você não conseguiu responder nenhuma dessas questões, porém, ao descobrir o título desse texto, sua compreensão sobre essas perguntas será afetada. O texto se chama “A descoberta da América por Colombo”. Agora, volte ao texto, releia-o e busque responder às questões; certamente você não terá mais as mesmas dificuldades.

Ainda que o texto não tenha sido alterado, ao voltar seus olhos por uma segunda vez a ele, já sabendo do que se trata, seu cérebro ativou um conhecimento prévio que é essencial para a interpretação de questões.



HORA DE PRATICAR!

- (Instituto Consulplan – 2023)** A riqueza e o primoroso esmero do trajar, o porte altivo e senhoril, certo balanço afetado e langoroso dos movimentos davam-lhe esse ar pretensioso, que acompanha toda moça bonita e rica, ainda mesmo quando está sozinha. Mas com todo esse luxo e donaire de grande senhora nem por isso sua grande beleza deixava de ficar algum tanto eclipsada em presença das formas puras e corretas, da nobre singeleza, e dos tão naturais e modestos admanes da cantora. Todavia Malvina era linda, encantadora mesmo, e posto que vaidosa da sua formosura e alta posição, transluzia-lhe nos grandes e meigos olhos azuis toda a nativa bondade do seu coração. Malvina aproximou-se de manso e sem ser pressentida para junto da cantora, colocando-se por detrás dela esperou que terminasse a última copla.
 - Isaura!... disse ela pousando de leve a delicada mãozinha sobre o ombro da cantora.
 - Ah! é a senhora?! – respondeu Isaura voltando-se sobressaltada.
 - Não sabia que estava aí me escutando.
 - Pois que tem isso?... continua a cantar... tens a voz tão bonita!... mas eu antes quisera que cantasses outra coisa; porque é que você gosta tanto dessa cantiga tão triste, que você aprendeu não sei onde?...
 - Gosto dela, porque acho-a bonita e porque... ah! não devo falar...
 - Fala, Isaura. Já não te disse que nada me deves esconder, e nada recear de mim?...
 - Porque me faz lembrar da minha mãe, que eu não conheci, coitada!... Mas se a senhora não gosta dessa cantiga, não a cantarei mais.
 - Não gosto que a cantes, não, Isaura. Hão de pensar que és maltratada, que és uma escrava infeliz, vítima de senhores bárbaros e cruéis. Entretanto passas aqui uma vida que faria inveja a muita gente livre.

Gozas da estima dos teus senhores. Deram-te uma educação, como não tiveram muitas ricas e ilustres damas que eu conheço.

(A Escrava Isaura, de Bernardo Guimarães. Fragmento.)

Levando em consideração a norma culta da Língua Portuguesa, há **erro** de grafia em:

- a) A escrava nada tem a recear de Malvina.
- b) Malvina e Isaura não tem segredos entre si.
- c) Isaura tem a voz linda como a de uma cantora.
- d) Cantar é uma das atividades favoritas de Isaura.

2. (Instituto Consulplan – 2022)

O desejo

A velhinha tinha uma pequena loja, numa rua de Florença. Exteriormente, sua loja não era nem rica nem elegante nem artística. Isso acontece em muitas lojas, na Europa. Mas a velhinha vendia umas blusas tão lindas e originais que mulher nenhuma poderia ficar insensível aos seus encantos. E eis que, de repente, me torno possuidora de uma delas. Começava a escurecer. A formosa Florença tornava-se uma cidade de prata. Eu desejava mais uma blusa: quem viaja sempre está pensando em alegrias que, na volta, pode dar aos amigos. Mas a loja ia fechar, a velhinha não negociava com dólares (pensar que um dia eu tive dólares): então separei a segunda blusa e prometi que na manhã seguinte apareceria com minhas liras.

(Cecília Meireles. Seleta em Prosa e Verso. Rio de Janeiro. José Olympio, 1973.)

A expressão “artística” citada no texto é acentuada pelo mesmo motivo que a palavra:

- a) já
- b) está
- c) dólares
- d) insensível

3. (Instituto Consulplan – 2022) Um dos domínios da Fonologia que estuda os traços fônicos que se superpõem aos fonemas e que vão causar uma função distintiva na língua é o(a):

- a) Colisão.
- b) Prosódia.
- c) Ortoépia.
- d) Fonemática.

4. (Instituto Consulplan – 2023)

A mulher ramada

Verde claro, verde escuro, canteiro de flores, arbusto entalhado, e de novo verde claro, verde escuro, imenso lençol do gramado; lá longe o palácio. **Assim o jardineiro via o mundo, toda vez que levantava a cabeça do trabalho.**

E via carruagens chegando, silhuetas de damas arrastando os mantos nas aleias, cavaleiros partindo para a caça.

Mas a ele, no canto mais afastado do jardim, que a seus cuidados cabia, ninguém via. Plantando, podando, cuidando do chão, confundia-se quase com suas plantas, mimetizava-se com as estações. E se às vezes, distraído, murmurava sozinho alguma coisa, sua voz não se entrelaçava à música distante que vinha dos salões, mas se deixava ficar por entre as folhas, sem que ninguém a viesse colher.

Já se fazia grande e frondosa a primeira árvore que havia plantado naquele jardim, quando uma dor de solidão começou a enraizar-se no seu peito. E passados dias, e passados meses, só não passando a dor, disse o jardineiro a si mesmo que era tempo de ter uma companheira.

No dia seguinte, trazidas num saco duas belas mudas de rosa, o homem escolheu o lugar, ajoelhou-se, cavou cuidadoso a primeira cova, mediu um palmo, cavou a segunda, e com gestos sábios de amor enterrou as raízes. Ao redor afundou um pouco a terra, para que a água de chuva e rega mantivesse sempre molhados os pés da rosa.

Foi preciso esperar. Mas ele, que há tanto esperava, não tinha pressa. E quando os primeiros, tênues galhos despontaram, carinhosamente os podou, dispondo-se a esperar novamente, até que outra brotação se fizesse mais forte.

Durante meses trabalhou conduzindo os ramos de forma a preencher o desenho que só ele sabia, podando os espigões teimosos que escapavam à harmonia exigida. E aos poucos, entre suas mãos, o arbusto foi tomando feitio, fazendo surgir dos pés plantados no gramado duas lindas pernas, depois o ventre, os seios, os gentis braços da mulher que seria sua. Por último, cuidado maior, a cabeça levemente inclinada para o lado.

O jardineiro ainda deu os últimos retoques com a ponta da tesoura. Ajeitou o cabelo, arredondou a curva de um joelho. Depois, afastando-se para olhar, murmurou encantado:

– Bom dia, Rosamulher.

Agora levantando a cabeça do trabalho, não procurava mais a distância. Voltava-se para ela, sorria, contava o longo silêncio da sua vida. E quando o vento batia no jardim, agitando os braços verdes, movendo a cintura, ele todo se sentia vergar de amor, como se o vento o agitasse por dentro.

Acabou o verão, fez-se inverno. A neve envolveu com seu mármore a mulher ramada. Sem plantas para cuidar, agora que todas descansavam, ainda assim o jardineiro ia todos os dias visitá-la. Viu a neve fazer-se gelo. Viu o gelo desfazer-se em gotas. E um dia em que o sol parecia mais morno do que de costume, viu de repente, na ponta dos dedos esgalhados, surgir a primeira brotação na primavera.

Em pouco, o jardim vestiu o cetim das folhas novas. Em cada tronco, em cada haste, em cada pedúnculo, a seiva empurrou para fora pétalas e pistilos. E mesmo no escuro da terra os bulbos acordaram, espreguiçando-se em pequenas pontas verdes.

Mas enquanto todos os arbustos se enfeitavam de flores, nem uma só gota de vermelho brilhava no corpo da roseira.

Nua, obedecia ao esforço de seu jardineiro que, temendo que viesse a floração a romper tanta beleza, cortava rente todos os botões. De tanto contrariar a primavera, adoeceu porém o jardineiro. E ardendo de amor e febre na cama, inutilmente chamou por sua amada.

Muitos dias se passaram antes que pudesse voltar ao jardim. Quando afinal consegui se levantar para procurá-la, percebeu de longe a marca da sua ausência. Embaralhando-se aos cabelos, desfazendo a curva da testa, uma rosa em babadava suas pétalas entre os olhos da mulher. E já outra no seio despontava.

Parado diante dela, ele olhava e olhava. Perdida estava a perfeição do rosto, perdida a expressão do olhar. Mas do seu amor nada se perdia. Florida, pareceu-lhe ainda mais linda. Nunca Rosamulher fora tão rosa. E seu coração de jardineiro soube que jamais teria coragem de podá-la. Nem mesmo para mantê-la presa em seu desenho.

Então docemente a abraçou descansando a cabeça no seu ombro. E esperou.

E sentindo sua espera, a mulher-rosa começou a brotar, lançando galhos, abrindo folhas, envolvendo-o em botões, casulo de flores e perfumes.

Ao longe, raras damas surpreenderam-se com o súbito esplendor da roseira. Um cavaleiro reteve seu cavalo. Por um instante pararam, atraídos. Depois voltaram a cabeça e a atenção, retomando seus caminhos. Sem perceber debaixo das flores o estreito abraço dos amantes.

(COLASANTI, Marina. A mulher ramada. In: . Doze reis e a moça no labirinto do vento. São Paulo: Global, 2006. p. 22-28.)

“Assim o **jardineiro** via o mundo, toda vez que levantava a cabeça do trabalho.”.

Assinale a alternativa em que o sufixo tem, fundamentalmente, o mesmo valor semântico que o sufixo presente no substantivo “jardineiro”.

- a) Cinzeiro.
- b) Bancário.
- c) Chiqueiro.
- d) Noticiário.
- e) Formigueiro.

5. (Instituto Consulplan – 2023)

Jovens sem rugas aderem em massa às aplicações de Botox

Desde os primórdios, a humanidade busca a elusiva fonte da eterna juventude, na forma de poço para os indus de 700 a.C., de rio para Alexandre, o Grande, na antiga Macedônia, e de fonte mesmo para Ponce de León, o explorador que primeiro pisou na Flórida. No fim das contas, o sonho (de certa maneira) se materializou na forma de injeção, com o lançamento, em meados dos anos 1990, do Botox, nome comercial da toxina botulínica que paralisa músculos e “congela” rugas e marcas de expressão

por algum tempo. Indicadas a princípio para a faixa dos 40 a 50 anos, as aplicações de Botox com objetivo estético cresceram e se multiplicaram em ritmo frenético – atualmente são 7 milhões por ano só nos consultórios de cirurgiões plásticos, o procedimento estético mais realizado no planeta – e foram parar em rostos perfeitamente lisos, em comportamento não avalizado pela maioria dos médicos, adolescentes e jovens nos seus 20 anos estão aderindo à toxina antienvhecimento.

Dados da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica mostram que o Botox é o procedimento mais realizado,

inclusive, entre 18 e 30 anos, aí computados cirúrgicos e não invasivos, tendo sua procura crescido 300% nos últimos três anos. Espelho de todas as modinhas, o aplicativo TikTok virou palco, nos últimos meses, de jovens sem nenhuma ruga exibindo os efeitos (sutilíssimos) das aplicações – são mais de 70 milhões de postagens com a hashtag #BabyBotox. Embora faça questão de mostrar um ou outro pedacinho de pele modificado pelo Botox, o objetivo principal dessa turma é tentar prevenir a ação do tempo.

Não é de hoje que celebridades na flor da idade apelam para o Botox. A apresentadora Angélica, 49 anos, assumiu ter começado a usar aos 14. Kylie Jenner, 25 anos, a caçula das Kardashians, não confessa a prática, mas é visivelmente “botocada” há anos. A maior parte dos médicos não só contraindica aplicar a toxina sem necessidade, como alerta que isso pode afetar o tratamento no futuro. “Não há estudos científicos que provem que usar o produto preventivamente retarda ou impede o aparecimento de rugas. É como tomar antibióticos sem sintomas, achando que assim vai evitar infecções. Não faz sentido”, afirma o cirurgião plástico Paulo Matsuda, um dos pioneiros da aplicação do Botox no mundo.

O reinado da toxina botulínica está calcado em uma premissa básica: ela paralisa temporariamente – em média quatro meses – os músculos onde é aplicada, evitando que as linhas de expressão formem sulcos profundos e atenuando os sinais em regiões já marcadas. Salvo casos específicos, seu uso é indicado na faixa dos 30 anos. “Embora não se fale muito nisso, existe o risco de o uso prolongado criar resistência ao produto. As doses vão ficando cada vez maiores e mais frequentes, até ele poder se tornar ineficiente”, explica a cirurgiã Bárbara Machado, que foi assistente de Ivo Pitanguy por 25 anos. Além disso, paralisar constantemente uma região para evitar as rugas ali não impede que elas apareçam em outro lugar. Nenhuma dessas ponderações, no entanto, tem desestimulado pessoas de rosto lisinho a gastar 1.700 reais, em média, por aplicação. “Percebi que, quando me maquio, as linhas da testa aparecem. Se existe um procedimento disponível, por que não me antecipar ao problema?”, justifica a estudante de direito e influencer carioca Bruna Conce, 23 anos, que mora nos Estados Unidos e usa Botox há um ano.

Os especialistas atribuem o apelo da toxina entre os jovens à hipervalorização da juventude, elevada às alturas pelas redes sociais. “Ser jovem não é mais uma fase, e sim um estilo de vida, um ideal. Tornou-se um valor central na sociedade”, resume a antropóloga Cláudia Pereira, professora da PUC-Rio. Some-se a isso a obsessão por beleza e perfeição, e está formado o tubo de pressão que domina a mente insegura dos mais novos. “É bizarro uma pessoa de 60 anos com rosto de 20. A beleza está no equilíbrio, inclusive das rugas”, reflete Volney Pitombo, vice-presidente da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica. Vale a pena parar e pensar antes de ceder à próxima agulhada.

(CERQUEIRA, Sofia. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/comportamento/jovens-sem-rugas-aderem-em-massa-as-aplicacoes-de-botox>.)

Estudo aponta Botox como aliado no combate à depressão

Estudos recentes mostram que a toxina botulínica, famosa por trazer jovialidade ao minimizar rugas e linhas de expressões faciais, tem ações clínicas além

da estética. Um dos tratamentos mais procurados no Brasil, com mais de 300 mil aplicações em homens e mulheres a cada ano, vem ganhando agora outras finalidades nos consultórios médicos. A descoberta revela que essa substância é capaz de bloquear a liberação de neurotransmissores responsáveis pela dor, sendo eficiente no tratamento de dores de cabeça severas, como as provocadas pela enxaqueca, o que aumentou ainda mais a procura pelo botox no mercado.

Outro importante estudo, publicado na Scientific Reports, mostra que as propriedades dessa toxina se estendem aos tratamentos emocionais. É o que explica a dentista mineira Patrícia Bertges, da clínica Ondonto Araújo, especialista no tratamento com Botox. Ela observa que, após testes clínicos, pesquisadores apontaram que, quando aplicado entre as sobrancelhas, o produto tem ações antidepressivas. “Ao não conseguir, por exemplo, franzir a testa ou fazer outras expressões de medo ou raiva, há uma diminuição da atividade da amígdala, uma região do cérebro relacionada ao controle de ansiedade e resposta ao medo. Ou seja, se a pessoa não é capaz de fazer a expressão, o cérebro tem mais dificuldade de reconhecer esses sentimentos”, aponta.

A especialista destaca outra pesquisa realizada pela Universidade da Califórnia, em San Diego, nos EUA, que analisou o efeito do composto em 40 mil pessoas que receberam as injeções por oito motivos diferentes. Na análise dos pacientes, constatou-se que as pessoas que receberam as aplicações tinham uma diminuição do risco de desenvolver depressão. “Também é importante ressaltar que qualquer tratamento que provoque bem-estar e autoestima age de maneira positiva na nossa saúde emocional”, completa.

(Estudo aponta Botox como aliado no combate à depressão. Estado de Minas, 2022. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/feminino-e-masculino/2022/06/12/interna_feminino_e_masculino_1372350/estudo-aponta-botox-como-aliado-no-combate-a-depressao.shtml. Acesso em: 23/01/2023. Adaptado.

Em “[...] mostra que as propriedades dessa toxina se estendem aos tratamentos emocionais.” (segundo texto – 2º§). Assinale a afirmativa em que o “as” apresenta valor morfológico distinto do “as” destacado no fragmento anterior.

- a) “[...] 40 mil pessoas que receberam **as** injeções por oito motivos diferentes.” (3º§)
- b) “[...] **as** pessoas que receberam as aplicações tinham uma diminuição do risco [...]” (3º§)
- c) “[...] quando aplicado entre **as** sobrancelhas, o produto tem ações antidepressivas.” (2º§)
- d) “[...] tratamento de dores de cabeça severas, como **as** provocadas pela enxaqueca, [...]” (1º§)

6. (Instituto Consulplan – 2022) Leia o texto para responder à questão.

Teatro

Apesar de não existirem registros históricos do surgimento da arte do teatro, algumas hipóteses dão conta de que a arte de representar nasceu da sua própria essência, que é a mimesis (do grego mimé-sis), que significa imitação. Foi imitando os animais, mostrando os dentes, batendo palmas, que os humanos da Pré-história aprenderam a arte de representar. Acreditamos que assim agiam em adoração aos seus

deuses, nos rituais, nas danças para o fogo ou para a chuva. Ou também como demonstração de superioridade pelo macho dominante sobre os machos do grupo, impondo respeito, medo e aceitação.

A arte do teatro é construída pela fantasia de uma história, pela representação de um ator e pela assistência de uma plateia. É como num jogo, muito parecido com o mundo real. Essa arte evoluiu com a humanidade. O teatro, como o conhecemos hoje, teve seus primeiros registros na Grécia Antiga.

(BELLO, Paulo. Trilha 2. Teatro. Digital arte: color. Curitiba. Adaptado.)

O substantivo é a classe gramatical que dá nome a seres, coisas, espaços, sentimentos etc. Considerando a flexão do gênero do substantivo, trata-se de substantivo masculino citado no texto:

- a) arte
- b) teatro
- c) essência
- d) humanidade

7. (Instituto Consulplan – 2022)

Aquilo por que vivi

Três paixões, simples, mas irresistivelmente fortes, governaram-me a vida: o anseio de amor, a busca do conhecimento e a dolorosa piedade pelo sofrimento da humanidade. **Tais paixões, como grandes vendavais, impeliram-me para aqui e acolá,**^(c) em curso instável, por sobre profundo oceano de angústia, chegando às raias do desespero.

Busquei, primeiro, o amor, porque ele produz êxtase^(a) – um êxtase tão grande que, não raro, eu sacrificava todo o resto da minha vida por umas poucas horas dessa alegria.

Ambicionava-o, ainda, porque o amor nos liberta da solidão – **essa solidão terrível através da qual a nossa trêmula percepção observa,**^(d) além dos limites do mundo, esse abismo frio e exânime.

Com paixão igual, busquei o conhecimento. Eu queria compreender o coração dos homens. Gostaria de saber por que cintilam as estrelas. E procurei apreender a força pitagórica pela qual o número permanece acima do fluxo dos acontecimentos. Um pouco disto, mas não muito, eu o consegui.

Amor e conhecimento, até ao ponto em que são possíveis, conduzem para o alto, rumo ao céu. Mas a piedade sempre me trazia de volta a terra. Ecos de gritos de dor ecoavam em meu coração. **Crianças famintas, vítimas torturadas por opressores,**^(b) velhos desvalidos a constituir um fardo para seus filhos, e todo o mundo de solidão, pobreza e sofrimentos, convertem numa irrisão o que deveria de ser a vida humana. Anseio por aliviar o mal, mas não posso, e também sofro.

Eis o que tem sido a minha vida. Tenho-a considerado digna de ser vivida e, de bom grado, tornaria a vivê-la, se me fosse dada tal oportunidade.

(Bertrand Russel. Autobiografia. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1967. Adaptado.)

Levando em consideração que o adjetivo é a classe de palavras que modifica o substantivo, atribuindo-lhe características mais precisas, **não** se refere a tal classe gramatical:

- a) “Busquei, primeiro, o amor, porque ele produz **êxtase** (...)”
- b) “Crianças **famintas**, vítimas torturadas por opressores, (...)”
- c) “Tais paixões, como **grandes** vendavais, impeliram-me para aqui e acolá (...)”
- d) “(...) essa solidão **terrível** através da qual a nossa fórmula percepção observa, (...)”

8. (Instituto Consulplan – 2022)

Linguagem Jurídica: impedimento ou acesso?

Obstáculos financeiros, sociais e culturais impedem que as pessoas conheçam e reivindiquem seus direitos.

“A senhora dá quitação das parcelas atrasadas dos alimentos?”. Essa pergunta foi feita por uma conciliadora e, logo que foi dita, provocou alguns minutos de silêncio entre os participantes da conversa, no caso, eu e outra defensora pública, a conciliadora, que tinha a responsabilidade de conduzir uma tentativa de acordo entre um homem e uma mulher (partes do processo) que discutiam o valor da pensão alimentícia a ser paga para a filha do casal.

Imediatamente me recordei do documentário “Justiça” (2004), dirigido por Maria Ramos, que busca retratar o cotidiano de julgamentos criminais. Em uma das cenas do filme, durante o interrogatório de uma mulher presa por acusação de roubo, a promotora de justiça pergunta se “ela vivia da subtração do patrimônio alheio?” e a resposta da mulher foi um sincero “ah?!”. As reações que aconteceram nessas situações – silêncio e estranhamento – são normais em pessoas não formadas ou não habituadas à linguagem jurídica, marcada por um elevado grau de formalismo e tecnicismo que exclui os “não iniciados” no direito e preserva seu caráter elitista.

Todo trabalho, carreira, profissão ou área de conhecimento possui uma forma de comunicação, ritos, procedimentos e maneiras de agir que lhe são próprias. A formação profissional serve exatamente como processo de socialização nesse “modo de ser e agir” específico de cada prática profissional. Em relação ao direito, o formalismo da linguagem jurídica não deve mais ser analisado apenas a partir do abandono das categorias e práticas jurídicas, mas sobre como a técnica jurídica pode contribuir para ampliar (ou não) o conhecimento sobre justiça e direitos na nossa sociedade. Trata-se de discutir o “acesso à justiça” e não apenas o “acesso a direitos”.

A preocupação com a linguagem jurídica como instrumento de acesso à justiça é um fenômeno mais recente e tem por objetivo informar sobre direitos; incorporar alguma participação social no sistema de justiça; e, buscar soluções jurídicas mais duradouras. A educação para e sobre direitos acompanha uma evolução crítica dos papéis que a justiça (e em especial o Poder Judiciário) têm que assumir. As atuais teorias vão além da defesa do Judiciário como instância hierárquica superior que se impõe para decidir um caso e impor a aplicação de uma forma específica

de expressão do direito. Com isso, pode-se observar melhor a articulação entre direito e sociedade que revela o direito enquanto regulador social.

Esse papel se conecta diretamente com a função de soluções jurídicas duradouras. Uma frase repetida à exaustão no direito é a de que ele busca a “paz social” e a “aplicação da lei”, que geralmente se entende como a existência de uma única resposta correta. Contudo, a interpretação e aplicação do direito dependem da conjugação entre a expressão da norma jurídica (regra, com maior certeza textual, e princípio, com maior abstração em seu conteúdo) e os fatos, ou seja, aquilo que existe na sociedade. Nessa perspectiva, podemos entender como uma mesma expressão pode ser interpretada de modos diferentes a depender do território e do tempo.

Essas finalidades são mais bem atingidas quando as respostas jurídicas são compreendidas além dos profissionais que foram juridicamente habilitados. Para que se alcancem soluções que, embora insatisfatórias, sejam cumpridas, é necessário que seja viabilizada a sua compreensão. O direito não pode, assim, continuar a ser uma área de conhecimento que “fale consigo mesmo” e a sua abertura ao externo e à sociedade com quem ele dialoga é fundamental, até porque ele é produto e consequência da sociedade, depende do abandono dos formalismos excludentes.

O acesso à justiça pela linguagem é feito pela simplificação da escrita jurídica, seja pelo abandono do rebuscamento típico do direito, seja pela incorporação de linguagem mais coloquial. Também é possível recorrer ao uso de instrumentos visuais ou gráficos para comunicar sobre o direito, ou, simplesmente, aumentar a fonte nas peças processuais.

Os recursos de acessibilidade linguística, que devem observar problemas específicos de idade, gênero, grau de escolaridade e deficiências, constituem o reconhecimento entre o sentido de justiça e as pessoas que fazem uso das instituições que compõem o sistema de justiça. Esse vínculo constrói a aproximação entre pessoas-sociedade e justiça, diminuindo o obstáculo social-cultural no acesso à justiça, assim como a ideia de justiça. Em outros termos, a justiça deixa de ser uma noção intangível para se tornar parte da realidade pessoal e coletiva.

Retomando o caso que inicia esse texto, uma proposta de acessibilidade linguística seria dividir a pergunta em duas etapas: **primeiro, perguntar se todos os meses de pensão foram pagos e, em segundo lugar, se, havendo dívida, haveria vontade de cobrar essa dívida.** Essa transformação na expressão jurídica pode parecer singela, mas representa uma profunda quebra de paradigma no que se entende por direito e nas pretensões que o conhecimento fique restrito a uma casta.

(CRUZ, Elisa. Linguagem Jurídica: impedimento ou acesso? Nexa, 2021. Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br/ensaio/2021/Linguagemjur%20C3%ADdica-impedimento-ou-acesso>. Acesso em: 07/12/2021. Adaptado.

Releia esta passagem: “[...] primeiro, perguntar se todos os meses de pensão foram pagos e, em segundo lugar, se, havendo dívida, haveria vontade de cobrar essa dívida.”.

Considerando-se o contexto, o emprego do futuro do pretérito do modo indicativo na forma verbal destacada sinaliza:

- a) **Dúvida**, já que não há probabilidade de o fato se concretizar no tempo presente.
- b) **Certeza**, visto que se pode afirmar que o fato acontecerá em algum momento futuro.
- c) **Hipótese**, pois se trata de um fato que poderá ocorrer, dependendo de uma condição.
- d) **Impossibilidade**, uma vez que se trata de um fato futuro subordinado a um fato passado.

9. (Instituto Consulplan – 2022)

Carta a um adolescente

Você pediu que eu escrevesse sobre a maldade.^a Foi a primeira vez que uma pessoa me pediu isso. Você foi corajoso porque falar sobre a maldade é falar sobre nós mesmos. A maldade é algo que mora dentro de nós, à espera do momento certo para se apossar do nosso corpo. Ao pedir que eu falasse sobre a maldade você me pediu que o ajudasse a entender o lado escuro de você mesmo.

Para a gente entender a maldade é preciso entender, antes, os dois poderes de que somos feitos. Somos feitos de uma mistura de amor e poder. Amor é um sentimento que nos liga a determinadas coisas,^d e vai desde o simples gostar até o estar apaixonado. O amor quer abraçar, ficar perto, proteger. O amor faz isso: coloca o outro dentro da gente.^b O que o outro sente, a gente sente também.

Aquilo que eu amo eu quero proteger. O amor sozinho não faz milagres.

Quando você tem essas duas coisas juntas, o amor e o poder, coisas muito bonitas acontecem. O poder torna possível a existência daquilo que a gente ama: gero um filho, planto um jardim, construo uma casa. O poder, assim, está a serviço da alegria. Pelo poder eu posso contribuir para que o mundo seja melhor. O poder e o amor juntos estão a serviço da preservação da vida.

Você me perguntou sobre a maldade: a maldade é isso – quando as pessoas sentem prazer no ato de destruir, isto é, quando as pessoas sentem prazer no exercício puro do poder, sem que esse poder tenha um objetivo de vida. Bondade é o poder usado para a vida. Maldade é o poder usado para a morte.

A adolescência é o momento da vida quando se descobrem as delícias do poder. A criança tem amor, mas não tem poder. A criança é impotente. Na adolescência o corpo se desenvolve. Fica maior que o corpo da mãe, o corpo do pai. Ganha força. Juntos, então, os adolescentes se constituem num exército poderoso. É por isso que os adolescentes gostam de estar juntos: isso lhes dá um sentimento de poder. Há coisas que nunca fariam sozinhos. Mas, em grupo, tudo é permitido. As pessoas mais mansas podem se tornar monstruosas em grupo. No grupo a gente perde o senso da responsabilidade moral.

Por isso, meu amigo, adolescente, quero confessar uma coisa que nunca confessei: “Tenho medo de vocês”. O fascínio que vocês têm pelo poder me assusta. É isso que é maldade: poder sem amor.

Eu queria poder dar para vocês, como herança, o ovo onde moram os meus sonhos, na esperança de que vocês continuassem a chocá-lo, depois da minha partida. Sim, o mundo que eu amo se parece com um ovo: está cheio de vida, mas é muito frágil. Dentro dele estão coisas delicadas, fáceis de serem destruídas: plantas, insetos, ninhos, aves, músicas, poemas,

memórias, livros, peixes, muros brancos, crianças, velhos, jardins...

Mas eu tenho medo que vocês não resistam à tentativa de quebrar o ovo onde eu e o meu mundo moramos. Como é fácil quebrar um ovo! Fácil e irreversível: nunca mais! Assim, por enquanto, o ovo onde moram meus sonhos fica sob a minha guardac. Até encontrar os herdeiros que eu espero.

(ALVES, Rubem. Correio Popular. Campinas, 24/11/1996. Adaptado.)

Considerando que o pronome é a palavra que substitui ou acompanha um substantivo (nome), definindo-lhe os limites de significação, assinale a afirmativa que expressa relação de posse.

- a) “Você pediu que eu escrevesse sobre a maldade.”
- b) “O amor faz isso: coloca o outro dentro da gente.”
- c) “[...] o ovo onde moram meus sonhos fica sob a minha guarda.”
- d) “Amor é um sentimento que nos liga a determinadas coisas, [...]”
- e) “O poder torna possível a existência daquilo que a gente ama: [...]”

10. (Instituto Consulplan – 2023)

O grande mistério

Há dias já que buscavam uma explicação para os odores esquisitos que vinham da sala de visitas. Primeiro houve um erro de interpretação: o quase imperceptível cheiro foi tomado como sendo de camarão. No dia em que as pessoas da casa notaram que a sala fedia, havia um soufflé de camarão para o jantar. Daí...

Mas comeu-se o camarão, que inclusive foi elogiado pelas visitas, jogaram as sobras na lata do lixo e – coisa estranha – no dia seguinte a sala cheirava pior.

Talvez alguém não gostasse de camarão e, por cerimônia, embora isso não se use, jogasse a sua porção debaixo da mesa. Ventilada a hipótese, os empregados espriaram e encontraram apenas um pedaço de pão e uma boneca de perna quebrada, que Giselinha esquecera ali. E como ambos os achados eram inodoros, o mistério persistiu.

Os patrões chamaram a arrumadeira às falas. Que era um absurdo, que não podia continuar, que isso, que aquilo. Tachada de desleixada, a arrumadeira caprichou na limpeza. Varreu tudo, espanou, esfregou e... nada. Vinte e quatro horas depois, a coisa continuava. Se modificação houver, fora para um cheiro mais ativo. À noite, quando o dono da casa chegou, passou uma espinhação geral e, vítima da leitura dos jornais, que folheara na lotação, chegou até a citar a Constituição na defesa de seus interesses.

– Se eu pago empregadas para lavar, passar, limpar, cozinhar, arrumar e ama-secar, tenho o direito de exigir alguma coisa. Não pretendo que a sala de visitas seja um jasmineiro, mas feder também não. Ou sai o cheiro ou saem os empregados.

Reunida na cozinha, a criadagem confabulava. Os debates eram apaixonados, mas num ponto todos concordavam: ninguém tinha culpa. A sala estava um brinco; dava até gosto ver. Mas ver, somente, porque o cheiro era de morte.

Então alguém propôs encerrar. Quem sabe uma passada de cera no assoalho não iria melhorar a situação?

— Isso mesmo — aprovou a maioria, satisfeita por ter encontrado uma fórmula capaz de combater o mal que ameaçava seu salário.

Pela manhã, ainda ninguém se levantara, e já a copeira e o chofer encravavam sofregamente, a quatro mãos. Quando os patrões desceram para o café, o assoalho brilhava. O cheiro da cera predominava, mas o misterioso odor, que há dias intrigava a todos, persistia, a uma respirada mais forte.

Apenas uma questão de tempo. Com o passar das horas, o cheiro da cera — como era normal — diminuía, enquanto o outro, o misterioso — estranhamente, aumentava. Pouco a pouco reinaria novamente, para desespero geral de empregados e empregadores.

A patroa, enfim, contrariando os seus hábitos, tomou uma atitude: desceu do alto do seu grã-finismo com as armas de que dispunha, e com tal espírito de sacrifício que resolveu gastar os seus perfumes. Quando ela anunciou que derramaria perfume francês no tapete, a arrumadeira comentou com a copeira:

— Madame apelou para a ignorância.

E salpicada que foi, a sala recendeu. A sorte estava lançada. Madame esbanjou suas essências com uma altivez digna de uma rainha a caminho do cadafalso. Seria o prestígio e a experiência de Carven, Patou, Fath, Schiaparelli, Balenciaga, Piguet e outros menores, contra a ignóbil catinga.

Na hora do jantar a alegria era geral. Não restavam dúvidas de que o cheiro enjoativo daquele coquetel de perfumes era impróprio para uma sala de visitas, mas ninguém poderia deixar de concordar que aquele era preferível ao outro, finalmente vencido.

Mas eis que o patrão, a horas mortas, acordou com sede. Levantou-se cauteloso, para não acordar ninguém, e desceu as escadas, rumo à geladeira. Ia ainda a meio caminho quando sentiu que o exército de perfumistas franceses fora derrotado. O barulho que fez daria para acordar um quarteirão, quanto mais os da casa, os pobres moradores daquela casa, despertados violentamente, e que precisavam perguntar nada para perceberem o que se passava. Bastou respirar.

Hoje pela manhã, finalmente, após buscas desesperadas, uma das empregadas localizou o cheiro. Estava dentro de uma jarra, uma bela jarra, orgulho da família, pois tratava-se de peça raríssima, da dinastia Ming.

Apertada pelo interrogatório paterno Giselinha confessou-se culpada e, na inocência dos seus três anos, prometeu não fazer mais. Não fazer mais na jarra, é lógico.

(PONTE PRETA, Stanislaw. O grande mistério. In: Rosamundo e os outros. Rio de Janeiro: Editora do Autor, 1963. P. 76.)

Em “**Talvez** alguém não gostasse de camarão e, por cerimônia, **embora** isso não se use, jogasse a sua porção debaixo da mesa.” (3º§), as expressões destacadas, respectivamente, têm função:

- a) Suscetível e aditiva.
- b) Incerta e concessiva.
- c) Duvidável e explicativa.
- d) Adversativa e conclusiva.

11. (Instituto Consulplan — 2022)

Culto do espelho

Um dos produtos mais curiosos da indústria cultural digital é a chamada *selfie*, autorretrato feito com celular que virou mania geral. Em lugares públicos e privados, o usuário, como quem porta um espelho, vira a câmera do telefone para o próprio rosto e, “espelho, espelho meu”, descobre por meio das redes sociais que não existe no mundo ninguém mais bonito do que “eu”.

O autorretrato foi prática comum na história da pintura e da fotografia. Hoje em dia ele é hábito de quem tem um celular à mão. Em qualquer dos casos, a ação de autorretratar-se diz respeito a um exercício de autoimagem no tempo histórico em que técnicas tradicionais como o óleo, a gravura, o desenho foram a base das representações de si. Hoje ele depende das novas tecnologias que, no mundo dos dispositivos, estão ao nosso alcance de forma mais simples.

Não se pode dizer que a invenção da fotografia digital tenha intensificado apenas quantitativamente a arte de autorretratar-se. *Selfie* não é fotografia pura e simplesmente, não é autorretrato como os outros. A *selfie* põe em questão uma diferença qualitativa. Ela diz respeito a um fenômeno social relacionado à mediação da própria imagem pelas tecnologias, em específico, o telefone celular. De certo modo, o aparelho celular constitui hoje tanto a democratização quanto a banalização da máquina de fotografar; sobretudo, do gesto de fotografar.

O celular tornou-se, além de tudo o que ele já era, enquanto meio de comunicação e de subjetivação, um espelho. Nosso rosto é o que jamais veremos senão por meio do espelho. Mas é o rosto do outro que é nosso primeiro espelho. O conhecimento de nosso próprio rosto surge muito depois do encontro com o rosto do outro. Em nossa época, contudo, cada um compraz-se mais com o próprio rosto do que com o alheio. O espelho, em seu sentido técnico, apenas nos dá a dimensão da imagem do que somos, não do que podemos ser. Ora, no tempo das novas tecnologias que tanto democratizam como banalizam a maior parte de nossas experiências, talvez a experiência atual com o rosto seja a de sua banalização.

O autorretrato do tipo *selfie* não seria possível sem o dispositivo dos celulares e suas câmeras fotográficas capazes de inverter o foco na direção do próprio autor da foto. Celular como espelho, a prática da *selfie* precisa ser pensada em relação à atual experiência com a imagem de si. Ora, a autoimagem foi, desde sempre, fascinante. Daí o verdadeiro culto que temos com os espelhos. Assim é que Narciso é o personagem da autoadmiração, que em um grau de desmesura, destrói o todo da vida. Representante da vaidade como amor à máscara que todos necessariamente usamos para apresentarmos-nos uns diante dos outros, Narciso foi frágil diante de si mesmo. Não escaparemos dessa máscara e de seus efeitos perigosos se não meditarmos no sentido do próprio fato de “aparecer” em nosso tempo. Por trás da máscara deveria haver um rosto. Mas não é esse que o espelho captura.

Um julgamento de valor no caso da hiperexposição dos rostos seria mero moralismo se não colocasse em jogo um dos valores mais importantes de nossa época, o que

Walter Benjamin chamou de “valor de exposição”. Somos vítimas e reprodutores de sua lógica. No tempo da exposição total criamos a dialética perversa entre amar a própria imagem, sermos vistos e acreditarmos que isso assegura, de algum modo, nosso existir. No tempo da existência submetida à aparência, em que falar de algo como “essência” tem algo de bizarro, talvez com a selfie fique claro que somos todos máscaras sem rosto e que este modo de aparecer seja o nosso novo modo de ser.

(Marcia Tiburi. Culto do espelho. Selfie e narcisismo contemporâneo. Revista Cult. Edição 194. Adaptado.)

Considerando o título do texto “Culto do espelho”, é possível afirmar que a relação estabelecida pela posição assinalada expressa ideia de:

- a) Posse.
- b) Destino.
- c) Assunto.
- d) Finalidade.

12. (Instituto Consulplan – 2022) Leia o texto para responder à questão.

O superpoder da tecnologia e seus impactos

A cada nova tecnologia que surge e passa a ser incorporada ao nosso dia a dia, o ser humano reajusta seus hábitos, seus modos de consumir informação e produtos e seus modos de se divertir.

Os poderes que as tecnologias mais modernas nos dão – de processamento ultrarrápido de dados, comunicação quase instantânea com o mundo inteiro, conhecimento da geolocalização com alta precisão etc. – são comparáveis aos de muitos super-heróis.

Mas se, por um lado, a tecnologia nos dá habilidades sobre-humanas, ela também pode trazer consequências profundas para nossa vida.

Embora seja difícil investigar cientificamente fenômenos muito recentes, já existem pesquisas científicas e relatos de pesquisadores, médicos, psicólogos e demais estudiosos sobre os impactos negativos de usos problemáticos das tecnologias na saúde física e mental da população.

Os celulares começaram a ser comercializados na década de 1980, com o único objetivo de ser um dispositivo de telefonia móvel que pudesse ampliar nossas capacidades de comunicação. Já na década 1990, os primeiros smartphones, com funções além da ligação telefônica, começaram a surgir.

Atualmente, uma pessoa pode utilizar o celular para jogar (com qualidade cada vez maior), ouvir músicas, acessar redes sociais, navegar na internet, orientar-se espacialmente por meio de mapas, tirar fotos, assistir séries e filmes, ler livros, pagar contas e fazer transferências bancárias, pedir lanches ou transporte por aplicativo etc. Essa enorme convergência tecnológica, que embutiu diversas outras tecnologias dentro do aparelho celular, fez dele um item indispensável para grande parcela da população e o tornou tão íntimo que até durante o banho o dispositivo costuma acompanhar seu dono.

Nesse contexto, o apego emocional ao aparelho e às suas funções tornou cada vez mais difícil a separação entre uma pessoa e seu celular, a ponto de passar a

ser um problema nas salas de aula, no trânsito e até no ato de atravessar uma rua.

Os smartphones também provocaram uma importante alteração nos hábitos dos indivíduos. Hoje, são muitas as pessoas que vão a shows e os assistem pela tela do celular, enquanto filmam o espetáculo, ou que vão às confraternizações e se isolam para socializarem virtualmente.

Uma vez que o celular se tornou um símbolo de bem-estar, de conexão com o mundo e até de fuga social, a sua ausência passou a ser um fator causador de ansiedade e estresse. Pesquisas científicas detectaram correlação entre o uso problemático de celulares e ansiedade, estresse crônico e depressão.

A simples proximidade do aparelho pode ser uma distração tentadora, levando as pessoas ao abandono de uma atividade que estejam fazendo ou à multitarefa. Pesquisas também apontam os impactos negativos do uso excessivo do celular no desempenho educacional.

É difícil dizer com exatidão o que faz com que o celular impacte negativamente o desempenho escolar e profissional, mas podemos elencar algumas causas potenciais: a distração gerada pelas notificações; o medo de ficar desatualizado ou ficar de fora do que está acontecendo no mundo virtual (também conhecido como “FOMO” ou, em inglês, “fear of missing out”); a utilização do celular como fuga e procrastinação das tarefas (fenômeno denominado “cyberslacking”); e a crescente dificuldade de lidarmos com os microtédios diários que experimentamos, já que o celular está sempre à disposição e oferece um rápido alívio desse sentimento, deixando-nos menos aptos a lidar com tédios e desprazeres maiores.

Essa inseparável ligação entre o humano e sua máquina portátil acabou levando à elaboração do conceito de nomofobia, uma contração do termo em inglês no-mobile phobia (em tradução livre, “fobia pela ausência do celular”). Assim, a nomofobia caracteriza-se por um medo desproporcional (ou angústia) de ficar sem o celular ou de ficar desconectado do mundo virtual.

Além da nomofobia, outras condições relativas ao uso frequente do celular estão sendo reportadas por médicos e pesquisadores, embora não se saiba ainda se são condições malignas ou benignas, ou se podem levar a outros sintomas. Uma dessas condições é a “síndrome da vibração fantasma”, que consiste em uma falsa percepção de que o seu celular está vibrando no seu bolso. Similarmente, há a “síndrome do toque fantasma”, condição na qual o indivíduo tem a falsa percepção de que seu celular está tocando. E fala-se ainda da “ansiedade pelo toque de celular” (ou “ringxiety”, em inglês), que consiste em um quadro de ansiedade ao ouvir qualquer toque de celular e em achar que todo toque de celular é do próprio aparelho. Pesquisas sobre celular e saúde mental ainda são incipientes e pouco conclusivas, mas a variedade de estudos sobre o assunto já nos dá pistas de que o uso compulsivo do aparelho pode representar uma perda na qualidade de vida e no bem-estar do indivíduo.

(MIRANDA, Lucas Mascarenhas de. O superpoder da tecnologia e seus impactos. Ciência Hoje, 2022. Disponível em <https://cienciahoje.org.br/artigo/o-superpoder-da-tecnologia-e-seus-impactos/> Acesso em: 06/11/2022. Adaptado.

Leia esta passagem: “Além da nomofobia, outras condições relativas ao uso frequente do celular estão sendo reportadas por médicos e pesquisadores,

embora não se saiba ainda se são condições malignas ou benignas, ou se podem levar a outros sintomas.” (13º§). Para manter a mesma relação sintático-semântica entre as orações, o elemento coesivo destacado só **não** pode ser substituído por:

- a) Ainda que.
- b) Porquanto.
- c) Conquanto.
- d) Mesmo que.
- e) Apesar de que.

13. (Instituto Consulplan – 2023)

Tempo incerto

Os homens têm complicado tanto o mecanismo da vida que já ninguém tem certeza de nada: **para se fazer alguma coisa é preciso aliar a um impulso de aventura grandes sombras de dúvida.**^(c) Não se acredita mais nem na existência de gente honesta; e **os bons têm medo de exercitarem sua bondade, para não serem tratados de hipócritas ou de ingênuos.**^(d)

Chegamos a um ponto em que a virtude é ridícula e os mais vis sentimentos se mascaram de grandiosidade, simpatia, benevolência. A observação do presente leva-nos até a descer dos exemplos do passado: os varões ilustres de outras eras terão sido realmente ilustres?(b) Ou a História nos está contando as coisas ao contrário, pagando com dinheiros dos testamentos a opinião dos escribas?(d)

Se prestarmos atenção ao que nos dizem sobre as coisas que nós mesmos presenciemos – ou temos que aceitar a mentira como a arte mais desenvolvida do nosso tempo, ou desconfiaremos do nosso próprio testemunho, e acabamos no hospício!

Pois assim é, meus senhores! Prestai atenção às coisas que vos contam, em família, na rua, nos cafés, em várias letras de forma, e dizei-me se não estão incertos os tempos e se não devemos todos andar de pulga atrás da orelha!

A minha esperança estava no fim do mundo, com anjos descendo do céu; anjos suaves e anjos terríveis; os suaves para conduzirem os que se sentarão à direita de Deus, e os terríveis para os que se dirigem ao lado oposto. Mas até o fim do mundo falhou; até os profetas se enganam, a menos que as rezas dos justos tenham podido adiar a catástrofe que, afinal, seria também uma apoteose. E assim continuaremos a quebrar a cabeça com estes enigmas cotidianos.

Os pedestres pensam que devem andar no meio da rua. Os motoristas pensam que devem pôr os veículos nas calçadas. Até os bondes, que mereciam a minha confiança, deram para sair dos trilhos. Os analfabetos, que deviam aprender, ensinam! Os revólveres, que eram consideradas armas perigosas, e para os quais se olhava a distância, como quem contempla a Revolução Francesa ou a Guerra do Paraguai – pois os revólveres andam agora em todos os bolsos, como troco miúdo. E a vocação das pessoas, hoje em dia, não é nem para o diálogo com ou sem palavras, mas para balas de diversos calibres. **Perto disso a carestia da vida é um ramo de flores.**^(a) O que anda mesmo caro é a alma. E o demônio passeia pelo mundo, glorioso e impune.

Assinale a alternativa em que a palavra destacada tem seu significado corretamente indicado.

- a) “Perto disso a **carestia** da vida é um ramo de flores.” – cedência
- b) “[...] os **varões** ilustres de outras eras terão sido realmente ilustres?” – fariseus
- c) “[...] para se fazer alguma coisa é preciso aliar a um **impulso** de aventura grandes sombras de dúvida.” – soerguimento
- d) “[...] e os bons têm medo de exercitarem sua bondade, para não serem tratados de **hipócritas** ou de ingênuos.” – enganadores.
- e) “Ou a História nos está contando as coisas ao contrário, pagando com dinheiros dos testamentos a opinião dos **escribas**?” – soberanos

14. (Instituto Consulplan – 2024) Leia o texto para responder à questão.

Será que inteligência artificial irá emburrecer as pessoas?

Quando iniciei minha trajetória profissional como vendedor, no início dos anos 90, adquiri, por dever do ofício, uma incrível capacidade de memorizar a localização de ruas e caminhos. Meu Guia de Ruas Mapograf sempre estava a postos, mas raramente recorria ao diretório. Recordei dessa experiência recentemente quando fui abordado no trânsito por um jovem, desorientado, que me pediu ajuda para encontrar uma rua localizada a poucas quadras de onde estávamos, pois a bateria de seu celular tinha acabado e ele não conseguia acessar o Waze.

Nesse momento me dei conta que há uma geração inteira que aprendeu a se locomover na “Era do Waze”. Essa turma não tem em seu repertório o recurso de se dirigir ao posto de gasolina mais próximo para obter informações de trânsito, já que a tecnologia se transformou em um de seus melhores amigos. Confesso que minha capacidade de me locomover autonomamente pelas ruas de São Paulo também ficou comprometida, pois é muito mais fácil recorrer à tecnologia que está sempre à mão – literalmente.

As maravilhas das novas tecnologias nos deixam estupefatos e mudam nossa rotina. A bola da vez agora é a inteligência artificial generativa. É ou não está se transformando em meu melhor amigo, pois tem todas as respostas na ponta da língua (ou da tela?).

Recentemente, o Google informou que o Bard, sua aplicação de inteligência artificial, está testando uma funcionalidade em que interpreta um texto complexo, transforma seus principais pontos em tópicos e extrai as principais perguntas que o conteúdo endereça. É ou não é outra maravilha da modernidade? Não precisarei mais interpretar textos complexos nem refletir sobre as principais lições. Tudo virá “mastigadinho”. Que espetáculo, não é? Só que não. Não estamos nos dando conta que essa é uma das facetas da ambiguidade da contemporaneidade: ao mesmo tempo em que a tecnologia facilita o acesso ao conhecimento, ela pode atrofiar nossa capacidade cognitiva.

Contextualizando essa visão, cognição é o processo de construção do conhecimento, que todo ser humano utiliza, e nossa capacidade cognitiva é o veículo para que ela aconteça. De forma bastante simplificada, o cérebro recorre a essa capacidade para memorizar, raciocinar, ler e, sobretudo, aprender. Ou seja, o

(Cecília Meireles. 1901-1964. Escolha o seu sonho. Crônicas. 26ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2005. Adaptado).

comprometimento da capacidade cognitiva resulta em um impacto determinante na habilidade de aprendizagem do indivíduo.

No livro “Liderança Disruptiva”, que escrevi a quatro mãos com José Salibi Neto, definimos, como fruto de nossos estudos, que uma das competências centrais que todo líder deve desenvolver é a sua capacidade de conexão. Para tangibilizar essa tese criamos a alcunha do “Líder Conector”, cujo representante mais emblemático é Steve Jobs.

O fundador da Apple se autodenominava como o CIO de sua empresa: o Chief Integration Officer, algo como o chefe da integração da companhia. Um dos seus discursos mais célebres foi realizado para formandos da Universidade de Stanford e tem como título a expressão “Connecting the Dots” (algo como “Ligando os Pontos”).

A dinâmica que justifica essa competência está relacionada a um ambiente cada vez mais multifacetado, complexo e interdependente. Nesse contexto, a capacidade de adotar uma visão sistêmica, que permite conectar os principais agentes, recursos e competências de um ecossistema, é um dos imperativos para que o indivíduo obtenha sucesso. E essa competência está intimamente relacionada à capacidade cognitiva do indivíduo.

Então, observe a alarmante ameaça com a qual nos defrontamos. O ambiente requer cada vez mais pessoas que tenham a capacidade de lidar com demandas complexas e de gerar respostas originais e criativas. Por outro lado, corremos o risco de termos seres autômatos, que perderam sua capacidade de desenvolvimento cognitivo por não precisarem mais raciocinar em profundidade rotineiramente.

Ao longo das últimas décadas, inúmeras promessas das tecnologias, como o maior empoderamento do ser humano, o aumento da inteligência coletiva e a democratização da informação, dentre outras, foram caindo por terra, uma a uma, devido à profunda inabilidade de utilizarmos os novos recursos em prol do incremento do potencial de cada indivíduo. Será que estamos diante de mais uma falácia e a inteligência artificial resultará em um maior emburrecimento do ser humano? Só o tempo e o próprio ser humano responderão a essa indagação.

(Sandro Magaldi. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/>. Acesso em: 09/11/2023).

“Meu Guia de Ruas Mapograf sempre estava a postos, mas raramente recorria ao diretório.” Sobre esse trecho, é **correto** afirmar que:

- O trecho é formado por duas orações e existe relação sintática entre elas.
- As orações estabelecem entre si uma relação independente e estão ligadas por uma conjunção.
- É formado por duas orações independentes, portanto, não há palavra que ligue uma oração à outra.
- [...] mas raramente recorria ao diretório” é uma oração que depende da oração anterior para ter sentido completo.

15. (Instituto Consulplan – 2022) Texto para responder à questão.

O gigolô das palavras

Quatro ou cinco grupos diferentes de alunos do Farroupilha estiveram lá em casa numa mesma missão, designada por seu professor de Português: saber se eu considerava o estudo da Gramática indispensável para aprender e usar a nossa ou qualquer outra língua. Cada grupo portava seu gravador cassete, certamente o instrumento vital da pedagogia moderna, e andava arrecadando opiniões. Suspeitei de saída que o tal professor lia esta coluna, se descabelava diariamente com as suas afrontas às leis da língua, e aproveitava aquela oportunidade para me desmascarar. Já estava até preparando, às pressas, minha defesa (“Culpa da revisão! Culpa da revisão!”). Mas os alunos desfizeram o equívoco antes que ele se criasse. Eles mesmos tinham escolhido os nomes a serem entrevistados. Vocês têm certeza que não pegaram o Veríssimo errado? Não. Então vamos em frente.

Respondi que a linguagem, qualquer linguagem, é um meio de comunicação e que deve ser julgada exclusivamente como tal. Respeitadas algumas regras básicas da Gramática, para evitar os vexames mais gritantes, as outras são dispensáveis. A sintaxe é uma questão de uso, não de princípios. Escrever bem é escrever claro, não necessariamente certo. Por exemplo: dizer “escrever claro” não é certo mas é claro, certo? O importante é comunicar. [...].

(VERÍSSIMO, Luís Fernando. O gigolô das palavras [Fragmento]. In: VERÍSSIMO, Luís Fernando. O nariz. 11. ed. São Paulo: Ática, 2006, p. 91.)

No trecho “Mas os alunos desfizeram o equívoco antes que ele se criasse.”, **não** está correto o que se explica em:

- A palavra “mas” foi utilizada para explicitar uma relação lógico- discursiva de oposição em relação à informação anterior.
- O “equivoco” a que o autor se refere está relacionado à hipótese que ele levanta para sua escolha como entrevistado.
- Do ponto de vista sintático, esse período é constituído por duas orações, portanto, classifica-se como um período composto.
- A transposição do trecho “os alunos desfizeram o equívoco” para a voz passiva é “o equívoco era desfeito pelos alunos”.

16. (Instituto Consulplan – 2023)

MP participa de roda de conversa em homenagem a escritor João Ubaldo Ribeiro

A promotora de Justiça e coordenadora do Núcleo de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural (Nudephac) Eduvirges Ribeiro Tavares participou ontem, dia 25, na Biblioteca Juracy Magalhães Júnior, em Itaparica, da “Roda de Conversa Literária” em homenagem ao escritor João Ubaldo Ribeiro. [...] Na ocasião, a coordenadora do Nudephac colocou a estrutura do núcleo à disposição para colaborar com a preservação das obras de João Ubaldo, e enfatizou

o valor do escritor baiano para a cultura: “É importante enaltecer a figura do escritor João Ubaldo Ribeiro, itaparicano, com relevância nacional e internacional. Autor sempre declarou o amor por Itaparica, suas belezas naturais e patrimônio cultural em suas criações”.

(Disponível em: <https://www.mpba.mp.br/noticia/66575>26/01/2023>. *sob supervisão Milena Miranda DRT-BA 2510. Fragmento.)

Leia os segmentos destacados a seguir:

- I. “Autor sempre declarou o amor por Itaparica, [...]”
- II. “[...] itaparicano, com relevância nacional e internacional.”
- III. “[...] a coordenadora do Nudephac colocou a estrutura do núcleo à disposição [...]”
- IV. “A promotora de Justiça e coordenadora do Núcleo de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural (Nudephac) Eduvirges Ribeiro Tavares participou ontem, dia 25.”

Verifica-se a possibilidade de reescrita empregando-se o termo agente da passiva em:

- a) Todos os segmentos destacados.
- b) Apenas um segmento destacado.
- c) Apenas três dos segmentos destacados.
- d) Apenas dois dos segmentos destacados.
- e) Nenhum dos segmentos destacados.

17. (Instituto Consulplan – 2022) Leia o texto para responder à questão.

Felicidade clandestina

Ela era gorda, baixa, sardenta e de cabelos excessivamente crespos, meio arruivados. Tinha um busto enorme, enquanto nós todas ainda éramos achatadas. Como se não bastasse, enchia os dois bolsos da blusa, por cima do busto, com balas. Mas possuía o que qualquer criança devoradora de histórias gostaria de ter: um pai dono de livraria.

Pouco aproveitava. E nós menos ainda: até para aniversário, em vez de pelo menos um livrinho barato, ela nos entregava em mãos um cartão-postal da loja do pai. Ainda por cima era de paisagem do Recife mesmo, onde morávamos, com suas pontes mais que vistas. Atrás escrevia com letra bordadíssima palavras como “data natalícia” e “saúde”.

Mas que talento tinha para crueldade. Ela era toda pura vingança, chupando balas com barulho. Como essa menina devia nos odiar, nós que éramos imperdoavelmente bonitinhas, esguias, altinhas, de cabelos livres. Comigo exerceu com calma ferocidade o seu sadismo. Na minha ânsia de ler, eu nem notava as humilhações a que ela me submetia: continuava a implorar-lhe emprestados os livros que ela não lia...

Até que veio para ela o magno dia de começar a exercer sobre mim uma tortura chinesa. Como casualmente, informou-me que possuía “As reinações de Narizinho”, de Monteiro Lobato. Era um livro grosso, meu Deus, era um livro para se ficar vivendo com ele, comendo-o, dormindo-o. E completamente acima de minhas posses. Disse-me que eu passasse pela sua casa no dia seguinte e que ela o emprestaria. Até o dia seguinte eu me transformei na própria esperança de

alegria: eu não vivia, nadava devagar num mar suave, as ondas me levavam e me traziam.

No dia seguinte fui à sua casa, literalmente correndo. Ela não morava num sobrado como eu, e sim numa casa. Não me mandou entrar. Olhando bem para meus olhos, disse-me que havia emprestado o livro a outra menina, e que eu voltasse no dia seguinte para buscá-lo. Boquiaberta, saí devagar, mas em breve a esperança de novo me tomava toda e eu recomeçava na rua a andar pulando, que era o meu modo estranho de andar pelas ruas de Recife. Dessa vez nem caí: guiava-me a promessa do livro, o dia seguinte viria, os dias seguintes seriam mais tarde a minha vida inteira, o amor pelo mundo me esperava, andei pulando pelas ruas como sempre e não caí nenhuma vez.

(LISPECTOR, Clarice. Os melhores contos. São Paulo, 1996. Adaptado.)

Considere o excerto: “E nós menos ainda: até para aniversário, em vez de pelo menos um livrinho barato, ela nos entregava em mãos um cartão-postal da loja do pai.”

(2º§) Em “loja **do pai**”, a expressão assinalada tem a seguinte função:

- a) Agente da passiva.
- b) Adjunto adnominal.
- c) Predicativo do sujeito.
- d) Complemento nominal.

18. (Instituto Consulplan – 2023) Texto para responder à questão.

O vestiário japonês

Um evento do porte da Copa do Mundo tem sempre mais a mostrar do que a bola rolando. Nem tudo o que importa acontece apenas dentro do gramado, ante as câmeras e os holofotes. Pode-se marcar gols em pontos diferentes do estádio. É o caso da seleção japonesa, que estreou com uma vitória inesperada sobre a Alemanha, um feito de arregalar os olhos, mas deu show mesmo foi no vestiário. Até a FIFA se impressionou.

Ao término da partida contra a seleção alemã, os jogadores japoneses voltaram para o vestiário, tiraram seus uniformes, dobraram, guardaram, devolveram os cabides a seus lugares, e a julgar pela foto do local, também lamberam o chão, escovaram as paredes, passaram um pano nos armários. Mesmo esgotados pelos 90 minutos em que correram, suaram, driblaram e marcaram em campo, sobrou energia para deixar a sala onde guardaram seus pertences igualzinha a uma locação de propaganda de material de limpeza. Cheguei a pensar que eram patrocinados pelo Pinho Sol e não pela Adidas.

Nas arquibancadas, viu-se o mesmo comportamento, como se fosse uma ação orquestrada. Assim que o juiz apitou o final da partida, os torcedores japoneses comemoraram do jeito que sabem: sem exaltação frenética, e sim com as boas maneiras que trouxeram de casa. Recolheram copos, garrafas, embalagens e colocaram tudo em sacos de lixo. Estaria havendo uma competição paralela no Catar? Se a disputa for pelo povo mais bem educado, nem precisamos chegar ao

domingo, dia 18 de dezembro, para saber quem levanta a taça.

Isso tudo faz lembrar o famoso discurso que um ex-almirante da Marinha americana, William H. McRaven, fez em 2014: “Se você quer mudar o mundo, comece arrumando sua cama pela manhã”.

Infelizmente, em sociedades escravagistas como a nossa, a tendência é pensar que não precisamos fazer pequenos serviços quando há gente sendo paga para fazer por nós. O Japão banuiu a escravidão oficialmente em 1590, o que explica, em parte, seu avanço exemplar. Os Estados Unidos, em 1865. O Brasil, o último da fila, em 1888 — datas para registros em livros de História, pois sabemos que se a mente continua intoxicada pela ideia de que a sociedade é dividida entre pessoas superiores e inferiores, a exploração não cessará nem hoje, nem nunca.

Portanto, juntemos o cocô que nosso cachorro fez na calçada, já que a rua é de todos e não só de alguns. Coloquemos no bolso o papel de bala que largamos displicentemente no chão do estádio, lavemos o prato da pipoca e o copo de cerveja que deixamos sobre a pia, entre outras oportunidades diárias de fortalecer nosso caráter. São os gols que qualquer um de nós pode marcar, em vez de apenas se sentar em frente à tevê para assistir aos gols dos outros.

(MEDEIROS, Martha. O vestiário japonês. *Jornal O Globo*, 2022. Disponível em <https://oglobo.globo.com/ela/martha-medeiros/coluna/2022/12/ovestiaro-japones.ghtml>. Acesso em: 04/12/2022. Adaptado).

Uma das principais estratégias argumentativas utilizadas pela autora para fundamentar suas ideias e defender seu ponto de vista parte de

- relato de episódios triviais que podem ser observados em campeonatos mundiais de futebol.
- detalhamento dos costumes da seleção japonesa por ocasião da sua vitória contra a Alemanha.
- análise da postura ética e cívica da plateia e dos jogadores japoneses ao final de uma disputa.
- sugestão de como deve ser a conduta do brasileiro em jogos e em situações banais do cotidiano.

19. (Instituto Consulplan – 2023)

Mensagem de final de ano aos jovens (des)informados

O ano passou num piscar de olhos. Aliás, tem sido assim desde que a tecnologia e seus artefatos chegaram para tornarem-se peças indispensáveis no nosso cotidiano. A tecnologia acelerou a vida que, como diz a sábia boneca Emília em suas famosas “Memórias da Emília” do nosso imortal Monteiro Lobato, já é, por si só, um piscar-pisca. Segundo ela, que do alto de sua filosofia absolutamente genial narrou suas memórias ao Visconde de Sabugosa: “a gente nasce, isto é, começa a piscar. Quem para de piscar, chegou ao fim, morreu. Piscar é abrir e fechar os olhos – viver é isso. É um dorme-e-acorda, dorme-e-acorda, até que dorme e não acorda mais. É, portanto, um piscar-pisca. (...) A vida das gentes neste mundo, senhor sabugo, é isso. Um rosário de piscadas. Cada pisco é um dia. Pisca e mama; pisca e anda; pisca e brinca; pisca e estuda; pisca e ama; pisca e cria filhos; pisca e geme os reumatismos, por fim, pisca pela última vez e morre. E depois que morre? – perguntou o Visconde.

– Depois que morre vira hipótese. É ou não é?”. É. Piscamos e lá se foi 2022.

O ser humano pisca de 15 a 20 vezes por minuto e, em condições normais, um olho chega a piscar 8.000 vezes por dia. Isso é necessário para que possamos lubrificar os olhos limpando-os de agentes externos, como poeira ou outros minúsculos elementos, que, a cada piscada, são impedidos de entrar em contato direto com a córnea. Estudos apontam que o ato de piscar está relacionado a um breve descanso da mente, além de servir para lubrificar essa área tão importante dos olhos. Piscamos para ver melhor, mais limpo e também para pensar com mais clareza. Nestes tempos em que nossos computadores, tablets e celulares fazem parte de quem somos, descobriu-se que estamos piscando cinco vezes menos do que deveríamos, a isso deram o nome de Síndrome do Uso Excessivo do Computador. Vejam só: estamos ficando doentes de tanto ver o mundo pelas telas! Fico aqui pensando o que diria Emília, se soubesse disso. Piscando menos, vivemos menos e logo, logo, talvez ela dissesse, de nós só sobrarão hipóteses!...

Piscamos menos e mesmo assim o tempo passa célere, e temos nos preocupado cada vez mais com ele, ainda mais você, caro jovem leitor, que já reclama que não tem tempo para fazer nem metade do que gostaria! Na Era da (Des)Informação o tempo passa mais rápido porque as telas não dão descanso: entre um piscar e outro a gente vê um vídeo no TikTok, pisca e posta uma foto no Instagram, pisca de novo e comenta o post do amigo no Twitter e ainda dá tempo de piscar mais uma vez e entrar no YouTube para dar uma espiada no vídeo daquele influencer preferido. Parece muito piscar-pisca, mas, pelo que nos mostram as pesquisas, no meio de tantas redes sociais não dá tempo de piscar o suficiente, e a vista fica cada dia mais cansada, embaçada e a gente, mais encurvadado, com a perspectiva de, daqui a 800 anos, estarmos corcundas, com quatro pálpebras e com as mãos em forma de garra, como constatou estudo realizado pela empresa de telecomunicações Toll Free Forwarding. Ou então se nada disso se concretizar, nos restará apenas ser só uma hipótese...

Sem querer ser pessimista ou alarmista demais, o propósito desta mensagem de final de ano a todos os jovens leitores é alertar para a nossa potência nesse mundo VUCA, ou mundo BANI, como queira, nessa sociedade do cansaço, nessa modernidade líquida. Precisamos piscar mais se quisermos continuar vivos. Podemos piscar mais vezes e sairmos das telas dos celulares. Podemos ler um livro impresso e exercer a liberdade suprema de pular páginas, de começar pelo meio, de parar de ler e olhar pela janela – aquela de verdade mesmo, que tem formatos mil, que fica entre nós, nossas casas e o mundo real. Precisamos conversar com as pessoas, encontrar os amigos, ir ao estádio de futebol, passear pelos parques, nadar nos rios – enquanto eles ainda existem e são “nadáveis” – navegar os mares ao invés de as redes sociais. Podemos nos enredar em outras redes, aquelas que construímos, na escola, no clube, na vizinhança, aquelas que de fato são laços e possuem o poder de destruir muros. Podemos dominar os algoritmos se ampliarmos as nossas experiências, porque eles ainda não prescindem do humano e tanto mais humanos nos tornamos, quanto mais experiências concretas conseguimos viver e compartilhar.

Não se trata aqui de dar uma receita de ano novo – elas não funcionam, sabemos nós, que todos os anos fazemos listas repletas de promessas – mas apenas de lembrar que podemos seguir piscando, fazendo os nossos olhos brilharem com outras paisagens. Não tem sido fácil para você, jovem leitor, singrar mares tão desconhecidos, tão sem bússola como os grandes navegadores estavam quando desbravaram os continentes do chamado novo mundo. Mas se eles chegaram a outros lugares, provaram que é possível descobrir o desconhecido. Os instrumentos que os ajudaram servem perfeitamente para os dias de hoje: curiosidade, estratégia, pesquisa, resistência, resiliência, crença no sonho, no impossível, fé em si mesmo e um desejo recorrente de viver melhor. Como dizia o escritor Eduardo Galeano é para isso que serve a utopia: “para que eu não deixe de caminhar”.

Aos jovens (des)informados desse futuro tão incerto desejo um tempo a mais entre uma piscada e outra, um tempo para fechar os olhos e descansar das telas, uma piscada mais elaborada que permita a construção de narrativas que não precisem ser postadas para tornarem-se relevantes, e muitas piscadas por conta da vivência de histórias inclusivas, diferentes, diversas e desiguais. Desejo que construam hipóteses – muitas! – e que possam referendá-las com rigor, ética e criticidade. E que assim tornem-se cada dia mais potentes, protagonistas e reais.

(ALVES, Januária Cristina. Mensagem de final de ano aos jovens (des)informados. *Jornal Nexo*, 2022. Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br/colunistas/2022/Mensagem-de-final-de-ano-aos-jovens-DesInformados>. Acesso em: 21/12/2022. Adaptado.)

Da fala da personagem Emília “– Depois que morre vira hipótese.” (3ºS), subentende-se que

- a) a vida deixa de fazer sentido para a família.
- b) o indivíduo deixa de existir definitivamente.
- c) o luto é um processo doloroso de aceitação.
- d) a morte transforma certezas em conjecturas.

20. (Instituto Consulplan – 2023)

A alma dos diferentes

Diferente não é quem o pretenda ser. Esse é um imitador do que ainda não foi imitado, mas nunca um ser diferente.

Diferente é quem foi dotado de alguns “mais” e alguns “menos” em hora, no momento e lugar errados para os outros. Que riem de inveja de não serem assim, e de medo de não aguentar, caso um dia venham a ser. O diferente é um ser sempre mais próximo da perfeição. O diferente nunca é um chato. Mas sempre é confundido por pessoas menos sensíveis e avisadas. Supondo encontrar um chato onde está um diferente, talentos são rechaçados; vitórias são adiadas; esperanças são mortas.

Um diferente medroso, este sim acaba transformando-se num chato. Chato é um diferente que não vingou. Os diferentes muito inteligentes percebem porque os outros não os entendem. Os diferentes raivosos acabam tendo razão sozinhos, contra o mundo inteiro. Diferente que se preza entende o porquê de quem o agride. Se o diferente se mediocrizar, mergulhará no complexo de inferioridade.

O diferente paga sempre o preço de estar – mesmo sem querer – alterando algo, ameaçando rebanhos, carneiros e pastores. O diferente suporta e digere a ira do irremediavelmente igual, a inveja do comum, o ódio do mediano. O verdadeiro diferente sabe que nunca tem razão, mas que sempre está certo.

O diferente começa a sofrer cedo, já no primário, onde todos os demais de mãos dadas, e até mesmo alguns adultos, por omissão, se unem para transformar o que é peculiaridade e potencial em aleijão e caricatura. O que é percepção aguçada em “– Puxa, fulano, como você é complicado”. O que é embrião de um estilo próprio em “– Você está vendo como é que todo mundo faz?”.

O diferente carrega desde cedo apelidos e marcações, os quais acaba incorporando. Só os diferentes mais fortes do que o mundo se transformaram (e se transformam) nos seus grandes modificadores.

Diferente é o que vê mais longe do que o consenso. O que sente antes mesmo dos demais começarem a perceber. Diferente é o que se emociona enquanto todos em torno agridem e gargalham.

Diferente é o que: engorda mais um pouco; chora, onde outros xingam; estuda, onde outros burram. Quer, onde outros cansam; espera de onde já não vem; sonha entre realistas; concretiza entre sonhadores. Fala de leite em reunião de bêbados; cria, onde o hábito rotiniza; sofre, onde outros ganham.

Diferente é o que: fica doente onde a alegria impera. Aceita empregos que ninguém supõe. Perde horas em coisas que só ele sabe importantes. Engorda onde não deve. Diz sempre na hora de calar. Cala nas horas erradas. Não desiste de lutar pela harmonia. Fala de amor no meio da guerra. Deixa o adversário fazer gol, porque gosta mais de jogar do que ganhar. Ele aprendeu a suportar o riso, o deboche, o escárnio e a consciência dolorosa de que a média é má porque é igual. Os diferentes aí estão: doendo e doendo, mas procurando ser, conseguindo ser, sendo muito mais.

A alma dos diferentes é feita de uma luz além. Sua estrela tem moradas deslumbrantes que eles guardam para os poucos capazes de os sentir e entender. Nessas moradas estão os maiores tesouros da ternura humana dos quais só os diferentes são capazes. Não mexa com o amor de um diferente. A menos que você seja suficientemente forte para suportá-lo depois.

(Artur da Távola. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/diferentes#a4>. Acesso em: janeiro de 2023.)

A reiteração, ou seja, a repetição da expressão “diferente” ao longo do texto denota

- a) uma intensificação, caracterizando seu tipo particular.
- b) uma ênfase desnecessária comprometendo a coesão textual.
- c) um paralelismo relevante, a fim de negar o seu caráter singular.
- d) um recurso estabelecido pelo articulista para garantir um ritmo peculiar ao texto.

✓ GABARITO

1	B
2	C

RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO

PRINCÍPIO DA REGRESSÃO OU REVERSÃO

O princípio da reversão ou regressão é um método de resolução de problemas matemáticos que busca propor uma alternativa ao uso de incógnitas e operações algébricas com letras. Parte-se, portanto, dos dados fornecidos por uma questão, ou seja, do valor final da incógnita após uma série de operações básicas feitas com base nela, realizando, assim, sobre o valor final, as operações inversas àquelas às quais a incógnita originalmente foi submetida, de forma que se obtenha o valor desconhecido desejado. Para facilitar o processo, disponibilizaremos os dados em pequenas tabelas contendo a operação realizada e sua respectiva inversa.

Exemplo: um número somado a 2, dividido por 3 e multiplicado por 5 resulta em 45. Qual é esse número?

Para este tipo de exercício, no qual temos três elementos centrais, um valor inicial desconhecido, sucessivas operações sobre ele e um valor final conhecido, podemos aplicar o **princípio da reversão ou regressão**. Construimos, portanto, a tabela de operações que aparecem no problema:

	OPERAÇÃO	INVERSA
1º	+ 2	- 2
2º	÷ 3	× 3
3º	× 5	÷ 5

Pelo **princípio da reversão**, basta fazermos o caminho contrário, considerando as operações inversas:

- 3º: $45 \div 5 = 9$;
- 2º: $9 \cdot 3 = 27$;
- 1º: $27 - 2 = 25$.

Portanto, o número procurado é 25. Note, ainda, que esses exercícios nos permitem conferir a resposta de forma assertiva, sendo preciso apenas seguir o caminho original das operações conforme o problema dispõe. Por exemplo:

- 1º: $25 + 2 = 27$;
- 2º: $27 \cdot 3 = 81$;
- 3º: $81 \div 5 = 16,2$.

Isso coincide com o valor final definido pela questão. A seguir, alguns pontos importantes a se considerar.

- Em se tratando de frações, devemos atentar-nos ao fato de que “retirar um terço” de um total equivale a permanecer com apenas dois terços desse valor. Ou seja, se se deseja descontar um terço de um valor:

$$1 - \frac{1}{3} = \frac{3}{3} - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

Então, devemos multiplicar esse valor por $2/3$. Se se deseja aumentar um terço de determinado valor:

$$1 + \frac{1}{3} = \frac{3}{3} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

Ou seja, devemos multiplicar esse valor por $4/3$.

- Nas operações envolvendo frações, em vez de invertermos a operação, inverteremos a fração e manteremos a operação. Ex.: em “retirou um terço”, equivalente a “permanecer com dois terços”, a operação inversa será o produto vezes $3/2$;
- Em alguns casos, ainda, podem aparecer porcentagens, que deverão ser convertidas em frações para o cálculo conforme definido nos itens anteriores. Por exemplo:

$$75\% = \frac{75}{100} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

Portanto, devemos interpretar que “retirar 75%” é equivalente a “retirar $3/4$ ” que, como colocado anteriormente, é igual a “sobrar $1/4$ ”. Logo a operação inversa, neste tipo de situação, será vezes 4.

Acompanhe os exercícios comentados a seguir para revisar seus conhecimentos.

1. (NOVA CONCURSOS – 2022) Um investidor iniciante decidiu aplicar seu capital em uma ação que, no primeiro mês, o rendeu um total de R\$ 2.750,00. Com o intuito de ter um investimento ainda maior, ele manteve o capital e o rendimento nesta mesma ação. Porém, no segundo mês, ao haver uma desvalorização no mercado, ele perdeu um terço do valor que investiu. Para não perder ainda mais, no terceiro mês, ele buscou investir o restante em outras finalidades da bolsa, o que acabou o rendendo apenas R\$ 500,00. No quarto mês, ele fez um balanço e percebeu que o seu montante era de R\$ 5.000,00. Qual foi o capital investido por ele no primeiro mês?

- a) R\$ 4.000,00.
- b) R\$ 6.247,00.
- c) R\$ 6.750,00.
- d) R\$ 10.750,00.
- e) R\$ 13.500,00.

Note que, nesta questão, o investidor tinha um capital inicial que queremos conhecer (incógnita), sobre o qual foram feitas sucessivas operações. Perceba, ainda, que devemos redobrar a atenção para o uso de frações, nas quais subtrair um terço será equivalente a permanecer com apenas dois terços do valor total.

	OPERAÇÃO	INVERSA
1º	+ 2.750	- 2.750
2º	$\times \frac{2}{3}$	$\times \frac{3}{2}$
3º	+ 500	- 500

O caminho reverso dessas operações, portanto, consistirá em considerarmos o valor do montante final de 5.000 e operarmos, agora, na ordem 3º → 2º → 1º, invertendo cada uma das operações presentes. Logo, as novas operações serão, nesta ordem:

● 3º: $5.000 - 500 = 4.500$

● 2º: $4.500 \cdot \frac{3}{2} = \frac{13.500}{2} = 6.750$

● 1º: $6.750 - 2.750 = 4.000$. Resposta: Letra A.

2. (NOVA CONCURSOS – 2022) Um motorista precisou abastecer seu carro por completo para uma viagem, pois percebeu que apenas o que tinha em seu tanque não seria o suficiente. Ao olhar na bomba do posto de gasolina, ele notou que foram abastecidos exatos 30 litros. Quando chegou em certo ponto de seu trajeto, ele percebeu, ainda, que seu tanque estava apenas na metade, então resolveu parar no posto mais próximo e verificou na bomba que foram abastecidos 40 litros. Ao chegar em seu destino, ele se certificou de que possuía apenas 25% do tanque cheio, o que equivale a 15 litros. Quantos litros havia no tanque antes do primeiro abastecimento para a viagem?

- a) 5.
b) 10.
c) 25.
d) 30.
e) 45.

Perceba que precisaremos das operações inversas àquelas realizadas sobre o valor desconhecido (litros de gasolina antes da viagem). Atente-se, ainda, para os casos mais essenciais, como o momento em que resta apenas metade do tanque do carro, uma vez que “restar a metade” é equivalente a dividir o valor por 2, e restar 25% é o equivalente a multiplicar o valor por $25/100 = 1/4$. Portanto, a tabela de operações será dada por:

	OPERAÇÃO	INVERSA
1º	+ 30	- 30
2º	÷ 2	$\times 2$
3º	+ 40	- 40
4º	$\times \frac{1}{4}$	$\times 4$

Por consequência, seguindo o caminho contrário e partindo do valor final de 15 litros, teremos:

● 4º: $15 \cdot 4 = 60$;

● 3º: $60 - 40 = 20$;

● 2º: $20 \cdot 2 = 40$;

● 1º: $40 - 30 = 10$.

Portanto, antes de abastecer pela primeira vez para o início da viagem, o tanque possuía 10 litros. Resposta: Letra B.

LÓGICA DEDUTIVA, ARGUMENTATIVA E QUANTITATIVA

LÓGICA DEDUTIVA

A argumentação dedutiva, ou lógica dedutiva, é baseada em **inferências lógicas** que seguem um padrão de raciocínio conhecido como dedução. Nesse tipo de argumentação, as premissas fornecidas são consideradas verdadeiras e, a partir delas, a conclusão é inevitável e necessária. O exemplo clássico é o silogismo: “Todos os seres humanos são mortais; Sócrates é um ser humano; Logo, Sócrates é mortal.” As premissas estabelecem uma relação que leva a uma conclusão inequívoca.

Lógica Argumentativa

A lógica argumentativa, por sua vez, está mais associada ao campo da filosofia e das ciências humanas, em que o objetivo é construir argumentos convincentes. Enquanto a lógica dedutiva se preocupa com a validade do raciocínio, a lógica argumentativa se preocupa, também, com a persuasão e a retórica. Um bom argumento não só deve ser logicamente consistente, mas também relevante e bem-estruturado para convencer o interlocutor.

Na lógica argumentativa, é comum o uso de argumentos indutivos e abduativos. O argumento indutivo parte de casos específicos para chegar a uma conclusão geral, sendo amplamente utilizado em ciências empíricas. Já o argumento abduativo, ou inferência, para a melhor explicação, é utilizado para formular hipóteses baseadas nas evidências disponíveis.

Lógica Quantitativa

A lógica quantitativa é uma subdisciplina da lógica matemática que se preocupa com a quantificação e a representação numérica de argumentos. Ela é frequentemente aplicada em áreas como a estatística, economia e ciência da computação, em que a análise de dados quantitativos é essencial para a tomada de decisões.

Um exemplo comum de lógica quantitativa é a análise de correlação entre duas variáveis, em que se procura estabelecer uma relação lógica e quantitativa entre elas. Essa abordagem permite a formalização de argumentos em termos matemáticos, facilitando a verificação da validade e a precisão das conclusões.

LÓGICA MATEMÁTICA QUALITATIVA

A lógica matemática qualitativa se refere ao estudo das relações e estruturas lógicas sem o uso de quantidades numéricas.

Sequências Numéricas

O tema em questão é abordado de maneira que, embora possa parecer simples, pode revelar-se bastante complexo. O principal objetivo é descobrir a lei de formação ou o padrão da sequência, pois, nas questões sobre sequências ou raciocínio sequencial, apresenta-se um conjunto de dados dispostos de acordo com alguma “regra” implícita ou lógica de formação. O desafio consiste em identificar essa “regra” para, a partir dela, encontrar outros termos da mesma sequência.

Veja o exemplo a seguir:

$$2, 4, 6, 8, \dots$$

A primeira pergunta que podemos fazer para encontrar a lei de formação é: os números estão aumentando ou diminuindo?

Caso eles estejam aumentando, devemos tentar as operações de soma ou multiplicação entre os termos. Veja o nosso exemplo anterior: “2, 4, 6, 8, ...”. Do primeiro termo para o segundo, somamos o número dois e depois repetimos isso.

$$\begin{aligned} 2 + 2 &= 4 \\ 4 + 2 &= 6 \\ 6 + 2 &= 8 \end{aligned}$$

Logo, o nosso próximo termo será o número 10, pois $8 + 2 = 10$.

Caso os números estejam diminuindo, podemos buscar uma lógica envolvendo subtrações ou divisões entre os termos.

Agora, observe esta outra sequência:

$$2, 3, 5, 7, 11, 13, \dots$$

Qual é o seu próximo termo? Vários alunos tendem a dizer que o próximo termo é o 15, mesmo tendo percebido que o 9 não está na sequência. A nossa tendência é relevar esse “probleminha” e marcar logo o valor 15. Muito cuidado! Como vimos, o padrão encontrado deve ser capaz de explicar **toda** a sequência! Neste caso, estamos diante dos números primos — sim, aqueles números que só podem ser divididos por eles mesmos ou, então, pelo número 1. No caso, o próximo seria o 17, e não o 15. A propósito, os próximos números primos são: 17, 19, 23, 29, 31, 37...

Sequências Numéricas Alternadas

É bem comum que apareçam questões envolvendo uma sequência que tem mais de uma lei de formação. Podemos ter duas sequências que se alternam, como neste exemplo:

$$2, 5, 4, 10, 6, 15, 8, 20, \dots$$

Uma análise minuciosa revela a presença de duas sequências numéricas alternadas. Na primeira, somam-se duas unidades de um número para o seguinte. Na segunda, somam-se cinco unidades de um número para o próximo.

Veja:

- Primeira sequência: 2, 4, 6, 8, ...
- Segunda sequência: 5, 10, 15, 20, ...

Progressão Aritmética

Uma progressão aritmética é aquela em que os termos crescem, sendo adicionados a uma razão constante, normalmente representada pela letra r .

Dica

Termo inicial: valor do primeiro número que compõe a sequência.

Razão: regra que permite, a partir de um termo, obter o seguinte.

Observe o exemplo a seguir:

$$\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, \dots\}$$

Veja que $1 + 2 = 3$, $3 + 2 = 5$, $5 + 2 = 7$, $7 + 2 = 9$, e assim sucessivamente. Temos um exemplo nítido de uma progressão aritmética (PA) com uma razão 2, ou seja, $r = 2$ e o termo inicial é igual a 1. Em questões envolvendo progressões aritméticas, é importante saber como obter o termo geral e a soma dos termos, conforme veremos a seguir.

● Termo Geral da PA

Trata-se de uma fórmula que, a partir do primeiro termo e da razão da PA, permite calcular qualquer outro termo. Temos a seguinte fórmula:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Nesta fórmula, a_n é o termo de posição n na PA (o “ n -ésimo” termo); a_1 é o termo inicial, r é a razão e n é a posição do termo na PA.

Usando o nosso exemplo anterior, vamos descobrir o termo de posição 10. Já temos as seguintes informações: $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, \dots\}$.

- o termo que buscamos é o da décima posição, isto é, a_{10} ;
- a razão da PA é 2, portanto $r = 2$;
- o termo inicial é 1, logo $a_1 = 1$;
- n , ou seja, a posição que queremos, é a de número 10: $n = 10$

Logo,

$$\begin{aligned} a_n &= a_1 + (n - 1) \cdot r \\ a_{10} &= 1 + (10 - 1) \cdot 2 \\ a_{10} &= 1 + 9 \cdot 2 \\ a_{10} &= 1 + 18 \\ a_{10} &= 19 \end{aligned}$$

Isto é, o termo da posição 10 é o 19. Volte na sequência e confira. Perceba que, com essa fórmula, podemos calcular qualquer termo da PA. O termo da posição 200 é:

$$\begin{aligned} a_n &= a_1 + (n - 1) \cdot r \\ a_{200} &= 1 + (200 - 1) \cdot 2 \\ a_{200} &= 1 + 199 \cdot 2 \end{aligned}$$

$$a_{200} = 1 + 398$$

$$a_{200} = 399$$

● **Soma do Primeiro ao N-ésimo Termo da PA**

A fórmula a seguir nos permite calcular a soma dos “n” primeiros termos de uma progressão aritmética:

$$S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2}$$

Para entendermos um pouco melhor, vamos calcular a soma dos sete primeiros termos do nosso exemplo que já foi apresentado: {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, ...}.

Já sabemos que $a_1 = 1$ e $n = 7$. O termo a_n será, neste caso, o termo a_7 , que, observando na sequência, é o número 13, ou seja, $a_7 = 13$. Substituindo na fórmula, temos:

$$S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2}$$

$$S_7 = \frac{7 \cdot (1 + 13)}{2} =$$

$$S_7 = \frac{7 \cdot 14}{2} =$$

$$S_7 = \frac{98}{2} = 49$$

Dependendo do sinal da razão r, a PA pode ser:

- **PA crescente:** se $r > 0$, a PA terá termos em ordem crescente. Ex.: {1, 4, 7, 10, 13, 16...} → $r = 3$;
- **PA decrescente:** se $r < 0$, a PA terá termos em ordem decrescente. Ex.: {20, 19, 18, 17 ...} → $r = -1$;
- **PA constante:** se $r = 0$, todos os termos da PA serão iguais. Ex.: {7, 7, 7, 7, 7, 7...} → $r = 0$.

Dica

- PA crescente: se $r > 0$
- PA decrescente: se $r < 0$
- PA constante: se $r = 0$

Em uma progressão aritmética de três termos, o segundo termo, ou o termo do meio, é a média aritmética entre o primeiro e o terceiro termo. Veja:

$$PA (a_1, a_2, a_3) \rightarrow a_2 = (a_1 + a_3)/2$$

$$PA (2, 4, 6) \rightarrow 4 = (2 + 6) / 2 \rightarrow 4 = 4$$

Revise seus conhecimentos com os exercícios comentados a seguir:

1. (FGV – 2023) Um soldado iniciou um treinamento para uma prova de flexão de braço fazendo, no primeiro dia, um total de 6 repetições da seguinte forma:
- 1 repetição na 1ª série;
 - 2 repetições na 2ª série; e
 - 3 repetições na 3ª série.

No segundo dia, o soldado fez um total de 10 repetições da seguinte forma:

- 1 repetição na 1ª série;
- 2 repetições na 2ª série;

- 3 repetições na 3ª série; e
- 4 repetições na 4ª série.

E assim, a cada dia, o soldado acrescentou uma série a mais ao treino do dia anterior com uma repetição a mais, de modo que a nª série tem n repetições. Mantendo o padrão, o soldado deverá fazer, no 8º dia de treinamento, um total de

- a) 55 repetições.
- b) 66 repetições.
- c) 78 repetições.
- d) 91 repetições.

Primeiramente, vamos identificar quantas séries serão feitas no 8º dia de treinamento:

- 1º dia = 3 séries;
- 2º dia = 4 séries;
- 3º dia = 5 séries;
- 4º dia = 6 séries;
- 5º dia = 7 séries;
- 6º dia = 8 séries;
- 7º dia = 9 séries;
- 8º dia = 10 séries.

Com isso, sabemos que no 8º dia serão feitas 10 séries. Ou seja, o total de flexões feitas no 8º dia será a soma dos 10 primeiros termos de uma PA com $a_1 = 1$, $a_n = 10$, e $n = 10$.

$$S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2}$$

$$S_n = \frac{10 \cdot (1 + 10)}{2}$$

$$S_n = \frac{10 \cdot (11)}{2}$$

$$S_n = \frac{110}{2}$$

$S_n = 55$. Resposta: Letra A.

2. (FCC – 2018) Rodrigo planejou fazer uma viagem em 4 dias. A quantidade de quilômetros que ele percorrerá em cada dia será diferente e formará uma progressão aritmética de razão igual a -24 . A média de quilômetros que Rodrigo percorrerá por dia é igual a 310 km. Desse modo, é correto concluir que o número de quilômetros que Rodrigo percorrerá em seu quarto e último dia de viagem será igual a

- a) 334.
- b) 280.
- c) 322.
- d) 274.
- e) 310.

Primeiramente, devemos encontrar o a_1 para, em seguida, determinarmos o a_4 . Tudo deve ser expresso em função de a_1 para que possa ser substituído na média. Utilizando a fórmula do termo geral:

$$r = -24$$

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$\text{Achando } a_1:$$

$$a_1 = a_1 + (1 - 1) \cdot r$$

$$a_1 = a_1$$

Colocando a_2 em função de a_1 :

$$a_2 = a_1 + (2 - 1) \cdot r$$

$$a_2 = a_1 + r$$

Colocando a_3 em função de a_1 :

$$a_3 = a_1 + (3 - 1) \cdot r$$

$$a_3 = a_1 + 2 \cdot r$$

Colocando a_4 em função de a_1 :

$$a_4 = a_1 + (4 - 1) \cdot r$$

$$a_4 = a_1 + 3 \cdot r$$

Substituindo na fórmula da média aritmética:

$$(a_1 + a_2 + a_3 + a_4) / 4 = 310$$

$$(a_1 + a_1 + r + a_1 + 2r + a_1 + 3r) / 4 = 310$$

$$4a_1 + 6r = 310 \cdot 4$$

$$4a_1 + 6 \cdot (-24) = 1.240$$

$$4a_1 - 144 = 1.240$$

$$a_1 = 346$$

Encontrando a_4 :

$$a_4 = 346 + (4 - 1) \cdot r$$

$$a_4 = 346 + 3 \cdot r$$

$$a_4 = 346 + 3 \cdot (-24)$$

$$a_4 = 274. \text{ Resposta: Letra D.}$$

3. (CEBRASPE-CESPE – 2017) Em cada item a seguir é apresentada uma situação hipotética, seguida de uma assertiva a ser julgada, a respeito de modelos lineares, modelos periódicos e geometria dos sólidos.

Manoel, candidato ao cargo de soldado combatente, considerado apto na avaliação médica das condições de saúde física e mental, foi convocado para o teste de aptidão física, em que uma das provas consiste em uma corrida de 2.000 metros em até 11 minutos. Como Manoel não é atleta profissional, ele planeja completar o percurso no tempo máximo exato, aumentando de uma quantidade constante, a cada minuto, a distância percorrida no minuto anterior. Nesse caso, se Manoel, seguindo seu plano, correr 125 metros no primeiro minuto e aumentar de 11 metros a distância percorrida em cada minuto anterior, ele completará o percurso no tempo regulamentar.

() CERTO () ERRADO

Veja que, no primeiro minuto, ele percorre 125 metros, no segundo, $125 + 11 = 136$ metros, no terceiro, $125 + 2 \cdot 11 = 147$ metros, e assim por diante. Estamos diante de uma progressão aritmética (PA) de termo inicial $a_1 = 125$ e razão $r = 11$. O décimo primeiro termo (correspondente ao 11º minuto) é:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$a_{11} = 125 + (11 - 1) \cdot 11$$

$$a_{11} = 125 + 110 = 235 \text{ metros}$$

A soma das distâncias percorridas nos 11 primeiros minutos é dada pela fórmula da soma dos termos da PA:

$$S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2}$$

$$S_{11} = \frac{11 \cdot (125 + 235)}{2}$$

$$S_{11} = \frac{11 \cdot 360}{2}$$

$$S_{11} = 180 \cdot 11$$

$$S_{11} = 1.980$$

A distância total percorrida é menor do que 2.000 metros. Logo, Manoel não completará o percurso no tempo regulamentar de 11 minutos. Resposta: Errado.

4. (FCC – 2017) Em um experimento, uma planta recebe a cada dia 5 gotas a mais de água do que havia recebido no dia anterior. Se no 65º dia ela recebeu 374 gotas de água, no 1º dia do experimento ela recebeu

- a) 64 gotas.
b) 49 gotas.
c) 59 gotas.
d) 44 gotas.
e) 54 gotas.

Já sabemos que a razão é $r = 5$ e que o $a_{65} = 374$, então, o a_1 é dado por:

$$a_{65} = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

$$374 = a_1 + (65 - 1)5$$

$$374 = a_1 + 64 \cdot 5$$

$$374 = a_1 + 320$$

$$a_1 = 54 \text{ gotas. Resposta: Letra E.}$$

Progressão Geométrica

Observe a sequência a seguir:

$$\{2, 4, 8, 16, 32, \dots\}$$

Cada termo é igual ao anterior multiplicado por 2. Este é um exemplo típico de progressão geométrica, ou, simplesmente, PG. Em uma PG, cada termo é obtido a partir da multiplicação do anterior por um mesmo número, o que chamamos de razão da progressão geométrica. A razão é simbolizada pela letra q .

No exemplo anterior, temos $q = 2$ e o termo inicial é $a_1 = 1$. Da mesma maneira que vimos para o caso de PA, normalmente, precisamos calcular o termo geral e a soma dos termos.

• Termo Geral da PG

A fórmula a seguir permite-nos obter qualquer termo (a_n) da progressão geométrica, partindo-se do primeiro termo (a_1) e da razão (q):

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

No nosso exemplo, o quinto termo, a_5 ($n = 5$), pode ser encontrado da seguinte forma: $\{2, 4, 8, 16, 32, \dots\}$.

$$a_5 = 2 \cdot 2^{5-1}$$

$$a_5 = 2 \cdot 2^4$$

$$a_5 = 2 \cdot 16$$

$$a_5 = 32$$

• Soma do Primeiro Ao N-ésimo Termo da PG

A fórmula a seguir permite-nos calcular a soma dos “ n ” primeiros termos da progressão geométrica:

$$S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

Usando novamente o nosso exemplo e fazendo a soma dos quatro primeiros termos ($n = 4$), temos: $\{2, 4, 8, 16, 32, \dots\}$.

$$S_4 = \frac{2 \cdot (2^4 - 1)}{2 - 1}$$

$$S_4 = \frac{2 \cdot (16 - 1)}{1}$$

$$S_4 = \frac{2 \cdot 15}{1}$$

$$S_4 = 30$$

● **Soma dos Infinitos Termos de Uma Progressão Geométrica**

Suponha que você corra 1.000 metros, depois 500 metros, em seguida 250 metros, e então 125 metros — sempre metade da distância percorrida anteriormente. Quanto você correrá no total? Note que temos uma progressão geométrica infinita, porém essa PG é decrescente.

Quando temos uma PG infinita com razão $0 < q < 1$, teremos que $q^n = 0$. Entendemos, então, que quanto maior for o expoente, mais próximo de zero será. Portanto, substituindo, teremos:

$$S_\infty = \frac{a_1 \cdot (0 - 1)}{q - 1}$$

$$S_\infty = \frac{a_1}{q - 1}$$

Dica

Em uma progressão geométrica, o quadrado do termo do meio é igual ao produto dos termos equidistantes: $\{a_1, a_2, a_3\} \rightarrow (a_2)^2 = a_1 \cdot a_3$
 Veja: $\{2, 4, 8, 16, 32, \dots\}$
 $8^2 = 2 \cdot 32$
 $64 = 64$

● **Produto dos Termos**

O produto dos termos de uma PG finita é uma operação que resulta na multiplicação de todos os termos da sequência.

$$P_n = a_1^n \cdot q^{\frac{n(n-1)}{2}}$$

Em que:

- P_n é o produto dos n termos;
- a_1 é o primeiro termo;
- q é a razão da PG;
- n é o número de termos.

Vejam, como exemplo, a PG finita $\{2, 8, 18, 54\}$. Primeiramente, vamos identificar os termos:

$$a_1 = 2; q = 3 \text{ e } n = 4$$

Logo, o produto dos termos é:

$$P_n = a_1^n \cdot q^{\frac{n(n-1)}{2}}$$

$$P_4 = 2^4 \cdot 3^{\frac{4(4-1)}{2}}$$

$$P_4 = 16 \cdot 3^{\frac{4(3)}{2}}$$

$$P_4 = 16 \cdot 3^6$$

$$P_4 = 16 \cdot 729$$

$$P_4 = 11.664$$

Revise seus conhecimentos com os exercícios comentados a seguir:

1. **(FUMARC – 2018)** Se a sequência numérica representada por $(6, a_2, a_3, a_4, a_5, 192)$ é uma Progressão Geométrica crescente de razão igual a q , então, é CORRETO afirmar que o valor de q é igual a:

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 8

Vamos substituir os valores que já temos na fórmula geral da PG para que possamos encontrar a razão:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$a_6 = a_1 \cdot q^{6-1}$$

$$192 = 6 \cdot q^5$$

$$\frac{192}{6} = q^5$$

$$32 = q^5$$

$$q = \sqrt[5]{32}$$

$q = 2$. Resposta: Letra A.

2. **(FGV – 2022)** O número de bactérias em uma certa cultura aumenta a uma taxa de 10% ao dia. Assim, o número de bactérias diárias nessa cultura aumenta de acordo com uma progressão

- a) aritmética de razão 10.
- b) aritmética de razão 1,1.
- c) aritmética de razão 110.
- d) geométrica de razão 1,1.
- e) geométrica de razão 10.

Primeiramente, vamos denominar como $N(1)$ o número de bactérias nessa cultura no dia 1. Assim, como foi dito no enunciado que a quantidade de bactérias aumenta 10% a cada dia, o aumento de 10% pode ser representado como:

$$100\% + 10\% = \frac{100}{100} + \frac{10}{100} = \frac{110}{100} = 1,1$$

Então, a quantidade de bactérias no dia 2 é a quantidade de bactérias no dia 1 vezes 1,1, ou seja:

$$N(2) = 1,1 \cdot N(1)$$

Analogamente, a quantidade de bactérias no dia 3 pode ser escrita como:

$$N(3) = 1,1 \cdot N(2)$$

Mas, como $N(2) = 1,1 \cdot N(1)$, então

$$N(3) = 1,1 \cdot 1,1 \cdot N(1)$$

$$N(3) = 1,21 \cdot N(1)$$

Analogamente,

$$N(4) = 1,1 \cdot N(3)$$

$$N(4) = 1,1 \cdot 1,21 \cdot N(1)$$

$$N(4) = 1,331 \cdot N(1)$$

Assim, sabemos que o número de bactérias nos primeiros dias é representado por:

$(N(1), N(2), N(3), N(4), \dots) = (N(1), 1,1 \cdot N(1), 1,21 \cdot N(1), 1,331 \cdot N(1) \dots)$

Ou seja, a sequência é representada por uma progressão geométrica de razão 1,1. Resposta: Letra D.

3. (FUNDATEC – 2019) A sequência $(x-120; x; x+600)$ forma uma progressão geométrica. O valor de x é:

- a) 40.
- b) 120.
- c) 150.
- d) 200.
- e) 250.

Em uma progressão geométrica, o quadrado do termo do meio é igual ao produto dos extremos. Logo:

$$x^2 = (x - 120) \cdot (x + 600)$$

$$x^2 = x^2 + 600x - 120x - 72.000$$

$$x^2 - x^2 = 480x - 72.000$$

$$480x = 72.000$$

$$x = \frac{72000}{480}$$

$x = 150$. Resposta: Letra C.

4. (IESES – 2019) Em uma progressão geométrica de razão $r = 3$ a soma dos 5 primeiros termos é igual a 968. Então, o primeiro termo dessa progressão é:

- a) Maior que 18.
- b) Maior que 15 e menor que 18.
- c) Maior que 12 e menor que 15.
- d) Maior que 9 e menor que 12.
- e) Menor que 9.

Vamos usar a fórmula da soma da PG:

$$S_n = \frac{a1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

$$968 = \frac{a1 \cdot (3^5 - 1)}{3 - 1}$$

$$968 = \frac{a1 \cdot (243 - 1)}{2}$$

$$1.936 = 242a_1$$

$$a_1 = \frac{1936}{242}$$

$a_1 = 8$. Resposta: Letra E.

SEQUÊNCIA FIGURAL

As regularidades em uma sequência figural se referem a padrões visuais, regras ou relações sistemáticas que governam a transição de uma figura para a próxima em uma série de elementos visuais. Essas regularidades podem ser identificadas com base em várias propriedades das figuras, como forma, tamanho, orientação, cor e posição.

Há várias maneiras de se fazer a indicação de qual elemento está em uma dada posição. Uma dessas maneiras seria por meio da observação. Veja o exemplo de sequência de imagens abaixo:



Por meio da observação, poderíamos inferir que o 10º elemento seria um círculo, correto? Contudo, se lhe pedisse para indicar qual figura estaria na posição 623, seria mais difícil de identificar somente por meio da observação, certo? Então, como podemos identificar qual elemento está nessa posição?

Iniciaremos identificando a posição solicitada, que, no caso do nosso exemplo, é a posição 623. Depois, identificaremos quantos elementos compõem a sequência, que, neste caso, são três: um círculo, um triângulo e uma estrela. Em seguida, faremos a divisão da posição pelo número de elementos, ficando da seguinte maneira:

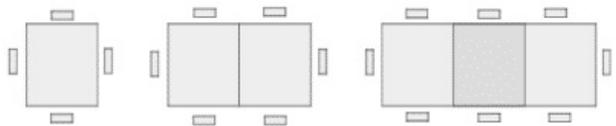
$$\begin{array}{r|l} 6'23 & 3 \\ \hline -6 & 2 \\ \hline 023 & 27 \\ -21 & \\ \hline & 2 \end{array}$$

O resto da divisão indica qual o elemento da posição. Em suma, na posição 623 encontraremos o segundo elemento, ou seja, encontraremos o triângulo.

Dica

Quando a divisão for exata, isto indicará que a sequência foi completa, com o elemento de determinada posição sendo o último elemento da sequência.

1. (FURB – 2019) Em um restaurante, usam-se mesas que comportam 4 cadeiras. Se juntarem duas dessas mesas, consegue-se espaço para 6 cadeiras. Se juntarem três dessas mesas, o espaço fica restrito a 8 cadeiras. A imagem a seguir ilustra essa situação:



Seguindo esse padrão, pode-se afirmar que a quantidade de mesas que se deve juntar para que a quantidade de lugares disponíveis (cadeiras) seja igual a 22 é:

- a) 6
- b) 15
- c) 10
- d) 12
- e) 8

- 1 mesa — 4 cadeiras
- 2 mesas — 6 cadeiras
- 3 mesas — 8 cadeiras
- 4 mesas — 10 cadeiras
- 5 mesas — 12 cadeiras
- 6 mesas — 14 cadeiras
- 7 mesas — 16 cadeiras
- 8 mesas — 18 cadeiras

9 mesas — 20 cadeiras
 10 mesas — 22 cadeiras
 Resposta: Letra C.

2. (CONTEMAX — 2020) Considere o seguinte padrão de números

1					
2	3				
3	5	8			
4	7	12	20		
5	9	16	?	48	

O número que substitui o símbolo “?” é

- a) 25
 b) 23
 c) 32
 d) 20
 e) 28

Note o seguinte padrão:

$1 + 2 = 3$ (primeiro número da segunda coluna)
 $3 + 5 = 8$ (primeiro número da terceira coluna)
 $8 + 12 = 20$ (primeiro número da quarta coluna)
 $20 + 28 = 48$ (primeiro número da quinta coluna)
 Resposta: Letra E.

3. (ACCESS — 2020) Observe a sequência infinita a seguir:

LOGICALOGICALOGICALOGICA...

A 2020ª letra dessa sequência é

- a) C
 b) A
 c) L
 d) O
 e) I

Temos o ciclo “L O G I C A” com 6 elementos. Agora basta dividir a posição 2020 pela quantidade de elementos do ciclo. Veja:
 $2020 / 6 = 336 + \text{resto } 4$
 Ou seja, temos 336 ciclos completos mais 4 elementos:
 Resto 1 = L
 Resto 2 = O
 Resto 3 = G
 Resto 4 = I (Gabarito)
 Resposta: Letra E.

4. (INSTITUTO CONSULPLAN — 2019) Observe a sequência de palavras: OSSOS – NEVOEIRO – DESENHO – JANTARES – FIBRILADOR – MILÍCIA – ABRIDOR –?-. A palavra que substitui corretamente o ponto de interrogação é:

- a) GARAPA.
 b) MAMÃO.
 c) JONATAS.
 d) AGROPECUÁRIO.

A sequência apresentada segue um padrão em relação aos meses do ano. A primeira palavra OSSOS, começa com letra “O”, mês de outubro; a segunda palavra NEVOEIRO, começa com a letra “N”, mês de novembro....

OSSOS → Outubro
 NEVOEIRO → Novembro
 DESENHO → Dezembro
 JANTARES → Janeiro
 FIBRILADOR → Fevereiro
 MILÍCIA → Março
 ABRIDOR → Abril
 ? → Maio

O ponto de interrogação está associado ao mês de maio, deve ser substituído por uma palavra que comece com a letra “M”, MAMÃO, das apresentadas nas opções.
 Resposta: Letra B.

5. (IBADE — 2019) A palavra MALOTE está para LOMAET, assim como CAMILO está para:

- a) MIOLCA
 b) MICAOL
 c) CAOLMI
 d) MILOCA
 e) LOCAMI

Em relação à palavra MALOTE, foi invertida a ordem das duas primeiras sílabas (LOMA) e invertida a ordem das duas últimas letras (ET). Basta seguir o mesmo raciocínio para a palavra CAMILO, que fica: MICAOL.
 Resposta: Letra B.

6. (NOVA CONCURSOS — 2022) Considere a sequência abaixo.

18, 49, 142, 421,

A alternativa que corresponde ao termo que falta na sequência é:

- a) 1158.
 b) 1258.
 c) 1358.
 d) 1458.
 e) 1558.

Temos o seguinte padrão:

O padrão é multiplicar o termo por 3 e depois subtrai 5 do resultado.

$18 \cdot 3 - 5 = 49.$
 $49 \cdot 3 - 5 = 142.$
 $142 \cdot 3 - 5 = 421.$
 $421 \cdot 3 - 5 = 1258.$
 Resposta: Letra B.

7. (NOVA CONCURSOS — 2022) Observe, abaixo, os três triângulos formados por 7 palitos de fósforo. Maria quer construir uma faixa horizontal de 180 triângulos, seguindo a mesma regra de construção da figura.



A equipe de 30 professores levará apenas 2 dias para corrigir as provas.

Regra de Três Composta

A regra de três composta envolve mais de duas variáveis. As análises sobre se as grandezas são diretamente e inversamente proporcionais devem ser feitas cautelosamente levando em conta alguns princípios:

- as análises devem sempre partir da variável dependente em relação às outras variáveis;
- as análises devem ser feitas individualmente, ou seja, deve-se comparar as grandezas duas a duas, mantendo as demais constantes;
- a variável dependente fica isolada em um dos lados da proporção.

Vamos analisar alguns exemplos e ver na prática como isso tudo funciona:

- Se 6 impressoras iguais produzem 1000 panfletos em 40 minutos, em quanto tempo 3 dessas impressoras produzirão 2000 desses panfletos?

Da mesma forma que na regra de três simples, vamos montar a relação entre as grandezas e analisar cada uma delas isoladamente duas a duas.

$$\begin{array}{l} 6 \text{ (imp.)} \text{ ----- } 1.000 \text{ (panf.)} \text{ ----- } 40 \text{ (min)} \\ 3 \text{ (imp.)} \text{ ----- } 2.000 \text{ (panf.)} \text{ ----- } X \text{ (min)} \end{array}$$

Vamos escrever a proporcionalidade isolando a parte dependente de um lado e igualando as razões da seguinte forma — se for direta, vamos manter a razão, agora, se for inversa, vamos inverter a razão. Observe:

$$\frac{40}{X} = \frac{?}{?} \cdot \frac{?}{?}$$

Analisando isoladamente duas a duas:

$$\begin{array}{l} 6 \text{ (imp.)} \text{ ----- } 40 \text{ (min)} \\ 3 \text{ (imp.)} \text{ ----- } X \text{ (min)} \end{array}$$

Perceba que de 6 impressoras para 3 impressoras o valor diminui (-) e que o tempo irá aumentar (+), pois agora teremos menos impressoras para realizar a tarefa. Logo, as grandezas são inversas e devemos inverter a razão.

$$\frac{40}{X} = \frac{3}{6} \cdot \frac{?}{?}$$

Analisando isoladamente duas a duas:

$$\begin{array}{l} 1.000 \text{ (panf.)} \text{ ----- } 40 \text{ (min)} \\ 2.000 \text{ (panf.)} \text{ ----- } X \text{ (min)} \end{array}$$

Perceba que de 1.000 panfletos para 2.000 panfletos o valor aumenta (+) e que o tempo também irá aumentar (+). Logo, as grandezas são diretas e devemos manter a razão.

$$\frac{40}{X} = \frac{3}{6} \cdot \frac{1000}{2000}$$

Agora, basta resolver a proporção para acharmos o valor de X.

$$\frac{40}{X} = \frac{3000}{12000}$$

$$3X = 40 \cdot 12$$

$$3X = 480$$

$$X = 160$$

As três impressoras produzirão 2.000 panfletos em 160 minutos, que correspondem a 2 horas e 40 minutos.

Para fixarmos mais ainda nosso conhecimento, vamos analisar mais um exemplo.

- Um texto ocupa 6 páginas de 45 linhas cada uma, com 80 letras (ou espaços) em cada linha. Para torná-lo mais legível, diminui-se para 30 o número de linhas por página e para 40 o número de letras (ou espaços) por linha. Considerando as novas condições, determine o número de páginas ocupadas.

Já aprendemos o passo a passo no exemplo anterior. Aqui vamos resolver de maneira mais rápida.

$$6 \text{ (pág.)} \text{ ----- } 45 \text{ (linhas)} \text{ ----- } 80 \text{ (letras)}$$

$$X \text{ (pág.)} \text{ ----- } 30 \text{ (linhas)} \text{ ----- } 40 \text{ (letras)}$$

$$\frac{6}{X} = \frac{?}{?} \cdot \frac{?}{?}$$

Analisando isoladamente duas a duas:

$$6 \text{ (pág.)} \text{ ----- } 45 \text{ (linhas)}$$

$$X \text{ (pág.)} \text{ ----- } 30 \text{ (linhas)}$$

Perceba que de 45 linhas para 30 linhas o valor diminui (-) e que o número de páginas irá aumentar (+). Logo, as grandezas são inversas e devemos inverter a razão.

$$\frac{6}{X} = \frac{30}{45} \cdot \frac{?}{?}$$

Analisando isoladamente duas a duas:

$$6 \text{ (pág.)} \text{ ----- } 80 \text{ (letras)}$$

$$X \text{ (pág.)} \text{ ----- } 40 \text{ (letras)}$$

Veja que de 80 letras para 40 letras o valor diminui (-) e que o número de páginas irá aumentar (+). Logo, as grandezas são inversas e devemos inverter a razão.

$$\frac{6}{X} = \frac{30}{45} \cdot \frac{40}{80}$$

$$\frac{6}{X} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\frac{6}{X} = \frac{2}{6}$$

$$2X = 36$$

$$X = 18$$

O número de páginas a serem ocupadas pelo texto respeitando as novas condições é igual a 18.

Agora vamos treinar o que aprendemos na teoria com exercícios comentados de diversas bancas. Vamos lá!

1. (CEBRASPE-CESPE – 2019) No item seguinte apresenta uma situação hipotética, seguida de uma assertiva a ser julgada, a respeito de proporcionalidade, porcentagens e descontos.

No primeiro dia de abril, o casal Marcos e Paula comprou alimentos em quantidades suficientes para que eles e seus dois filhos consumissem durante os 30 dias do mês. No dia 7 desse mês, um casal de amigos chegou de surpresa para passar o restante do mês com a família.

Nessa situação, se cada uma dessas seis pessoas consumir diariamente a mesma quantidade de alimentos, os alimentos comprados pelo casal acabarão antes do dia 20 do mesmo mês.

() CERTO () ERRADO

4 pessoas ----- 24 dias

6 pessoas ----- x dias

Temos grandezas inversas, então é só multiplicar na horizontal:

$$6x = 4 \cdot 24$$

$$6x = 96$$

$$x = 96 \div 6$$

$$x = 16$$

Como já haviam comido por 6 dias é só somar:

6 dias (consumidos por 4) + 16 dias (consumidos por 6) = 22 dias (a comida acabará no dia 22 de abril).

Resposta: Errado.

2. (CEBRASPE-CESPE – 2018) O motorista de uma empresa transportadora de produtos hospitalares deve viajar de São Paulo a Brasília para uma entrega de mercadorias. Sabendo que irá percorrer aproximadamente 1.100 km, ele estimou, para controlar as despesas com a viagem, o consumo de gasolina do seu veículo em 10 km/L. Para efeito de cálculos, considerou que esse consumo é constante.

Considerando essas informações, julgue o item que segue.

Nessa viagem, o veículo consumirá 110.000 dm³ de gasolina.

() CERTO () ERRADO

Com 1 litro ele faz 10 km.

Sabendo que 1 L é igual a 1dm³, então podemos dizer que com 1dm³ ele faz 10km.

Portanto,

$$10 \text{ km} \text{ ----- } 1 \text{ dm}^3$$

$$1.100 \text{ km} \text{ ----- } x$$

$$10x = 1.100$$

$$x = 110 \text{ dm}^3 \text{ (a gasolina que será consumida).}$$

Resposta: Errado.

3. (VUNESP – 2020) Uma pessoa comprou determinada quantidade de guardanapos de papel. Se ela utilizar 2 guardanapos por dia, a quantidade comprada irá durar 15 dias a mais do que duraria se ela utilizasse 3 guardanapos por dia. O número de guardanapos comprados foi

- a) 60.
b) 70.
c) 80.
d) 90.
e) 100.

x = dias

3 guardanapos por dia ----- x

2 guardanapos por dia ----- x+15

São valores inversamente proporcionais, quanto mais guardanapos por dia, menos dias durarão.

Assim, multiplicamos na horizontal:

$$3x = 2 \cdot (x+15)$$

$$3x = 30+2x$$

$$3x - 2x = 30$$

$$x = 30$$

Podemos substituir em qualquer uma das duas situações:

$$3 \text{ guardanapos} \cdot 30 \text{ dias} = 90$$

$$2 \text{ guardanapos} \cdot 45 \text{ (30+15) dias} = 90. \text{ Resposta: Letra D.}$$

4. (FUNDATEC – 2017) Cinco mecânicos levaram 27 minutos para consertar um caminhão. Supondo que fossem três mecânicos, com a mesma capacidade e ritmo de trabalho para realizar o mesmo serviço, quantos minutos levariam para concluir o conserto desse mesmo caminhão?

- a) 20 minutos.
b) 35 minutos.
c) 45 minutos.
d) 50 minutos.
e) 55 minutos.

Mecânicos ----- Minutos

5 ----- 27

3 ----- x

Quanto menos mecânicos, mais minutos eles gastarão para finalizar o trabalho; logo a grandeza é inversamente proporcional. Multiplica na horizontal:

$$3x = 27 \cdot 5$$

$$3x = 135$$

$$x = 135 \div 3$$

$$x = 45 \text{ minutos. Resposta: Letra C.}$$

5. (IESES – 2019) Cinco pedreiros construíram uma casa em 28 dias. Se o número de pedreiros fosse aumentado para sete, em quantos dias essa mesma casa ficaria pronta?

- a) 18 dias.
b) 16 dias.
c) 20 dias.
d) 22 dias.

5 (pedreiros) ----- 28 (dias)

7 (pedreiros) ----- X (dias)

Perceba que as grandezas são inversamente proporcionais, então basta multiplicar na horizontal.

$$5 \cdot 28 = 7 \cdot X$$

$$7X = 140$$

$$X = 140 \div 7$$

$$X = 20 \text{ dias. Resposta: Letra C.}$$

6. (CEBRASPE-CESPE – 2020) Determinado equipamento é capaz de digitalizar 1.800 páginas em 4 dias, funcionando 5 horas diárias para esse fim. Nessa situação, a quantidade de páginas que esse mesmo equipamento é capaz de digitalizar em 3 dias, operando 4 horas e 30 minutos diários para esse fim, é igual a

- a) 2.666.
- b) 2.160.
- c) 1.215.
- d) 1.500.
- e) 1.161.

Primeiro vamos passar para minutos:

$$5h = 300min.$$

$$4h30min = 270min.$$

$$min. \text{ ---- } Dias \text{ ---- } Pag.$$

$$300 \text{ ---- } 4 \text{ ---- } 1800$$

$$270 \text{ ---- } 3 \text{ ---- } X$$

Resolvendo, temos:

$$\frac{1800}{X} = \frac{4}{3} \cdot \frac{300 \text{ (Simplifica por 30)}}{270 \text{ (Simplifica por 30)}}$$

$$\frac{1800}{X} = \frac{4}{3} \cdot \frac{10}{9}$$

$$4 \cdot X \cdot 10 = 1800 \cdot 3 \cdot 9$$

$X = 1215$ páginas que esse mesmo equipamento é capaz de digitalizar. Resposta: Letra C.

7. (VUNESP – 2016) Em uma fábrica, 5 máquinas, todas operando com a mesma capacidade de produção, fabricam um lote de peças em 8 dias, trabalhando 6 horas por dia. O número de dias necessários para que 4 dessas máquinas, trabalhando 8 horas por dia, fabriquem dois lotes dessas peças é

- a) 11.
- b) 12.
- c) 13.
- d) 14.
- e) 15.

5 máquinas ---- 1 lote ---- 8 dias ---- 6 horas
 4 máquinas ---- 2 lotes ---- x dias ---- 8 horas
 Quanto mais dias para entrega do lote, menos horas trabalhadas por dia (inversa), menos máquinas para fazer o serviço (inversa) e mais lotes para serem entregues (direta).

Resolvendo:

$$8/x = 1/2 \cdot 8/6 \cdot 4/5 \text{ (simplifique } 8/6 \text{ por } 2)$$

$$8/x = 1/2 \cdot 4/3 \cdot 4/5$$

$$8/x = 16/30 \text{ (simplifique } 16/30 \text{ por } 2)$$

$$8/x = 8/15$$

$$8x = 120$$

$$x = 120/8$$

$x = 15$ dias. Resposta: Letra E.

8. (CEBRASPE-CESPE – 2018) No item a seguir é apresentada uma situação hipotética, seguida de uma assertiva a ser julgada, a respeito de proporcionalidade, divisão proporcional, média e porcentagem. Todos os caixas de uma agência bancária trabalham com a mesma eficiência: 3 desses caixas atendem 12

clientes em 10 minutos. Nessa situação, 5 desses caixas atenderão 20 clientes em menos de 10 minutos.

() CERTO () ERRADO

$$3 \text{ caixas} - 12 \text{ clientes} - 10 \text{ minutos}$$

$$5 \text{ caixas} - 20 \text{ clientes} - x \text{ minutos.}$$

$$\frac{10}{X} = \frac{5}{3} \times \frac{12}{20}$$

$$5 \cdot 12 \cdot X = 10 \cdot 3 \cdot 20$$

$$60x = 600$$

$$X = 10.$$

Os 5 caixas atenderão em exatamente 10 minutos, não em menos de 10, como a questão afirma. Resposta: Errado.

9. (VUNESP - 2020) Das 9 horas às 15 horas, de trabalho ininterrupto, 5 máquinas, todas idênticas e trabalhando com a mesma produtividade, fabricam 600 unidades de determinado produto. Para a fabricação de 400 unidades do mesmo produto por 3 dessas máquinas, trabalhando nas mesmas condições, o tempo estimado para a realização do serviço é de

- a) 5 horas e 54 minutos
- b) 6 horas e 06 minutos.
- c) 6 horas e 20 minutos.
- d) 6 horas e 40 minutos.
- e) 7 horas e 06 minutos.

$$Das 9h às 15h = 6 \text{ horas} = 360 \text{ min}$$

$$360 \text{ min} \text{ ---- } 5 \text{ máquinas} \text{ ---- } 600 \text{ unidades (corta os zeros iguais)}$$

$$x \text{ ---- } 3 \text{ máquinas} \text{ ---- } 400 \text{ unidades (corta os zeros iguais)}$$

$$\frac{360}{X} = \frac{3}{5} \cdot \frac{6}{4}$$

$$x \cdot 3 \cdot 6 = 360 \cdot 5 \cdot 4$$

$$x \cdot 18 = 7.200$$

$$x = 7.200 \div 18$$

$$x = 400$$

Logo, transformando minutos para horas novamente, temos:

$$X = 400min$$

$X = 6h40min$. Resposta: Letra D.

10. (VUNESP - 2020) Em uma fábrica de refrigerantes, 3 máquinas iguais, trabalhando com capacidade máxima, ligadas ao mesmo tempo, engarrafam 5 mil unidades de refrigerante, em 4 horas. Se apenas 2 dessas máquinas trabalharem, nas mesmas condições, no engarrafamento de 6 mil unidades do refrigerante, o tempo esperado para a realização desse trabalho será de

- a) 6 horas e 40 minutos.
- b) 6 horas e 58 minutos.
- c) 7 horas e 12 minutos.
- d) 7 horas e 20 minutos.
- e) 7 horas e 35 minutos.

3 máquinas ----- 5 mil garrafas ----- 4 horas

2 máquinas ----- 6 mil garrafas ----- x

Veja que se aumentar o tempo de trabalho quer dizer que serão engarrafados mais refrigerantes (direta) e se aumentar o tempo de trabalho quer dizer que são menos máquinas trabalhando (inversa).

$$\frac{4}{X} = \frac{5000}{6000} \cdot \frac{2}{3}$$

$$2 \cdot X \cdot 5 = 4 \cdot 6 \cdot 3$$

$$10X = 72$$

$$x = 7,2 \text{ horas (7 horas + 0,2 horas = 7 horas + 0,2} \cdot 60 \text{ min = 7 horas e 12 minutos)}$$

Obs.: para transformar horas em minutos, basta multiplicarmos o número por 60 min. Logo, 0,2 horas = $0,2 \cdot 60 = 120 \div 10 = 12$ min. Resposta: Letra C.

I RAZÕES ESPECIAIS

Razões especiais são razões que têm aplicações práticas específicas e que são frequentemente usadas em nosso cotidiano; por exemplo: escalas, velocidade média e densidade.

Utilização de Escalas

A escala é a razão constante entre qualquer grandeza química ou física que possamos fazer uma comparação, isso quando nos referimos às medidas de áreas. Já quando estamos falando de um desenho ou mapa, chamamos de escala cartográfica. É uma relação matemática entre as dimensões apresentadas no desenho e o objeto real por ele apresentado. É importante lembrar que as dimensões devem ser sempre usadas na mesma unidade. Podemos representar da seguinte forma:

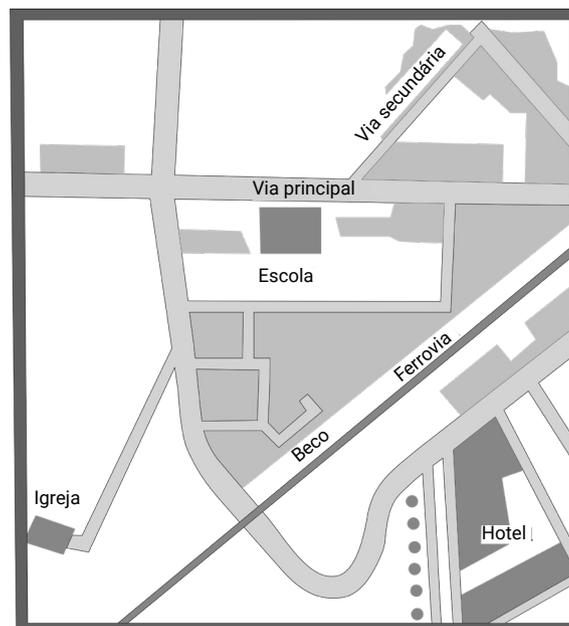
Escala = medida no desenho : medida no objeto real

ou

Escala = medida no desenho / medida no objeto real

Por exemplo, se um mapa apresenta a escala 1:30, significa que 1 cm no mapa é equivalente a 30 cm na área real. Caso seja necessário indicar que cada centímetro de um mapa representa 1 metro na área real, utilizamos a escala 1:100 ou ainda 1/100. Repare que convertemos 1 metro para centímetros (100 centímetros), pois ambas as medidas precisam estar na mesma unidade.

Geralmente, as escalas aparecem em figuras ou mapas da seguinte maneira:



Escala 1: 10.000



1 cm na planta corresponde a 10.000 cm
ou 100 m na realidade



Fonte: Google.

Podemos usar a seguinte classificação quanto ao tamanho da representação:

- **Escala natural:** representada numericamente como 1:1 ou 1/1. É usada quando o tamanho do objeto (físico) representado no plano é igual ao tamanho na realidade;
- **Escala reduzida:** quando o tamanho real é maior do que a área representada em escala. Costuma ser usada na geografia em mapas de territórios ou plantas de habitações;
- **Escala ampliada:** quando o tamanho gráfico é maior do que o real. É usada para mostrar detalhes mínimos de determinada área, principalmente de espaços com tamanhos pequenos.

Dica

A escala é inversamente proporcional, ou seja, quanto maior a escala, menos detalhes há, pois é menor a área representada no mapa e quanto menor a escala, maior a área representada no mapa (mais detalhes).

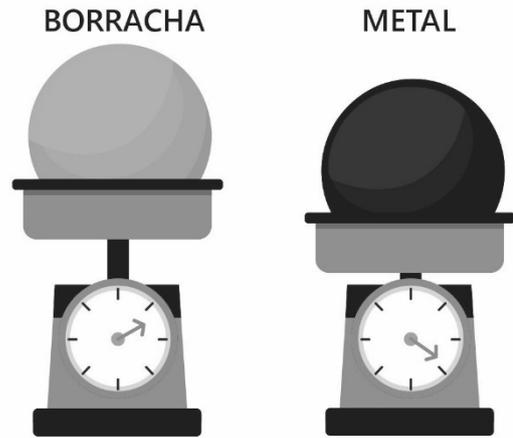
Densidade

A densidade é a razão entre a massa do objeto e seu volume. A unidade padrão da densidade é o kg/m^3 . Já a unidade usual é o g/cm^3 .

Vamos a alguns exemplos:

- um objeto com uma densidade de $15 \text{ kg}/\text{m}^3$ significa dizer que para cada metro cúbico de material, a massa será igual a 15 kg;
- um objeto com uma densidade de $50 \text{ g}/\text{cm}^3$ significa dizer que para cada cm^3 de material, a massa será igual a 50 g.

Pode-se observar que, para um mesmo volume, materiais mais densos possuem uma maior massa, e materiais menos densos possuem uma menor massa. Observe-se a imagem abaixo:



É possível concluir que o metal possui uma maior densidade quando relacionado com a borracha, ou seja, o conjunto de átomos e moléculas do metal possui um “peso” maior quando comparados com os átomos e moléculas da borracha.

Dica

Caso seja necessário transformar de g/cm^3 para kg/m^3 basta multiplicar o valor por 1000.

Velocidade

É a relação entre uma grandeza de espaço por uma grandeza de tempo. Exemplo: m/s (lê-se metros a cada segundo), km/h (lê-se quilômetros a cada hora).

UNIDADE	CONVERSÃO
Km/h para m/s	$\div 3,6$
m/s para km/h	$\times 3,6$

Uma **velocidade negativa** indica que o objeto está contrário ao eixo adotado como principal.

Exemplo: se adotarmos da esquerda para direita como sentido principal, um carro transitando da direita para esquerda terá uma velocidade negativa.

Portanto, não confunda velocidade negativa (que envolve o eixo adotado), com aceleração negativa (que indica que o objeto está diminuindo a velocidade – “freando”).

A **velocidade média** de um objeto é a divisão da distância percorrida pelo tempo gasto nesse trajeto:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta T}$$

Unidade **padrão** de velocidade média: m/s .

Unidade **usual** de velocidade média: km/h .

ANÁLISE COMBINATÓRIA

Para estudarmos probabilidade é necessário uma boa base em noções básicas de contagem, ou seja, você precisa saber muito bem o Princípio Fundamental da Contagem e é isso que vamos estudar agora.

Primeiro, vamos aprender uma ferramenta importante para o nosso estudo: fatorial.

Fatorial de um Número Natural

Serve para facilitar e acelerar resolução de questões. Veja sua representação simbólica:

$$\text{Fatorial de } N = n!$$

Sendo “n” um número natural, observe como desenvolver o fatorial de n:

$$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1, \text{ para } n \geq 2$$

$$1! = 1$$

$$0! = 1$$

Exemplos:

$$3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$

$$4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

Agora, veja esse outro exemplo:

$$\text{Calcular } \frac{6!}{4!}$$

Resolução:

$$\frac{6!}{4!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 6 \cdot 5 = 30$$

Poderíamos, também, resolver abrindo o 6! até 4! e depois simplificar. Veja:

$$\frac{6!}{4!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4!}{4!} = 6 \cdot 5 = 30$$

Princípio Fundamental da Contagem

Podemos, também, encontrar como princípio multiplicativo. Vamos esquematizar uma maneira que vai ser bem simples para resolvermos problemas sobre o tema, observe o lembrete:

- Identificar as etapas do enunciado;
- Calcular todas as possibilidades em cada etapa;
- Multiplicar.

Exemplo: para fazer uma viagem São Paulo-Fortaleza-São Paulo, você pode escolher como meio de transporte ônibus, carro, moto ou avião. De quantas maneiras posso escolher os transportes?

Resolução: usando o lembrete acima:

- Identificar as etapas do enunciado;
- Escolher o meio de transporte para ida e para a volta;
- Calcular todas as possibilidades em cada etapa;
- Na ida temos 4 possibilidades de escolha (ônibus, carro, moto ou avião) e para a volta temos 4 possibilidades de escolha (ônibus, carro, moto ou avião);
- Multiplicar:

$$4 \cdot 4 = 16 \text{ maneiras.}$$

E se o problema dissesse que você **não** pode voltar no mesmo transporte que viajou na ida. Qual seria a resolução? O desenvolvimento é o mesmo, apenas vai mudar na quantidade de possibilidades de escolhas para voltar. Veja:

Resolução: usando o lembrete:

- Identificar as etapas do enunciado;
- Escolher o meio de transporte para ida e para a volta;
- Calcular todas as possibilidades em cada etapa;
- Na ida temos 4 possibilidades de escolha (ônibus, carro, moto ou avião) e para a volta temos 3 possibilidades de escolha (não posso voltar no mesmo meio de transporte);
- Multiplicar:

$$4 \cdot 3 = 12 \text{ maneiras.}$$

Permutação Simples

Imagine que temos 5 livros diferentes para serem ordenados em uma estante. De quantas maneiras é possível ordenar? Para questões envolvendo permutação simples, devemos encarar de um modo geral que temos n modos de escolhermos um objeto (livro) que ocupará o primeiro lugar, n-1 modos de escolher um objeto (um outro livro) que ocupará o segundo lugar, ..., 1 modo de escolher o objeto (um outro livro) que ocupará o último lugar. Então, temos:

Modos de ordenar:

$$n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot 1 = n!$$

Então, resolvendo, teremos $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$ maneiras de ordenar os livros na estante.

Agora, observe um outro exemplo:

Quantos são os anagramas da palavra CAJU?

Resolução:

Cada anagrama de CAJU é uma ordenação das letras que a compõem, ou seja, C, A, J, U.

CAJU	CUJA	ACJU	AUJC
CAUJ	CJUA	ACUJ	...
CUAJ	CJAU	AUCJ	...

Desta maneira, o número de anagramas é $4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ anagramas.

Dica

Anagrama é a ordenação de maneira distinta das letras que compõem uma determinada palavra.

Permutação com Repetição

Quantos anagramas tem na palavra ARARA? O problema é causado por conta da repetição de letras na palavra ARARA.

Veja que temos 3 letras A e 2 letras R. De maneira tradicional, fariamos $5!$ (número de letras na palavra), mas é preciso que descontemos as letras repetidas. Assim, devemos dividir pelo número de letras fatorial, ou seja, $3!$ e $2!$.

$$\frac{5!}{3! \cdot 2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{3! \cdot 2 \cdot 1} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$$

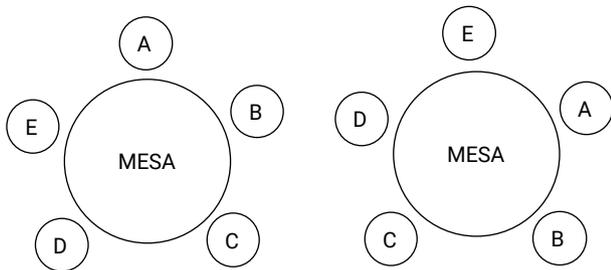
Temos, então, 10 anagramas na palavra ARARA.

Dica

Na permutação com repetição devemos descontar os anagramas iguais, por isso dividimos pelo fatorial do número de letras repetidas.

Permutação sem Repetição

Vamos imaginar que temos uma mesa circular com 5 lugares e queremos ordenar 5 pessoas de maneiras distintas. Observe as duas disposições das pessoas A, B, C, D, e E ao redor da mesa:



Diante do conceito de permutação, essas duas disposições são iguais, ou seja, a pessoa A tem à sua direita E, e à sua esquerda B, e assim sucessivamente). Não podemos contar duas vezes a mesma disposição. Repare ainda que, antes da primeira pessoa se sentar à mesa, todas as 5 posições disponíveis são equivalentes. Isto porque não existe uma referência espacial (ponto fixo determinado). Nestes casos, devemos utilizar a fórmula da permutação circular de n pessoas, que é:

$$P_c(n) = (n-1)!$$

Em nosso exemplo, o número de possibilidades de posicionar 5 pessoas ao redor de uma mesa será:

$$P_c(5) = (5-1)! = 4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

Arranjo Simples

Imagine agora que quiséssemos posicionar 5 pessoas nas cadeiras de uma praça, mas tínhamos apenas 3 cadeiras à disposição. De quantas formas poderíamos fazer isso?

Para a primeira cadeira temos 5 pessoas disponíveis, isto é, 5 possibilidades. Já para a segunda cadeira, restam-nos 4 possibilidades, dado que uma já foi utilizada na primeira cadeira. Por último, na terceira cadeira, poderemos colocar qualquer das 3 pessoas restantes. Observe que sempre sobrarão duas pessoas em pé, pois temos apenas 3 cadeiras. A quantidade de formas de posicionar essas pessoas sentadas é dada pela multiplicação a seguir:

Formas de organizar 5 pessoas em 3 cadeiras =

$$5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$$

O exemplo acima é um caso típico de arranjo simples. Sua fórmula é dada a seguir:

$$A(n, p) = \frac{n!}{(n-p)!}$$

Lembre-se de que pretendemos posicionar “ n ” elementos em “ p ” posições (p sendo menor que n), e onde a ordem dos elementos diferencia uma possibilidade da outra.

Observe a resolução do nosso exemplo usando a fórmula:

$$A_{(5,3)} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 60$$

Uma outra informação muito importante é que nos problemas envolvendo arranjo simples a ordem dos elementos importa, ou seja, a ordem é diferente de uma possibilidade para outra. Vamos supor que as 5 pessoas sejam: Ana, Bianca, Clara, Daniele e Esmeralda. Agora observe uma maneira de posicionar as pessoas na praça:

CADEIRA	1 ^a	2 ^a	3 ^a
OCUPANTE	Ana	Bianca	Clara

Perceba que Daniele e Esmeralda ficaram em pé nessa disposição.

CADEIRA	1 ^a	2 ^a	3 ^a
OCUPANTE	Clara	Bianca	Ana

A Daniele e a Esmeralda continuam de fora e a Bianca permaneceu no mesmo lugar. O que mudou foi a posição da Ana em relação à Clara. Assim, uma simples mudança na posição da ordem gera uma nova possibilidade de posicionamento.

Combinação

Para entendermos esse tema, vamos imaginar que queremos fazer uma salada de frutas e precisamos usar 3 frutas das 4 que temos disponíveis: maçã, banana, mamão e morango. Cortando as frutas maçã, banana e morango e depois colocando em um prato. Agora cortando as frutas banana, morango e maçã para colocar em um outro prato.

Você percebeu que a ordem aqui não importou? É exatamente isso, a ordem não importa e estamos diante de um problema de Combinação. Será preciso calcular quantas combinações de 4 frutas, 3 a 3, é possível formar.

Para resolvermos é necessário usar a fórmula:

$$C(n, p) = \frac{n!}{(n-p)!p!}$$

Substituindo na fórmula, os valores do exemplo, temos:

$$C_{(4,3)} = \frac{4!}{(4-3)!3!}$$

$$C_{(4,3)} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}$$

$$C_{(4,3)} = 4$$

Dica

No **arranjo** a ordem importa.

Na **combinação** a ordem não importa.

Agora vamos treinar o que aprendemos na teoria com exercícios comentados de diversas bancas. Vamos lá!

1. (VUNESP – 2016) Um Grupamento de Operações Especiais trabalha na elucidação de um crime. Para investigações de campo, 6 pistas diferentes devem ser distribuídas entre 2 equipes, de modo que cada equipe receba 3 pistas. O número de formas diferentes de se fazer essa distribuição é

- a) 6.
- b) 10.
- c) 12.
- d) 18.
- e) 20.

Vamos descobrir o número de formas de escolher 3 pistas em 6, visto que ao escolher 3 pistas, restarão outras 3 pistas que vão compor o outro grupo de pistas. Dessa maneira, de quantas formas podemos escolher 3 pistas em um grupo de 6? Aqui a ordem não é relevante, então, vamos usar a combinação:

$$C(6, 3) = \frac{6!}{(6-3)!3!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3!}{3!3!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2 \cdot 1} =$$

$$5 \cdot 4 = 20.$$

Resposta: Letra E.

2. (IDECAN – 2016) Felipe é uma criança muito bagunceira e sempre espalha seus brinquedos pela casa. Quando vai brincar na casa da sua avó, ele só pode levar 3 brinquedos. Felipe sempre escolhe 1 carrinho, 1 boneco e 1 avião. Sabendo que Felipe tem 7 carrinhos, 5 bonecos e 4 aviões diferentes, quantas vezes Felipe pode visitar a sua avó sem levar o mesmo conjunto de brinquedos já levados antes?

- a) 100 vezes.
- b) 115 vezes.
- c) 130 vezes.
- d) 140 vezes.

Perceba que Felipe tem 7 carrinhos para escolher 1, 5 bonecos para escolher 1 e 4 aviões para escolher 1, queremos formar grupos de 3 brinquedos, sendo um de cada tipo. O total de possibilidades será dado por: $7 \times 5 \times 4 = 140$ possibilidades (conjuntos de brinquedos diferentes).

Resposta: Letra D.

3. (CEBRASPE-CESPE – 2018) Em um aeroporto, 30 passageiros que desembarcaram de determinado voo e que estiveram nos países A, B ou C, nos quais ocorre uma epidemia infecciosa, foram selecionados para ser examinados. Constatou-se que exatamente 25 dos passageiros selecionados estiveram em A ou em B, nenhum desses 25 passageiros esteve em C e 6 desses 25 passageiros estiveram em A e em B. Com referência a essa situação hipotética, julgue o item que segue.

A quantidade de maneiras distintas de se escolher 2 dos 30 passageiros selecionados de modo que pelo menos um deles tenha estado em C é superior a 100.

() CERTO () ERRADO

Se 25 passageiros tiveram em A ou B e nenhum deles em C, então, C teve 5 passageiros (é o que falta para o total de 30). Vamos escolher 2 passageiros, de modo que pelo menos um seja de C, teremos: Podemos achar o total para escolha dos 2 passageiros que seria:

$$C(30, 2) = \frac{30!}{(30-2)!2!}$$

$$C(30, 2) = \frac{30!}{28!2!}$$

$$C(30, 2) = \frac{30 \cdot 29 \cdot 28!}{28!2 \cdot 1}$$

$$C(30, 2) = \frac{30 \cdot 29}{2} = 15 \cdot 29 = 435$$

Agora, tiramos a opção de nenhum deles ser de C, que seria:

$$C(25, 2) = \frac{25!}{(25-2)!2!}$$

$$C(25, 2) = \frac{25!}{23!2!}$$

$$C(25, 2) = \frac{25 \cdot 24 \cdot 23!}{23!2 \cdot 1}$$

$$C(25, 2) = \frac{25 \cdot 24}{2} = 25 \cdot 12 = 300$$

Então, pelo menos um deles é de C, teremos:

$$435 - 300 = 135.$$

Resposta: Certo.

4. (IBFC – 2015) Paulo quer assistir um filme e tem disponível 5 filmes de terror, 6 filmes de aventura e 3 filmes de romance. O total de possibilidades de Paulo assistir a um desses filmes é de:

- a) 90.
- b) 33.
- c) 45.
- d) 14.

Paulo tem disponível 14 filmes no total, 5 de terror, 6 de aventura e 3 de romance; e dentre esses 14 filmes disponíveis tem que escolher um, portanto o total de possibilidades será dado pela combinação de 14 elementos, tomados um a um.

$$C(14, 1) = 14 \text{ possibilidades.}$$

Resposta: Letra D.

5. (CEBRASPE-CESPE – 2018) Em um processo de coleta de fragmentos papilares para posterior identificação de criminosos, uma equipe de 15 papiloscopistas deverá se revezar nos horários de 8 h às 9 h e de 9 h às 10 h.

Com relação a essa situação hipotética, julgue o item a seguir.

Se dois papiloscopistas forem escolhidos, um para atender no primeiro horário e outro no segundo horário, então a quantidade, distinta, de duplas que podem ser formadas para fazer esses atendimentos é superior a 300.

() CERTO () ERRADO

Quantos servidores há para escolher que ficará no 1º horário? 15.

Agora, já para escolher o que ficará no 2º horário, temos apenas 14, pois um já foi escolhido para ficar no 1º horário. Multiplicando as possibilidades = $15 \times 14 = 210$.

Resposta: Errado.

I PROBABILIDADE

A teoria da probabilidade é o ramo da Matemática que cria modelos que são utilizados para estudar experimentos aleatórios, ou seja, estimar uma previsão do resultado de determinado experimento.

Espaço Amostral e Evento

Chamamos de espaço amostral o conjunto de todos os resultados possíveis do experimento.

Imagine que você possui um dado e vai lançá-lo uma vez. Os resultados possíveis são: 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, isso é o que chamamos de **espaço amostral**, ou seja, o conjunto dos resultados possíveis de um determinado experimento aleatório (não se pode prever o resultado que será obtido, apenas podemos tentar achar algum padrão).

Agora, pense que você só tem interesse nos números ímpares, isto é, 1, 3 e 5. Esse subconjunto do espaço amostral é o que chamamos de **Evento** – composto apenas pelos resultados que são favoráveis. Conhecendo esses dois conceitos, podemos chegar na fórmula para calcular a probabilidade de um evento de um determinado experimento aleatório, é o que podemos chamar de **probabilidade de um evento qualquer**.

Dica

Espaço amostral é **igual** a todas as possibilidades possíveis e o evento é um **subconjunto** do espaço amostral.

I PROBABILIDADE DE UM EVENTO QUALQUER

$$\text{Probabilidade do Evento} = \frac{n(\text{evento})}{n(\text{espaço amostral})}$$

Na fórmula acima, $n(\text{Evento})$ é o número de elementos do subconjunto Evento, isto é, o número de resultados favoráveis; e $n(\text{Espaço Amostral})$ é o número total de resultados possíveis no experimento aleatório.

Por isso, costumamos dizer também que:

$$\text{Probabilidade do Evento} = \frac{\text{número de resultados favoráveis}}{\text{números total de resultados}}$$

Agora, voltando ao exemplo que apenas os números ímpares que nos interessam, temos:

- $n(\text{Evento}) = 3$ possibilidades;
- $n(\text{Espaço Amostral}) = 6$ possibilidades.

Logo,

$$\text{Probabilidade do Evento} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,50 = 50\%$$

Se A é um evento qualquer, então $0 \leq P(A) \leq 1$.

Se A é um evento qualquer, então $0\% \leq P(A) \leq 100\%$.

Eventos Independentes

Qual seria a probabilidade de, em dois lançamentos consecutivos do dado, obtermos um resultado ímpar em cada um deles? Veja que temos dois experimentos independentes ocorrendo: o primeiro lançamento e o segundo lançamento do dado. O resultado do primeiro lançamento em nada influencia o resultado do segundo.

Quando temos experimentos independentes, a probabilidade de ter um resultado favorável em um e um resultado favorável no outro é feita pela multiplicação das probabilidades de cada experimento:

$$P(2 \text{ lançamentos}) = P(\text{lançamento } 1) \cdot P(\text{lançamento } 2)$$

Em nosso exemplo, teríamos:

$$P(2 \text{ lançamentos}) = 0,50 \cdot 0,50 = 0,25 = 25\%$$

Assim, a chance de obter dois resultados ímpares em dois lançamentos de dado consecutivos é de 25%. Generalizando, podemos dizer que a probabilidade de dois eventos independentes A e B acontecerem é dada pela multiplicação da probabilidade de cada um deles:

$$P(A \text{ e } B) = P(A) \cdot P(B)$$

Sendo mais formal, também é possível escrever $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$, onde \cap simboliza a intersecção entre os eventos A e B.

I PROBABILIDADE CONDICIONAL

Neste tópico, vamos falar sobre um tema bem recorrente em questões de concursos. Imagine que vamos lançar um dado, e estamos analisando 2 eventos distintos:

A – sair um resultado ímpar

B – sair um número inferior a 4

Para o evento A ser atendido, os resultados favoráveis são 1, 3 e 5. Para o evento B ser atendido, os resultados favoráveis são 1, 2 e 3. Vamos calcular rapidamente a probabilidade de cada um desses eventos:

$$P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$$

$$P(B) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$$

E se caso tivéssemos o seguinte questionamento: no lançamento de um dado, qual é a probabilidade de obter um resultado ímpar, dado que foi obtido um resultado inferior a 4? Em outras palavras, essa pergunta é: qual a probabilidade do evento A, dado que o evento B ocorreu? Matematicamente, podemos escrever $P(A/B)$ – leia “probabilidade de A, dado B”.

Aqui, já sabemos de antemão que B ocorreu. Portanto, o resultado do lançamento do dado foi 1, 2 ou 3 (três resultados possíveis). Destes resultados, apenas

dois deles (o resultado 1 e 3) atendem o evento A. Portanto, a probabilidade de A ocorrer, dado que B ocorreu, é simplesmente:

$$P(A|B) = \frac{2}{3} = 66,6\%$$

Uma outra forma de calculá-la é por meio da seguinte divisão:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

A fórmula nos diz que a probabilidade de A ocorrer, dado que B ocorreu, é a divisão entre a probabilidade de A e B ocorrerem simultaneamente e a probabilidade de B ocorrer. Para que A e B ocorram simultaneamente (resultado ímpar e inferior a 4), temos como possibilidades o resultado igual a 1 e 3. Isto é, apenas 2 dos 6 resultados nos atende.

Logo,

$$P(A \cap B) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Para que B ocorra (resultado inferior a 4), já vimos que 3 resultados atendem.

Portanto,

$$P(A \cap B) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Usando a fórmula acima, temos:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{1} = \frac{2}{3} = 66,6\%$$

PROBABILIDADE DA UNIÃO DE DOIS EVENTOS

Dados dois eventos A e B, chamamos de $A \cup B$ quando queremos a probabilidade de ocorrer o evento A ou o evento B. Podemos usar a fórmula:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

A fórmula pode ser traduzida como a probabilidade da união de dois eventos é igual a soma das probabilidades de ocorrência de cada um dos eventos, subtraída da probabilidade da ocorrência dos dois eventos simultaneamente.

Neste caso, quando temos $A \cap B = \emptyset$, ou seja, eventos mutuamente exclusivos, tem-se que $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

Imagine que você tem uma urna contendo 20 bolas numeradas de 1 a 20. Quando uma bola é retirada ao acaso, qual é a probabilidade de o número ser múltiplo de 3 ou de 5?

Ora, veja que temos a palavra “ou” na pergunta e isso nos remete à ideia de “união” dos eventos. Sendo assim, podemos extrair os dados para aplicar na fórmula:

- $P(A)$ = probabilidade de o número ser múltiplo de 3
Múltiplos de 3 (3, 6, 9, 12, 15, 18) = 6 possibilidades

$$P(A) = \frac{6}{20}$$

- $P(B)$ = probabilidade de o número ser múltiplo de 5
Múltiplos de 5 (5, 10, 15, 20) = 4 possibilidades

$$P(B) = \frac{4}{20}$$

- $P(A \cap B)$ = probabilidade do número ser múltiplo de 3 e 5

Somente o número 15 é múltiplo de 3 e 5 ao mesmo tempo.

$$P(A \cap B) = \frac{1}{20}$$

Aplicando na fórmula, temos:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \cup B) = \frac{6}{20} + \frac{4}{20} - \frac{1}{20} = \frac{6+4-1}{20} = \frac{9}{20}$$

PROBABILIDADE DA INTERSEÇÃO DE DOIS EVENTOS

Sejam A e B dois eventos de um espaço amostral. A probabilidade de $A \cap B$ é dada por:

$$P(A \cap B) = P(B|A) \cdot P(A) = P(B) \cdot P(A|B)$$

Vale lembrar que $P(B|A)$ é a probabilidade de ocorrer o evento B, sabendo que já ocorreu o evento A (probabilidade condicional).

Se a ocorrência do evento A não interferir na probabilidade de ocorrer o evento B, ou seja, forem independentes, a fórmula para o cálculo da probabilidade da intersecção será dada por:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Imagine que você vai lançar dois dados sucessivamente. Qual a probabilidade de sair um número ímpar e o número 5?

O “e” que aparece na pergunta é que determina a utilização da fórmula da intersecção, pois queremos “a probabilidade de sair um número ímpar e o número 5”. Perceba que a ocorrência de um dos eventos não interfere na ocorrência do outro. Temos, então, dois eventos independentes.

Evento A: sair um número ímpar = {1, 3, 5};

Evento B: sair o número 5 = {5};

Espaço Amostral: $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Logo,

$$P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$P(B) = \frac{1}{6}$$

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$$

Agora vamos treinar o que aprendemos na teoria com exercícios comentados de diversas bancas. Vamos lá!

1. (CEBRASPE-CESPE – 2018) Em um grupo de 10 pessoas, 4 são adultos e 6 são crianças. Ao se selecionarem, aleatoriamente, 3 pessoas desse grupo, a probabilidade de que no máximo duas dessas pessoas sejam crianças é igual a

- a) 1/6.
- b) 2/6.
- c) 3/6.
- d) 4/6.
- e) 5/6.

Basta calcular a probabilidade de vir 3 crianças (o que a gente não quer). Depois subtrair de 1, para obter os casos favoráveis.

$$\text{Probabilidade de sortear 3 crianças: } \frac{6}{10} \cdot \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{1}{6} \cdot 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}.$$

Resposta: Letra E.

2. (VUNESP – 2017) Um centro de meteorologia informou ao CIPM que é de 60% a probabilidade de chuva no dia programado para ocorrer a operação. Mediante essa informação, o oficial no comando afirmou que as probabilidades de que a operação seja realizada nesse dia são de 20%, caso a chuva ocorra, e de 85%, se não houver chuva. Nessas condições, a probabilidade de que a operação ocorra no dia programado é de

- a) 59%.
- b) 46%.
- c) 41%.
- d) 34%.
- e) 28%.

Se a probabilidade de chover é de 60%, então, a probabilidade de não chover é de 40%. Para que a operação ocorra no dia programado, temos duas situações:

$$\text{chove (60\%)} \text{ e ocorre a operação (20\%)} = 60\% \times 20\% = 12\%$$

$$\text{não chove (40\%)} \text{ e ocorre a operação (85\%)} = 40\% \times 85\% = 34\%$$

Somando as probabilidades desses dois cenários, temos: 12% + 34% = 46%.

Resposta: Letra B.

3. (CEBRASPE-CESPE – 2019) A sorte de ganhar ou perder, num jogo de azar, não depende da habilidade do jogador, mas exclusivamente das probabilidades dos resultados. Um dos jogos mais populares no Brasil é a Mega Sena, que funciona da seguinte forma: de 60 bolas, numeradas de 1 a 60, dentro de um globo, são sorteadas seis bolas. À medida que uma bola é retirada, ela não volta para dentro do globo. O jogador pode apostar de 6 a 15 números distintos por volante e receberá o prêmio se acertar os seis números sorteados. Também são premiados os acertadores de 5 números ou de 4 números.

A partir dessas informações, julgue o item que se segue.

A probabilidade de a primeira bola sorteada ser um número múltiplo de 8 é de 10%.

() CERTO () ERRADO

Múltiplos de 8: {0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72...}
Números da Mega Sena: 1 a 60.

Os múltiplos de 8 na Mega Sena são: 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, ou seja, 7 números.

$$\text{Logo } \frac{7}{60} = 11\%.$$

Resposta: Errado.

4. (CEBRASPE-CESPE – 2017) Em um jogo de azar, dois jogadores lançam uma moeda honesta, alternadamente, até que um deles obtenha o resultado cara. O jogador que detiver esse resultado será o vencedor. A probabilidade de o segundo jogador vencer o jogo logo em seu primeiro arremesso é igual a

- a) $\frac{2}{3}$.
- b) $\frac{1}{2}$.
- c) $\frac{1}{2}$.
- d) $\frac{1}{8}$.
- e) $\frac{3}{4}$.

Precisamos calcular a probabilidade do primeiro jogador tirar coroa e o segundo jogador obter cara.

Probabilidade de o primeiro tirar coroa: $\frac{1}{2}$ e o segundo tirar cara: $\frac{1}{2}$. Logo, $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$.

Resposta: Letra C.

5. (CEBRASPE-CESPE – 2017) Cinco mulheres e quatro homens trabalham em um escritório. De forma aleatória, uma dessas pessoas será escolhida para trabalhar no plantão de atendimento ao público no sábado. Em seguida, outra pessoa será escolhida, também aleatoriamente, para o plantão no domingo.

Considerando que as duas pessoas para os plantões serão selecionadas sucessivamente, de forma aleatória e sem reposição, julgue o próximo item.

A probabilidade de os dois plantonistas serem homens é igual ou superior a $\frac{4}{9}$.

() CERTO () ERRADO

Sábado: Há 4 homens possíveis, em 9 pessoas no total = $\frac{4}{9}$

Domingo: Há 3 homens possíveis, de 8 pessoas no total (uma já foi escolhida no sábado) = $\frac{3}{8}$

Como queremos que seja escolhido um homem no sábado e um homem no domingo, multiplicamos as probabilidades: $\frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} = \frac{12}{72} = \frac{1}{6}$.

A questão é errada, pois $\frac{4}{9}$ não é igual ou maior que $\frac{1}{6}$.

Resposta: Errado.

CONJUNTOS: AS RELAÇÕES DE PERTINÊNCIA, INCLUSÃO E IGUALDADE

No contexto da Teoria de Conjuntos, **três noções primitivas** são aceitas sem definição e, portanto, não necessitam de demonstração. São elas:

Conjuntos

Os **conjuntos** (ou coleções) devem ser representados por letras latinas maiúsculas: A, B, C etc.

Alguns exemplos de conjuntos:

- **M** = {janeiro, março, maio, julho, agosto, outubro, dezembro} é o conjunto dos meses do ano que possuem 31 dias;
- **P** = {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19} é o conjunto dos números primos até 19;
- **N** = {Estados Unidos, Canadá, México} é o conjunto dos países da América do Norte.

Elementos

Os **elementos** referem-se aos objetos inerentes aos conjuntos, separados por vírgulas ou por ponto e vírgula. Nos exemplos acima, cada um dos componentes dos conjuntos apresentados são elementos destes. Veja outro exemplo:

- **V** = {0, 2, 4, 5, 6}. Neste caso, os números 0, 2, 4, 5 e 6 são elementos do conjunto V.

Relação de Pertinência

A **relação de pertinência** entre conjunto e elemento estabelece a identificação entre eles. Para tanto utilizamos os símbolos \in (pertence) ou \notin (não pertence). Observe o conjunto a seguir para compreender melhor:

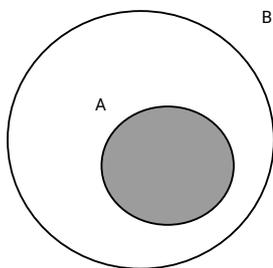
- **R** = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6}:
 - o número 7 não pertence ao conjunto R, ou seja, $7 \notin R$;
 - o número 3 pertence ao conjunto R, ou seja, $3 \in R$.

Subconjunto

Um conjunto A é **subconjunto** de um conjunto B se, e somente se, todo elemento de A pertencer também a B.

A **notação** (mais rigorosa e carregada de símbolos) utilizada neste contexto é a seguinte: $A \subset B \Leftrightarrow (\forall x)(x \in A \Rightarrow x \in B)$. Lê-se: A está contido em B, se, e somente se, qualquer que seja x, x pertence a A, então x pertence a B.

Por **diagramas** poderíamos representar esta situação da seguinte maneira:



Subconjunto A do conjunto B

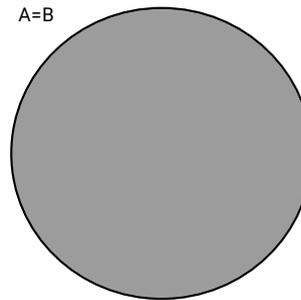
Perceba que todo elemento pertencente ao conjunto A automaticamente pertence também a B.

É desta maneira que representamos por diagramas a relação de inclusão $A \subset B$. Concluímos que A é subconjunto de B.

Diferentemente do que acontece quando relacionamos elementos com conjuntos (ali vigoram as relações de pertinência, ou seja, somente utilizamos \in ou \notin), quando tratamos da **relação entre conjuntos**, utilizamos os símbolos abaixo:

- \subset (está contido) ou;
- $\not\subset$ (não está contido) ou;
- \supset (contém) ou;
- $\not\supset$ (não contém).

Dá-se o nome de **subconjunto impróprio** de B à seguinte situação:



Subconjunto Impróprio de B

Ou seja, subconjunto impróprio é aquele que é o próprio conjunto.

A **notação** (mais rigorosa e carregada de símbolos) utilizada neste contexto é a seguinte: $A = B \Leftrightarrow (A \subset B \text{ e } B \subset A)$. Lê-se: A é igual a B, se, e somente se, A está contido em B e B está contido em A.

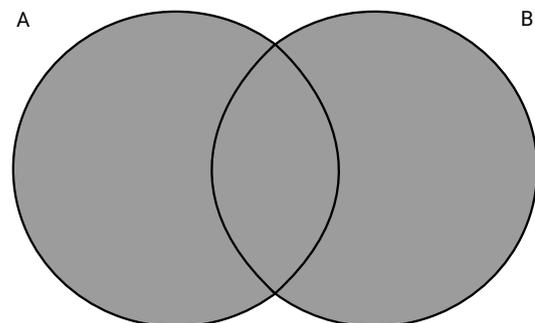
OPERAÇÕES ENTRE CONJUNTOS, UNIÃO, INTERSEÇÃO E DIFERENÇA

União ou Reunião de Conjuntos

Dados dois conjuntos A e B, chama-se **união** de A e B o conjunto formado pelos elementos que pertencem a A **ou** a B (disjunção lógica).

A **notação** (mais rigorosa e carregada de símbolos) utilizada neste contexto é a seguinte: $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ ou } x \in B\}$. Lê-se: os elementos do conjunto A união com B são representados por x, tal que x pertence a A ou x pertence a B.

Por **diagramas**, poderíamos representar esta situação da seguinte maneira:



União dos conjuntos A e B

Perceba que os elementos pertencentes ao conjunto $A \cup B$ (A união com B) são aqueles que pertencem exclusivamente a A, unidos com aqueles que pertencem exclusivamente a B, unidos com aqueles que pertencem a intersecção (como veremos a seguir).

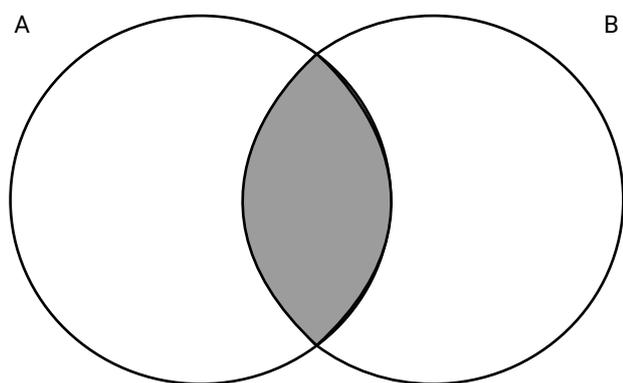
É desta maneira que representamos por diagramas a relação de disjunção lógica $A \cup B$.

Intersecção de Conjuntos

Dados dois conjuntos A e B, chama-se **intersecção** de A e B o conjunto formado pelos elementos que pertencem a A e a B (conjunção lógica).

A **notação** (mais rigorosa e carregada de símbolos) utilizada neste contexto é a seguinte: $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ e } x \in B\}$. Lê-se: os elementos do conjunto A intersecção com B são representados por x, tal que x pertence a A e x pertence a B.

Por **diagramas** poderíamos representar esta situação da seguinte maneira:



Intersecção dos conjuntos A e B

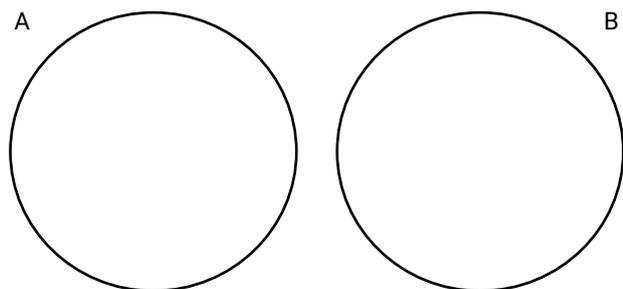
Perceba que os elementos pertencentes ao conjunto $A \cap B$ (A intersecção com B) são aqueles que pertencem a A e a B simultaneamente.

É desta maneira que representamos por diagramas a relação de conjunção lógica $A \cap B$.

Dica

Existe uma diferença entre **conjuntos disjuntos** (intersecção vazia) e **conjuntos intersecantes** (intersecção não vazia).

Acima, por diagramas, representamos dois conjuntos A e B intersecantes. Veja na figura abaixo como devemos representar **conjuntos disjuntos**.

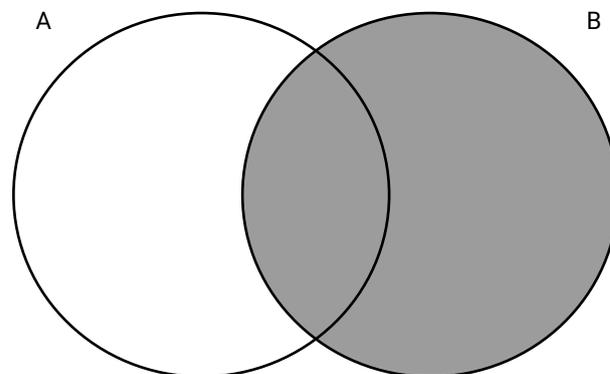
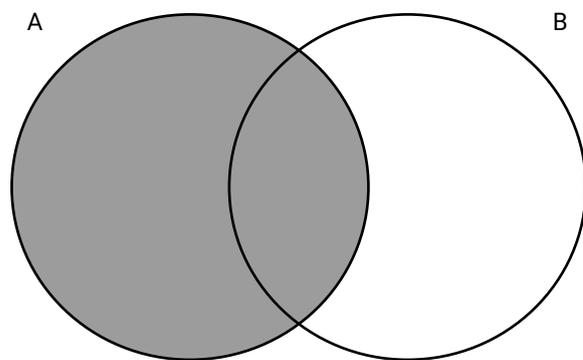


Conjuntos A e B disjuntos

Apresentadas as operações de união e intersecção entre dois ou mais conjuntos (isso mesmo, você poderia expandir o que aprendemos nestes dois últimos tópicos para 3 ou 4 conjuntos por exemplo), um princípio é de extrema importância para não contabilizarmos a mais a quantidade de elementos de um conjunto qualquer.

Trata-se do **princípio da inclusão-exclusão**, cuja notação (mais rigorosa e carregada de símbolos) é a seguinte: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ (lê-se: o número de elementos do conjunto A união com B é dado pelo número de elementos de A, somado com o número de elementos de B, menos o número de elementos de A intersecção com B).

Observe as seguintes passagens a seguir para constatar a veracidade do princípio:



Intersecção em relação ao Princípio da Inclusão-Exclusão

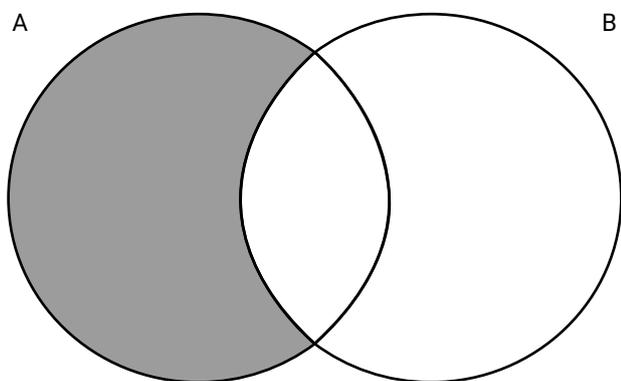
Observe acima que ao representarmos na figura (à esquerda) o conjunto A, automaticamente a intersecção de A com B ($A \cap B$) foi adicionada, pois ela está contida em A ($(A \cap B) \subset A$). O mesmo ocorre em relação ao conjunto B: automaticamente a intersecção de A com B ($A \cap B$) foi adicionada (figura à direita), pois ela está contida em B ($(A \cap B) \subset B$). Portanto temos que **eliminar a intersecção uma vez** (correspondente ao termo $n(A \cap B)$ no **princípio da inclusão-exclusão**), para que esta contagem não seja excedida.

Diferença de Conjuntos

Dados dois conjuntos A e B, chama-se **diferença** entre A e B o conjunto formado pelos elementos de A que não pertencem a B.

A **notação** (mais rigorosa e carregada de símbolos) utilizada neste contexto é a seguinte: $A - B = \{x \mid x \in A \text{ e } x \notin B\}$. Lê-se: os elementos do conjunto A diferença com B são representados por x, tal que x pertence a A e x não pertence a B).

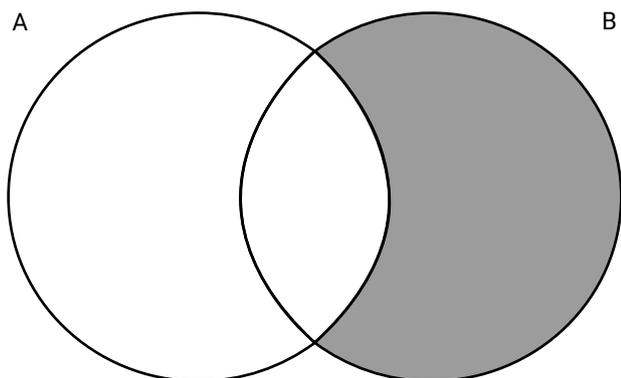
Por **diagramas** poderíamos representar esta situação da seguinte maneira:



Conjunto A diferença com B

Perceba que os elementos pertencentes ao conjunto $A - B$ (A diferença com B) são aqueles que pertencem exclusivamente ao conjunto A.

Da mesma maneira podemos definir o conjunto $B - A$ (B diferença com A) são aqueles que pertencem exclusivamente ao conjunto B (veja figura a seguir).



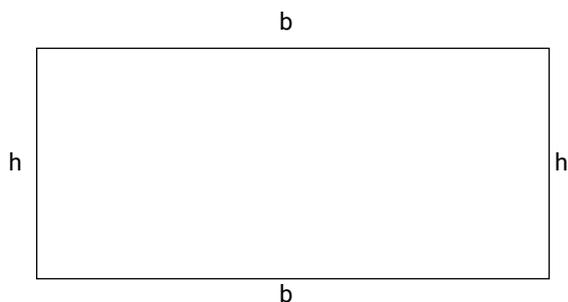
Conjunto B diferença com A

GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL

GEOMETRIA PLANA

Retângulo

Chamamos de retângulo um paralelogramo (polígono que tem 4 lados opostos paralelos) com todos os ângulos internos iguais à 90° .



Chamamos o lado “b” maior de base, e o lado menor “h” de altura.

Área do Retângulo

Para calcularmos a área, vamos fazer a multiplicação de sua base (b) pela sua altura (h), conforme a fórmula:

$$A = b \times h$$

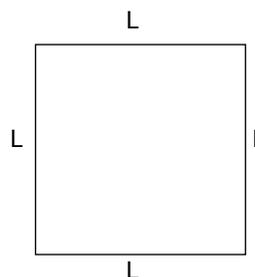
Exemplo: um retângulo com 10 centímetros de lado e 5 centímetros de altura, a área será:

$$A = 10\text{cm} \times 5\text{cm} = 50\text{cm}^2$$

Quando trabalhamos o conceito e cálculo de áreas das figuras geométricas, usamos a unidade ao quadrado que no nosso exemplo tínhamos centímetros e passamos para centímetros quadrados, que neste caso é a unidade de área.

Quadrado

Nada além de um retângulo no qual a base e a altura têm o mesmo comprimento, ou seja, todos os lados do quadrado têm o mesmo comprimento, que chamaremos de L. Veja:

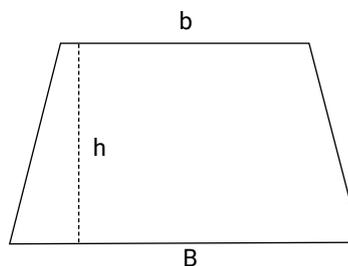


A área também será dada pela multiplicação da base pela altura ($b \times h$). Como ambas medem L, teremos $L \times L$, ou seja:

$$A = L^2$$

Trapézio

Temos um polígono com 4 lados, sendo 2 deles paralelos entre si, e chamados de base maior (B) e base menor (b). Temos, também, a sua altura (h) que é a distância entre a base menor e a base maior. Veja na figura a seguir

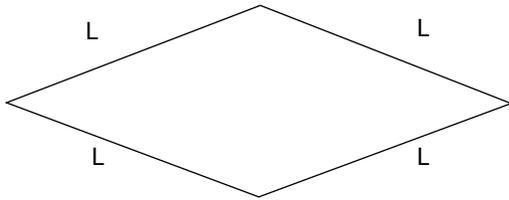


Conhecendo b, B e h, podemos calcular a área do trapézio por meio da fórmula abaixo:

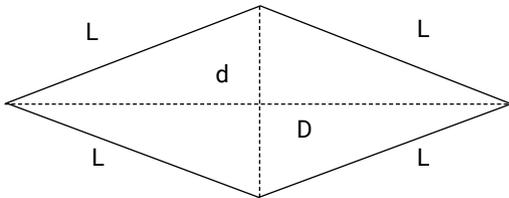
$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

Losango

É um polígono com 4 lados de mesmo comprimento. Veja a seguir:



Para calcular a área de um losango, vamos precisar das suas duas diagonais: maior (D) e menor (d) de acordo com a figura a seguir:

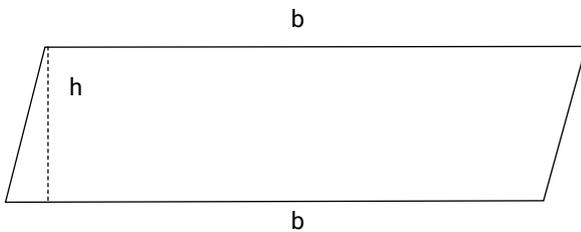


Assim, a área do losango é dada pela fórmula a seguir:

$$A = \frac{D \cdot d}{2}$$

Paralelogramo

É um quadrilátero (4 lados) com os lados opostos paralelos entre si. Esses lados opostos possuem o mesmo tamanho.

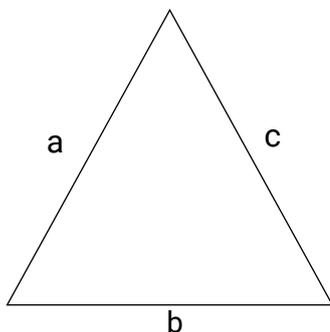


A área do paralelogramo também é dada pela multiplicação da base pela altura:

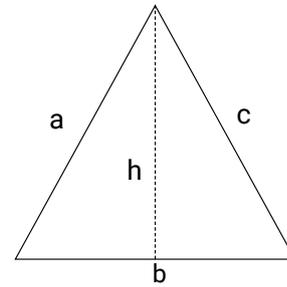
$$A = b \cdot h$$

Triângulo

Trata-se de uma figura geométrica com 3 lados. Veja-a a seguir:



Para calcular a área do triângulo, é preciso conhecer a sua altura (h):

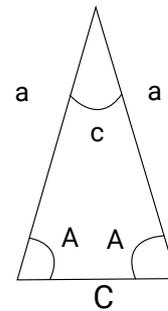


O lado “b”, em relação ao qual a altura foi dada, é chamado de base. Assim, calcula-se a área do triângulo utilizando a seguinte fórmula:

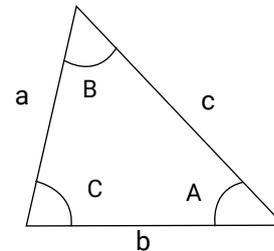
$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Vamos conhecer os tipos de triângulos existentes:

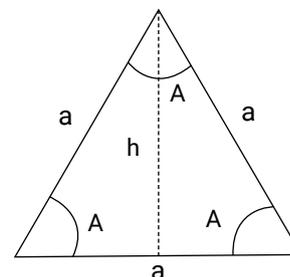
- **Triângulo isósceles:** é o triângulo que tem dois lados iguais. Consequentemente, os 2 ângulos internos da base são iguais (simbolizados na figura pela letra A):



- **Triângulo escaleno:** é o triângulo que possui os três lados com medidas diferentes, tendo também os três ângulos internos distintos entre si:



- **Triângulo equilátero:** é o triângulo que tem todos os lados iguais. Consequentemente, ele terá todos os ângulos internos iguais:



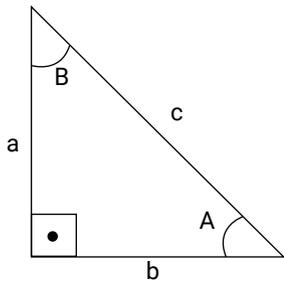
Podemos calcular a altura usando a seguinte fórmula:

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

Para calcular a área do triângulo equilátero usando apenas o valor da medida dos lados (a), usamos a fórmula a seguir:

$$A = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

- **Triângulo retângulo:** possui um ângulo de 90°.

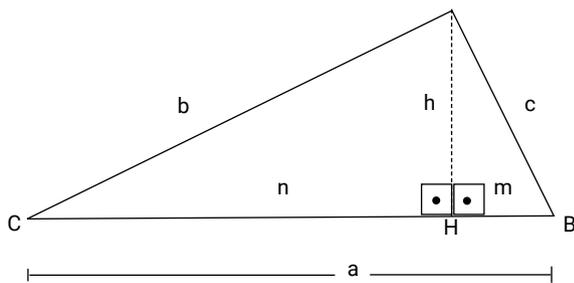


Temos as seguintes nomenclaturas para cada lado do triângulo. Veja:

O ângulo marcado com um ponto é o ângulo reto (90°). Oposto a ele temos o lado “c” do triângulo, que chamaremos de hipotenusa. Já os lados “a” e “b”, que são adjacentes ao ângulo reto, são chamados de catetos.

O Teorema de Pitágoras nos dá uma relação entre a hipotenusa e os catetos, dizendo que a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa: $a^2 = b^2 + c^2$.

Agora vamos falar sobre algumas métricas interessantes que estão presentes no triângulo retângulo.



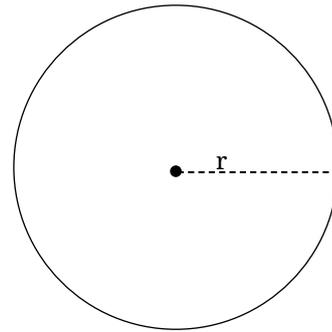
Devemos nos atentar em relação a algumas fórmulas que são extraídas do triângulo acima que poderão nos ajudar com a resolução de algumas questões. Veja quais são:

$$\begin{aligned} h^2 &= m \cdot n \\ b^2 &= m \cdot a \\ c^2 &= n \cdot a \\ b \times c &= a \cdot h \end{aligned}$$

Essas fórmulas são chamadas de relações métricas do triângulo retângulo.

Círculo

Todos os pontos estão a uma mesma distância em relação ao centro do círculo ou circunferência. Chamamos de raio e geralmente é representada por “r”. Veja na figura a seguir:



A área de um círculo é dada pela fórmula: $A = \pi \cdot r^2$. Na fórmula, a letra π (“pi”) representa um número irracional que é, aproximadamente, igual a 3,14.

Vejamos um exemplo para calcular a área de um círculo com 10 centímetros de raio:

$$\begin{aligned} A &= \pi \cdot r^2 \\ A &= \pi \cdot (10)^2 \\ A &= \pi \cdot 100 \end{aligned}$$

Substituindo π por 3,14, temos:

$$A = 3,14 \cdot 100 = 314\text{cm}^2$$

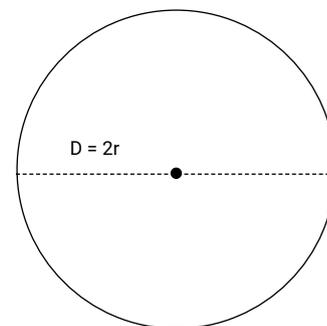
O perímetro de uma circunferência que é a mesma coisa que o comprimento da circunferência é dado por:

$$C = 2 \cdot \pi \cdot r$$

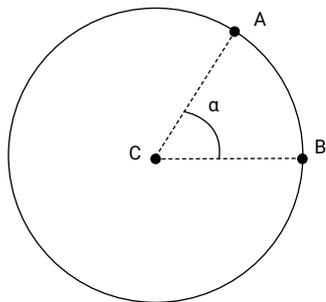
Para exemplificar, vamos calcular o perímetro daquela circunferência com 10cm de raio:

$$\begin{aligned} C &= 2 \cdot 3,14 \cdot 10 \\ C &= 6,28 \cdot 10 = 62,8 \text{ cm} \end{aligned}$$

O diâmetro (D) de uma circunferência é um segmento de reta que liga um lado ao outro da circunferência, passando pelo centro. Veja que o diâmetro mede o dobro do raio, ou seja, $2r$.



Repare na figura a seguir:



Note que formamos uma região delimitada dentro do círculo. Essa região é chamada de **setor circular**. Temos ainda um ângulo central desse setor circular simbolizado por α . Com base neste ângulo, conseguimos determinar a área do setor circular e o comprimento do segmento de círculo compreendido entre os pontos A e B. Sabemos que o ângulo central de uma volta completa no círculo é 360° . E também sabemos a área desta volta completa, que é a própria área do círculo ($\pi \cdot r^2$). Vejamos como calcular a área do setor circular, em função do ângulo central " α ":

$$\frac{\alpha}{360^\circ} \text{ ----- } \pi \cdot r^2$$

α ----- Área do setor circular

Logo, área do setor circular =

$$\frac{\alpha \cdot \pi r^2}{360^\circ}$$

Usando a mesma ideia, podemos calcular o comprimento do segmento circular entre os pontos A e B, cujo ângulo central é " α " e que o comprimento da circunferência inteira é $2\pi r$. Confira abaixo:

$$\frac{\alpha}{360^\circ} \text{ ----- } 2\pi r$$

α ----- Comprimento do setor circular

Logo, comprimento do setor circular =

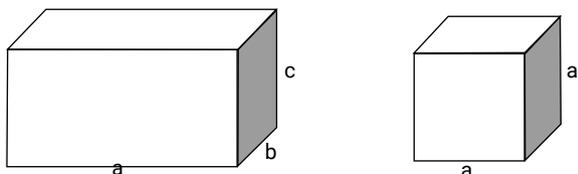
$$\frac{\alpha \cdot 2\pi r}{360^\circ}$$

I GEOMETRIA ESPACIAL

Poliedros

São figuras espaciais formadas por diversas faces, cada uma delas sendo um polígono regular. Vamos conhecer os principais poliedros, destacando alguns pontos importantes como área e volumes.

Paralelepípedo Reto-retângulo e Cubo



O cubo é um caso particular do paralelepípedo reto-retângulo, ou seja, basta que igualemos os valores de $a = b = c$.

Para calcular o volume de um paralelepípedo reto-retângulo, devemos multiplicar suas três dimensões. Veja:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

No caso do cubo, o volume fica:

$$V = a \cdot a \cdot a = a^3$$

As faces do paralelepípedo são retangulares, enquanto as faces do cubo são todas quadradas.

A área total do cubo é a soma das 6 faces quadradas. Ou seja,

$$A_T = 6a^2$$

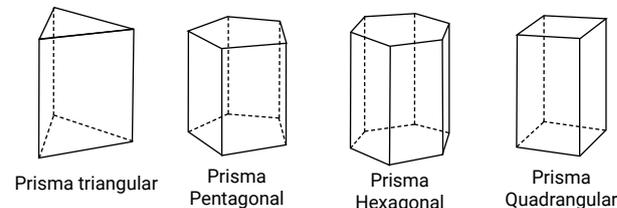
Agora, no paralelepípedo reto-retângulo, temos 2 retângulos de lados (a, b), dois retângulos de lados (b, c) e dois retângulos de lados (a, c). Portanto, a área total de um paralelepípedo é:

$$A_T = 2ab + 2ac + 2bc$$

Prismas

Vamos estudar os prismas retos, ou seja, aqueles que têm as arestas laterais perpendiculares às bases. Os prismas são figuras espaciais bem parecidas com os cilindros. O que os **difere** é que a base de um prisma não é uma circunferência.

O prisma será classificado de acordo com a sua base. Por exemplo, se a base for um pentágono, o prisma será pentagonal.



O volume para qualquer tipo de prisma será sempre o produto da área da base pela altura. Veja:

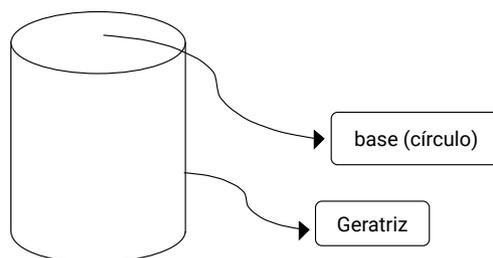
$$V = A_b \cdot h$$

A área total de um prisma será a soma da área lateral com duas bases.

$$A_T = A_l + 2A_b$$

Cilindro

Vamos estudar o cilindro reto cujas geratrizes são perpendiculares às bases. Observe a figura a seguir:

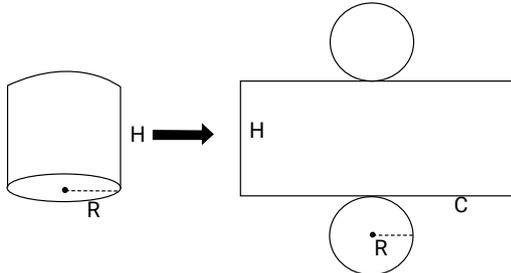


A distância entre as duas bases é chamada de altura (h). Quando a altura do cilindro é igual ao diâmetro da base, o cilindro é chamado de equilátero.

Cilindro equilátero: $h = 2r$

A base do cilindro é um círculo. Portanto, a área da base do cilindro é igual a πr^2 .

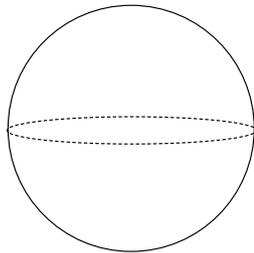
Perceba que se “desenrolarmos” a área lateral e “abrirmos” todo o cilindro, temos o seguinte:



A área da superfície lateral do cilindro é igual a $2 \cdot \pi r \cdot h$ e o volume do cilindro é o produto da área da base pela altura: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$.

Esfera

Quando estamos estudando a esfera, precisamos lembrar que tudo depende e gira em torno do seu raio, ou seja, é o sólido geométrico mais fácil de trabalhar.



O raio é simplesmente a distância do centro da esfera até qualquer ponto da sua superfície.

O volume da esfera é calculado usando a seguinte fórmula:

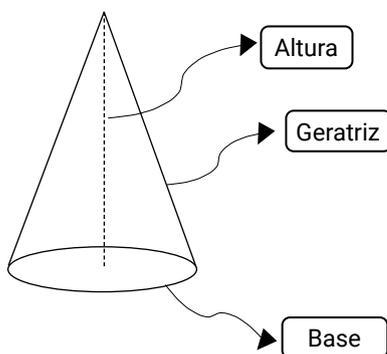
$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi r^3$$

E a área da superfície pela fórmula a seguir:

$$A = 4 \cdot \pi r^2$$

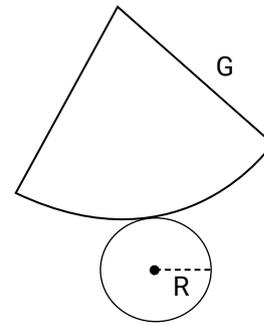
Cone

Observe a figura a seguir:



Vamos extrair algumas informações: A base de um cone é um círculo, então a área da base é πr^2 .

Quando “abrimos” um cone, temos seguinte figura:



Temos, também, a área lateral que é dada pela fórmula $\pi r g$, onde “g” é o comprimento da geratriz do cone.

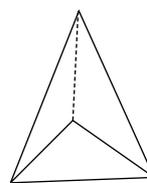
Para calcularmos o volume de um cone, basta sabermos que equivale a 1/3 do produto entre a área da base pela altura. Veja:

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$$

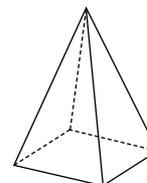
Em um cone equilátero a sua geratriz será igual ao diâmetro, ou seja, $2r$.

Pirâmides

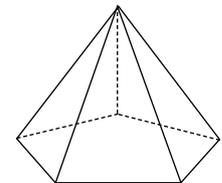
A base de uma pirâmide poderá ser qualquer polígono regular, no caso estamos falando apenas de pirâmides regulares.



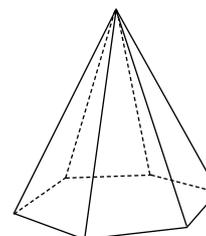
Pirâmide Triangular



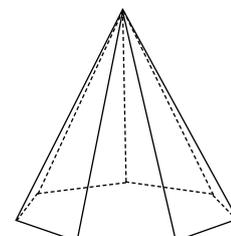
Pirâmide Quadrangular



Pirâmide Pentagonal

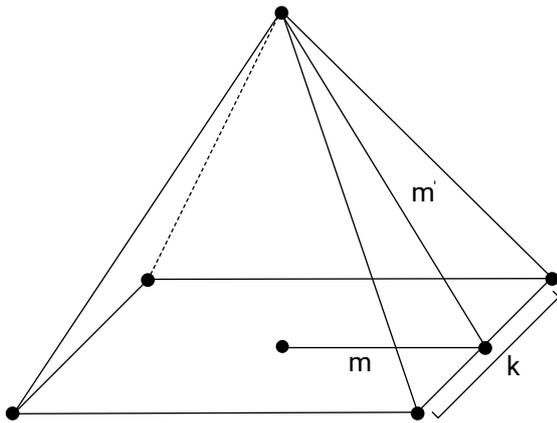


Pirâmide Hexagonal



Pirâmide Heptagonal

O segmento de reta que liga o centro da base a um ponto médio da aresta da base é denominado “apótema da base”. Por sua vez, indicaremos por “m” o apótema da base. E o segmento que liga o vértice da pirâmide ao ponto médio de uma aresta da base é denominado “apótema da pirâmide”. Indicaremos por m' o apótema da pirâmide. Veja:



Considere “k” a medida de um lado da base da pirâmide e considere “n” a quantidade de lados dessa pirâmide. Mas se atente que a base não é um lado.

Sabendo que um lado da pirâmide será sempre um triângulo, temos que:

A área lateral da pirâmide é dada por:

$$A_l = n \cdot \frac{(k \cdot m)}{2}$$

A área total da pirâmide é dada por:

$$A_T = A_b + A_l$$

O volume da pirâmide é calculado da mesma forma que o volume do cone: 1/3 do produto da área da base pela altura. Veja:

$$V = \frac{A_b \cdot h}{3}$$

A seguir, revise seus conhecimentos com alguns exercícios comentados.

1. (VUNESP – 2018) Uma praça retangular, cujas medidas em metros, estão indicadas na figura, tem 160m de perímetro.

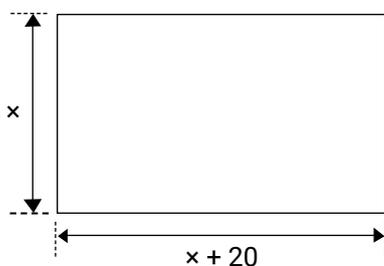


Figura fora de escala

Sabendo que 70% da área dessa praça estão recobertos de grama, então, a área não recoberta com grama tem

- a) 450 m².
- b) 500 m².
- c) 400 m².
- d) 350 m².
- e) 550 m².

Foi dado o perímetro dessa praça, que corresponde à soma de todos os lados. Logo:

$$2x + 2(x + 20) = 160$$

$$2x + 2x + 40 = 160$$

$$4x = 120$$

$$x = 30 \text{ m}$$

A área, portanto, será:

$$\text{Área} = 30 \times (30 + 20)$$

$$\text{Área} = 30 \times 50 = 1500 \text{ m}^2$$

Como 70% está recoberta por grama, $100 - 70 = 30\%$ não é recoberta. Logo:

$$\text{Área não recoberta} = 0,3 \times 1500 = 450 \text{ m}^2. \text{ Resposta: Letra A.}$$

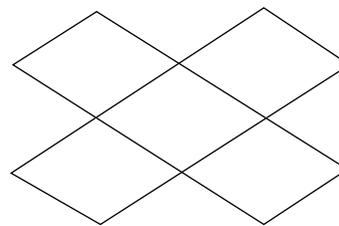
2. (CESPE-CEBRASPE – 2018) Os lados de um terreno quadrado medem 100 m. Houve erro na escrituração, e ele foi registrado como se o comprimento do lado medisse 10% a menos que a medida correta. Nessa situação, deixou-se de registrar uma área do terreno igual a

- a) 20 m².
- b) 100 m².
- c) 1.000 m².
- d) 1.900 m².
- e) 2.000 m².

A área de um quadrado é L^2 . Inicialmente os lados do quadrado deveriam medir $L = 100 \text{ m}$, portanto a área seria $A = 100^2 = 10000 \text{ m}^2$. Porém, L foi registrado com 10% a menos, ou seja, $100 - 10\% \times 100 = 90 \text{ m}$. Logo, a área passou a ser $90^2 = 8100 \text{ m}^2$.

Então, a área que deixou de ser registrada foi de: $10000 - 8100 = 1900 \text{ m}^2$. Resposta: Letra D.

3. (IDECAN – 2018) A figura a seguir é composta por losangos cujas diagonais medem 6 cm e 4 cm. A área da figura mede



- a) 48 cm².
- b) 50 cm².
- c) 52 cm².
- d) 60 cm².
- e) 64 cm².

Sendo D e d as diagonais de um losango, sua área é dada por:

$$\text{Área} = D \cdot d / 2 = 6 \cdot 4 / 2 = 12 \text{ cm}^2$$

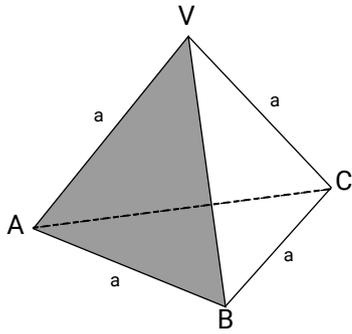
Como ao todo temos 5 losangos, a área total é:

$$5 \cdot 12 = 60 \text{ cm}^2 \text{ Resposta: Letra D.}$$

4. (IBFC – 2017) A alternativa que apresenta o número total de faces, vértices e arestas de um tetraedro é:

- a) 4 faces triangulares, 5 vértices e 6 arestas.
- b) 5 faces triangulares, 4 vértices e 6 arestas.
- c) 4 faces triangulares, 4 vértices e 7 arestas.
- d) 4 faces triangulares, 4 vértices e 6 arestas.
- e) 4 faces triangulares, 4 vértices e 5 arestas.

Um tetraedro é uma figura formada por 4 faces apenas, veja:



Temos 4 vértices A, B, C e V. Também sabemos que temos 4 faces. O número de arestas pode ser contado ou, então, obtido pela relação:

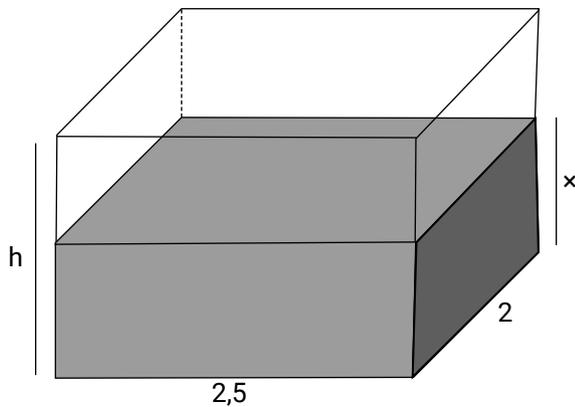
$$V + F = A + 2$$

$$4 + 4 = A + 2$$

$$A = 6 \text{ arestas.}$$

Resposta: Letra D.

5. (VUNESP – 2018) Em um reservatório com a forma de paralelepípedo reto retângulo, com 2,5 m de comprimento e 2 m de largura, inicialmente vazio, foram despejados 4 m³ de água, e o nível da água nesse reservatório atingiu uma altura de x metros, conforme mostra a figura.



Sabe-se que para enchê-lo completamente, sem transbordar, é necessário adicionar mais 3,5 m³ de água. Nessas condições, é correto afirmar que a medida da altura desse reservatório, indicada por h na figura, é, em metros, igual a

- 1,25.
- 1,5.
- 1,75.
- 2,0.
- 2,5.

O volume total do reservatório é de $4 + 3,5 = 7,5 \text{ m}^3$. Usando a fórmula para calcular o volume, ou seja, Volume = comprimento x largura x altura

$$7,5 = 2,5 \times 2 \times h$$

$$3 = 2 \times h$$

$$h = 1,5 \text{ m}$$

Resposta: Letra B.

TRIGONOMETRIA

TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO (SENO, COSSENO E TANGENTE)

Consideremos um triângulo retângulo ABC, reto em A. Os outros dois ângulos B e C são agudos e complementares, isto é, $B + C = 90^\circ$.

Para ângulos agudos, temos por definição:

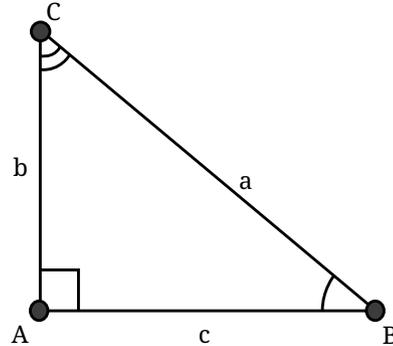


Figura 1. Triângulo Retângulo ABC

$$\text{sen } B = \frac{\text{cateto oposto a } B}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{a}$$

$$\text{sen } C = \frac{\text{cateto oposto a } C}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{a}$$

$$\text{cos } B = \frac{\text{cateto adjacente a } B}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{a}$$

$$\text{cos } C = \frac{\text{cateto adjacente a } C}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{a}$$

$$\text{tg } B = \frac{\text{cateto oposto a } B}{\text{cateto adjacente a } B} = \frac{b}{c}$$

$$\text{tg } C = \frac{\text{cateto oposto a } C}{\text{cateto adjacente a } C} = \frac{c}{b}$$

Observações:

- Os senos e cossenos de ângulos agudos são números compreendidos entre 0 e 1, pois a medida do cateto é sempre menor do que a medida da hipotenusa;
- O seno de um ângulo é igual ao cosseno do seu complemento e reciprocamente:

$$\text{sen } x = \text{cos } (90^\circ - x) \text{ e } \text{cos } x = \text{sen } (90^\circ - x)$$

- No triângulo retângulo vale o Teorema de Pitágoras: $a^2 = b^2 + c^2$

Exemplo: No triângulo retângulo a seguir, determine:

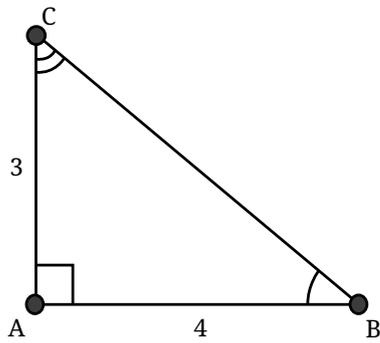


Figura 2. Triângulo Retângulo ABC, com catetos 3 e 4

- A hipotenusa BC
- Sen B
- Cos B
- Tg B
- Sen C
- Cos C
- Tg C

Para encontrar a hipotenusa, vamos aplicar o Teorema de Pitágoras:

- $a^2 = b^2 + c^2$
- $a^2 = 3^2 + 4^2$
- $a^2 = 9 + 16$
- $a^2 = 25$
- $a = \pm \sqrt{25}$
- $a = \pm 5$
- $a = 5$

Descartamos o valor negativo, pois estamos tratando de medida e não existe medida negativa.

- $\text{sen } B = \frac{\text{cateto oposto a } B}{\text{hipotenusa}} = \frac{3}{5}$
- $\text{cos } B = \frac{\text{cateto adjacente a } B}{\text{hipotenusa}} = \frac{4}{5}$
- $\text{tg } B = \frac{\text{cateto oposto a } B}{\text{cateto adjacente a } B} = \frac{3}{4}$
- $\text{sen } C = \frac{\text{cateto oposto a } C}{\text{hipotenusa}} = \frac{4}{5}$
- $\text{cos } C = \frac{\text{cateto adjacente a } c}{\text{hipotenusa}} = \frac{3}{5}$
- $\text{tg } C = \frac{\text{cateto oposto a } C}{\text{cateto adjacente a } C} = \frac{4}{3}$

ARCOS NOTÁVEIS

Seno, Cosseno e Tangente de 45°

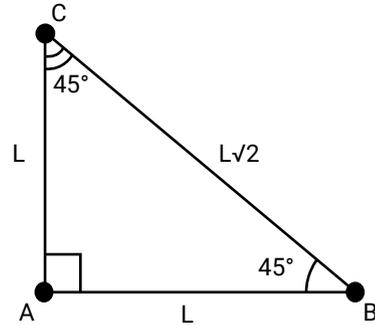


Figura 3. Triângulo Retângulo ABC, com catetos L e hipotenusa $L\sqrt{2}$

Em um triângulo retângulo isósceles qualquer, se for a medida de cada cateto, então, $L\sqrt{2}$ será a medida da hipotenusa, pois:

$$(BC)^2 = l^2 + l^2$$

$$(BC)^2 = l^2 \cdot 2$$

$$BC = l\sqrt{2}$$

Neste contexto:

$$\text{sen } \hat{B} = \frac{AC}{BC} \rightarrow \text{sen } 45^\circ = \frac{l}{l\sqrt{2}} \rightarrow \text{sen } 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{sen } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{Portanto: } \text{sen } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{cos } \hat{B} = \frac{AB}{BC} \rightarrow \text{cos } 45^\circ = \frac{l}{l\sqrt{2}} \rightarrow \text{cos } 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{cos } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{Portanto: } \text{cos } 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{tg } \hat{B} = \frac{AC}{AB} \rightarrow \text{tg } 45^\circ = \frac{l}{l} \rightarrow \text{tg } 45^\circ = 1$$

Portanto: $\text{tg } 45^\circ = 1$

Seno, Cosseno e Tangente de 60°

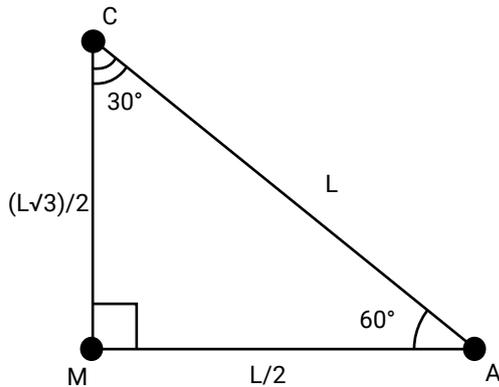
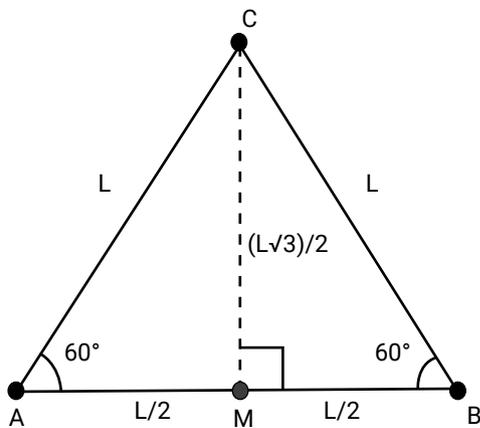


Figura 4. Triângulo Equilátero ABC, com lados L

Em um triângulo equilátero qualquer, se l for a medida de cada um dos lados, então, $\frac{l\sqrt{3}}{2}$ será a medida da altura, pois:

$$(AC)^2 = (AM)^2 + (MC)^2$$

$$l^2 = \left(\frac{l}{2}\right)^2 + (MC)^2$$

$$(MC)^2 = l^2 - \frac{l^2}{4}$$

$$(MC)^2 = \frac{4}{4}l^2 - \frac{l^2}{4}$$

$$(MC)^2 = \frac{3}{4}l^2$$

$$MC = \frac{l\sqrt{3}}{2}$$

Desta maneira, temos:

$$\text{sen } \hat{A} = \frac{MC}{AC} \rightarrow \text{sen } 60^\circ = \frac{l\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{l} \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{sen } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{Portanto: } \text{sen } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{cos } \hat{A} = \frac{AM}{AC} \rightarrow \text{cos } 60^\circ = \frac{l/2}{l} \rightarrow \text{cos } 60^\circ = \frac{l}{2} \cdot \frac{1}{l} \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{cos } 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{Portanto: } \text{cos } 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{tg } \hat{A} = \frac{MC}{AM} \rightarrow \text{tg } 60^\circ = \frac{l\sqrt{3}/2}{l/2} \rightarrow \text{tg } 60^\circ = \frac{l\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{2}{l} \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{tg } 60^\circ = \underline{\underline{\sqrt{3}}}$$

$$\text{Portanto: } \text{tg } 60^\circ = \sqrt{3}$$

Seno, Cosseno e Tangente de 30°

No triângulo retângulo AMC do item anterior, temos:

$$\text{sen } \hat{C} = \frac{AM}{AC} \rightarrow \text{sen } 30^\circ = \frac{l/2}{l} \rightarrow \text{sen } 30^\circ = \frac{l}{2} \cdot \frac{1}{l} \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{sen } 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{Portanto: } \text{sen } 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{cos } \hat{C} = \frac{MC}{AC} \rightarrow \text{cos } 30^\circ = \frac{l\sqrt{3}/2}{l} \rightarrow \text{cos } 30^\circ = \frac{l\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{l} \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{cos } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{Portanto: } \text{cos } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{tg } \hat{C} = \frac{AM}{MC} \rightarrow \text{tg } 30^\circ = \frac{l/2}{l\sqrt{3}/2} \rightarrow \text{tg } 30^\circ = \frac{l}{2} \cdot \frac{2}{l\sqrt{3}} \rightarrow$$

$$\rightarrow \operatorname{tg} 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \rightarrow \operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

Portanto: $\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$

Observações: Note que:

$$\operatorname{sen} 30^\circ = \operatorname{cos} 60^\circ = \frac{1}{2}, \operatorname{cos} 30^\circ = \operatorname{sen} 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \operatorname{sen} 45^\circ =$$

$$\operatorname{cos} 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Podemos construir a seguinte tabela:

ARCO	30°	45°	60°
Seno	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
Cosseno	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
Tangente	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Exemplo: Na figura abaixo, uma árvore é vista sob um ângulo de 30°, a uma distância de 30m de sua base. Considerando, a altura da árvore, em metros, é igual a:

- a) 35
- b) 17
- c) 14
- d) 28
- e) 30

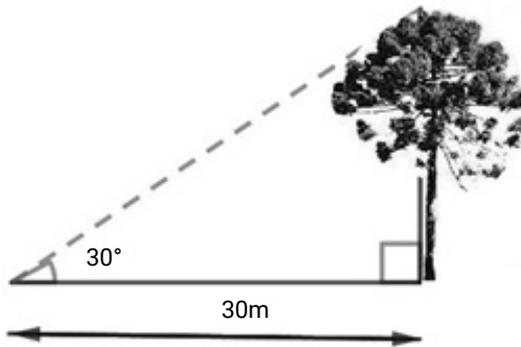


Figura 5. Triângulo Retângulo formado com a árvore

Pelo triângulo retângulo formado na figura, podemos perceber facilmente que a altura da árvore seria o cateto oposto ao ângulo de 30° formado no solo. Como a distância no solo é de 30m, temos duas informações importantes, o cateto oposto ao ângulo de 30° que podemos chamar de h (altura da árvore) e o cateto adjacente ao ângulo de 30° (distância no solo), para encontrar a altura usaremos a tangente de 30°:

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} \rightarrow \operatorname{tg} 30^\circ = \frac{h}{30} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} =$$

$$= \frac{h}{30} \rightarrow h = \frac{30 \cdot \sqrt{3}}{3} = 10\sqrt{3} = 10.1,7$$

Resposta: Letra B.

Exemplo: Determinar o valor de x, na figura abaixo:

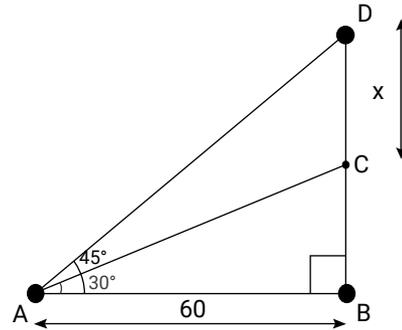


Figura 6. Triângulo Retângulo BAD

Pelo triângulo ABC, temos:

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{CB}{60} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{CB}{60} = CB \cdot \frac{60 \cdot \sqrt{3}}{3} \rightarrow CB = 20 \cdot \sqrt{3}$$

Logo, podemos concluir que a medida de:

$$BD = 20 \cdot \sqrt{3} + x$$

Pelo triângulo ABD, temos:

$$\operatorname{tg} 45^\circ = \frac{BD}{60} = 1 = \frac{(20 \cdot \sqrt{3} + x)}{60} \rightarrow 20 \cdot \sqrt{3} + x = 60 \rightarrow$$

$$\rightarrow x = 60 - 20 \cdot \sqrt{3} \rightarrow x = 20 \cdot (3 - \sqrt{3})$$

$$\text{Portanto, } x = 20 \cdot (3 - \sqrt{3})$$

IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS FUNDAMENTAIS

Teorema Fundamental da Trigonometria

$$\operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x = 1$$

Em um triângulo retângulo de catetos b e c e hipotenusa a temos, de acordo com o teorema de Pitágoras: $a^2 = b^2 + c^2$.

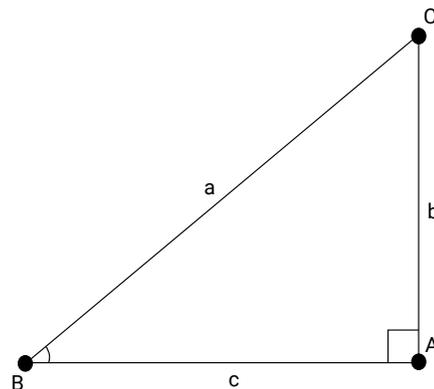


Figura 7. Triângulo Retângulo ABC, com catetos b e c e hipotenusa a

Assim sendo, se x for a medida do ângulo agudo B , então:

$$\begin{aligned} (\operatorname{sen} x)^2 + (\operatorname{cos} x)^2 &= \operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x = \left(\frac{b}{a}\right)^2 + \left(\frac{c}{a}\right)^2 = \\ &= \frac{b^2}{a^2} + \frac{c^2}{a^2} = \frac{b^2 + c^2}{a^2} = \frac{a^2}{a^2} = 1 \end{aligned}$$

Portanto: $\operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x = 1$

Observações:

- $\operatorname{sen}^2 x = (\operatorname{sen} x)^2$
- $\operatorname{sen}^2 x = 1 - \operatorname{cos}^2 x$
- $\operatorname{cos}^2 x = (\operatorname{cos} x)^2$
- $\operatorname{cos}^2 x = 1 - \operatorname{sen}^2 x$

Vejamos agora as relações fundamentais da trigonometria:

- **Relação Fundamental:** $\operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x}$

Em um triângulo retângulo de catetos b e c e hipotenusa a , se x for a medida do ângulo agudo B , então:

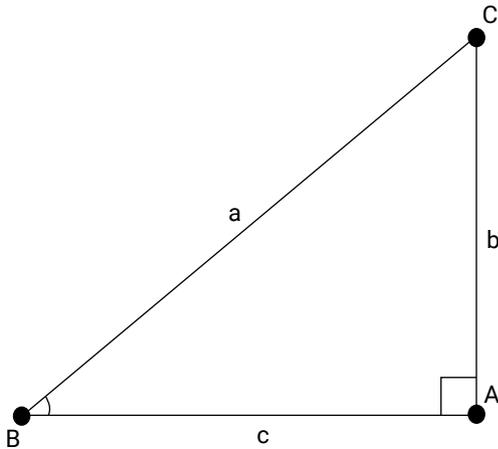


Figura 8. Triângulo Retângulo ABC, com catetos b e c e hipotenusa a

$$\operatorname{tg} x = \frac{b}{c} = \frac{\frac{b}{a}}{\frac{c}{a}} = \frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x}$$

Portanto: $\operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x}$

- **Relação Fundamental:** $\operatorname{cotg} (x) = \frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x}$

A cotangente de um ângulo agudo x é, por definição, o inverso da tangente. É representada com o símbolo: $\operatorname{cotg} (x)$. Assim sendo, temos:

$$\operatorname{cotg} (x) = \frac{1}{\operatorname{tg} (x)} = \frac{1}{\frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x}} = 1 \cdot \frac{\operatorname{cos} x}{\operatorname{sen} x} = \frac{\operatorname{cos} x}{\operatorname{sen} x}$$

Portanto: $\operatorname{cotg} (x) = \frac{\operatorname{cos} x}{\operatorname{sen} x}$

- **Relação Fundamental:** $\operatorname{sec} x = \frac{1}{\operatorname{cos} x}$

A secante de um ângulo agudo x é, por definição, o inverso do cosseno. É representada com o símbolo $\operatorname{sec} x$.

Portanto: $\operatorname{sec} x = \frac{1}{\operatorname{cos} x}$

- **Relação Fundamental:** $\operatorname{cosec} (x) = \frac{1}{\operatorname{sen} x}$

A cossecante de um ângulo agudo x é, por definição, o inverso do seno. É representada com o símbolo $\operatorname{cosec} (x)$.

Portanto: $\operatorname{cosec} (x) = \frac{1}{\operatorname{sen} x}$

- **Relação Fundamental:** $\operatorname{sec}^2 x = 1 + \operatorname{tg}^2 x$

Dividindo ambos os membros do Teorema Fundamental da Trigonometria ($\operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x = 1$), por $\operatorname{cos}^2 x$, temos:

$$\begin{aligned} \operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x &= 1 \\ \frac{\operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x}{\operatorname{cos}^2 x} &= \frac{1}{\operatorname{cos}^2 x} \\ \frac{\operatorname{sen}^2 x}{\operatorname{cos}^2 x} + \frac{\operatorname{cos}^2 x}{\operatorname{cos}^2 x} & \\ \operatorname{tg}^2 x + 1 &= \operatorname{sec}^2 x \\ \operatorname{sec}^2 x &= \operatorname{tg}^2 x + 1 \end{aligned}$$

Portanto: $\operatorname{sec}^2 x = 1 + \operatorname{tg}^2 x$

- **Relação Fundamental:** $\operatorname{cosec}^2 x = 1 + \operatorname{cotg}^2 x$

Dividindo ambos os membros do Teorema Fundamental da Trigonometria ($\operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x = 1$), por $\operatorname{sen}^2 x$, temos:

$$\begin{aligned} \operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x &= 1 \\ \frac{\operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x}{\operatorname{sen}^2 x} &= \frac{1}{\operatorname{sen}^2 x} \\ \frac{\operatorname{sen}^2 x}{\operatorname{sen}^2 x} + \frac{\operatorname{cos}^2 x}{\operatorname{sen}^2 x} &= \frac{1}{\operatorname{sen}^2 x} \end{aligned}$$

$$1 + \operatorname{cotg}^2 x = \operatorname{cosec}^2 x$$

$$\operatorname{cosec}^2 x = 1 + \operatorname{cotg}^2 x$$

Portanto: $\operatorname{cosec}^2 x = 1 + \operatorname{cotg}^2 x$

Logo, podemos construir a seguinte tabela:

RELAÇÕES FUNDAMENTAIS	
$\operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x = 1$	
$\operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{sen} x}{\operatorname{cos} x}$	
$\operatorname{cotg}(x) = \frac{\operatorname{cos} x}{\operatorname{sen} x}$	
$\operatorname{sec} x = \frac{1}{\operatorname{cos} x}$	

$\operatorname{cosec}(x) = \frac{1}{\operatorname{sen}x}$
$\sec^2 x = 1 + \operatorname{tg}^2 x$
$\operatorname{cosec}^2 x = 1 + \operatorname{cotg}^2 x$

Exemplo: Se $0^\circ < x < 90^\circ$, então, a expressão:

$$\frac{\operatorname{sen}^2 x + \cos^2 x}{\cos x}$$

É igual a:

$$\frac{\operatorname{sen}^2 x + \cos^2 x}{\cos x} = \frac{1}{\cos x} = \sec x$$

Exemplo: Simplificando a expressão $(\operatorname{tg} x) \cdot (\cos x) \cdot (\operatorname{cosec} x)$, para $0^\circ < x < 90^\circ$, obtém-se:

$$\begin{aligned} (\operatorname{tg} x) \cdot (\cos x) \cdot (\operatorname{cosec} x) &= \frac{\operatorname{sen} x}{\cos x} \cdot \cos x \cdot \frac{1}{\operatorname{sen} x} = \\ &= \frac{\operatorname{sen} x \cdot \cos x}{\cos x \cdot \operatorname{sen} x} = 1 \end{aligned}$$

Exemplo: Sabendo que $\operatorname{sen} x = \frac{3}{5}$, $0^\circ < x < 90^\circ$, calcule as demais funções circulares de x .

Se $\operatorname{sen} x = \frac{3}{5}$, temos que:

$$\operatorname{sen}^2 x + \cos^2 x = 1 \rightarrow \left(\frac{3}{5}\right)^2 + \cos^2 x = 1 \rightarrow \frac{9}{25} + \cos^2 x = 1$$

$$\cos^2 x = 1 - \frac{9}{25} \rightarrow \cos^2 x = \frac{16}{25} \rightarrow \cos x = \pm \sqrt{\frac{16}{25}}$$

$\cos x = \pm \frac{4}{5}$, como $0^\circ < x < 90^\circ$, o cosseno assumirá o valor positivo.

Portanto: $\cos x = \frac{4}{5}$

Se $\operatorname{sen} x = \frac{3}{5}$ e $\cos x = \frac{4}{5}$, temos que:

$$\operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{sen} x}{\cos x} \rightarrow \frac{\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = \frac{3 \cdot 5}{5 \cdot 4} = \frac{3}{4}$$

Se $\operatorname{tg} x = \frac{3}{4}$ temos que:

$$\operatorname{cotg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x} \rightarrow \frac{1}{\frac{3}{4}} = 1 \cdot \frac{4}{3} = \frac{4}{3}$$

Se $\cos x = \frac{4}{5}$ temos que:

$$\sec x = \frac{1}{\cos x} \rightarrow \frac{1}{\frac{4}{5}} = 1 \cdot \frac{5}{4} = \frac{5}{4}$$

Se $\operatorname{sen} x = \frac{3}{5}$ temos que:

$$\operatorname{cosec} x = \frac{1}{\operatorname{sen} x} \rightarrow \frac{1}{\frac{3}{5}} = 1 \cdot \frac{5}{3} = \frac{5}{3}$$

MEDIDAS DE ARCOS E ÂNGULOS

Arcos na Circunferência

Seja uma circunferência, na qual são tomados dois pontos A e B . A circunferência ficará dividida em duas partes chamadas Arcos. Os pontos A e B são as extremidades desses arcos. Quando A e B coincidem, um desses arcos é chamado arco nulo e o outro, arco de uma volta.

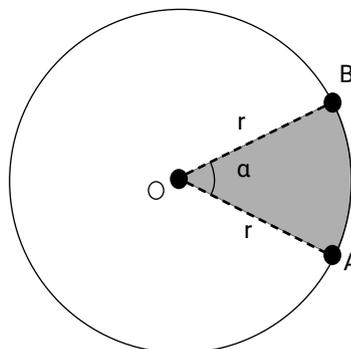


Figura 9. Setor circular em uma circunferência de raio r

Medida de um Arco em Graus

O arco de uma volta mede 360° e o arco nulo mede 0° . Assim sendo, o arco de **1 grau** (representado pelo símbolo 1°) é um arco igual a $\frac{1}{360}$ do arco de uma volta. Os submúltiplos do grau são o **minuto** e o **segundo**. O arco de um minuto (representado pelo símbolo $1'$) é um arco igual a $\frac{1}{60}$ do arco de um grau. Simbolicamente: $1^\circ = 60'$

O arco de um segundo (representado pelo símbolo $1''$) é um arco igual a $\frac{1}{60}$ do arco de um minuto. Simbolicamente: $1' = 60''$

Medida de um Arco em Radianos

A medida de um arco, em radianos, é a razão entre o comprimento do arco e o raio da circunferência sobre a qual este arco está determinado. Assim, temos:

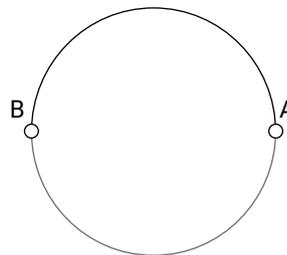


Figura 10. Arco circular AB em uma circunferência de raio r

$\alpha = \frac{AB}{r}$, onde AB é o comprimento do arco

Observações:

- O arco AB mede 1 radiano (1 rad), se o seu comprimento for igual ao raio da circunferência.
- A medida de um arco, em radianos, é um número real “puro” e, portanto, é costume omitir o símbolo rad . Ao dizer ou escrever que um certo arco mede 3, por exemplo, fica subentendido que sua medida é de 3 radianos, ou seja, que o comprimento do arco é o triplo da medida d do raio.

- O arco de uma volta, cuja medida é 360° , tem comprimento igual a $2 \cdot \pi \cdot r$ e sua medida em radianos será, portanto, 2π pois $\alpha = \frac{AB}{r} = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{r} = 2\pi \approx 6,28$

Transformação de Graus em Radianos

As transformações de unidades de Graus em Radianos e vice-versa são feitas através de uma regra de três simples, a partir da seguinte correspondência:

$$180^\circ = \pi \text{ rad}$$

(Lê-se: 180 graus equivalem a π radianos)

Exemplo: Transforme os seguintes arcos de graus para radianos e vice-versa, lembrando que $180^\circ = \pi \text{ rad}$:

- 120°
- 135°
- 150°
- $\frac{7\pi}{6}$ rad
- $\frac{5\pi}{4}$ rad
- $\frac{4\pi}{3}$ rad

Para transformar graus em radianos, sem usar a regra de três, basta multiplicar o valor em grau por $\frac{\pi}{180}$:

- 120°

$$120^\circ \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{120^\circ}{180^\circ} \cdot \pi = \frac{2}{3} \cdot \pi = \frac{2\pi}{3}$$

- 135°

$$135^\circ \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{135^\circ}{180^\circ} \cdot \pi = \frac{3}{4} \cdot \pi = \frac{3\pi}{4}$$

- 150°

$$150^\circ \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{150^\circ}{180^\circ} \cdot \pi = \frac{5}{6} \cdot \pi = \frac{5\pi}{6}$$

Para transformar radianos em graus, sem usar a regra de três, basta substituir π por 180° :

- $\frac{7\pi}{6}$

$$\frac{7\pi}{6} = \frac{7 \cdot 180^\circ}{6} = 7 \cdot 30^\circ = 210^\circ$$

- $\frac{5\pi}{4}$

$$\frac{5\pi}{4} = \frac{5 \cdot 180^\circ}{4} = 7 \cdot 45^\circ = 315^\circ$$

- $\frac{4\pi}{3}$

$$\frac{4\pi}{3} = \frac{4 \cdot 180^\circ}{3} = 4 \cdot 60^\circ = 240^\circ$$

CICLO TRIGONOMÉTRICO

Chamamos de **Ciclo Trigonométrico** a uma circunferência de raio unitário na qual fixamos um ponto como origem dos arcos e adotamos o sentido anti-horário como sendo o positivo.

Arco Trigonométrico

Chamamos de **Arco Trigonométrico** AP ao conjunto dos “infinitos” arcos de origem A e extremidade P . Esses arcos são obtidos partindo da origem A e girando em qualquer sentido (positivo ou negativo) até a extremidade P , seja na primeira passagem ou após várias voltas completas no ciclo trigonométrico. Analogamente, chamamos de ângulo trigonométrico $A\hat{O}P$ ao conjunto dos “infinitos” ângulos de lado inicial \vec{OA} e lado terminal \vec{OP} .

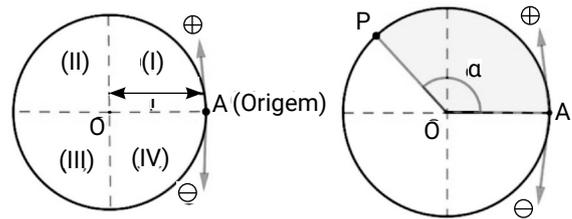


Figura 11. Quadrantes e orientação em uma circunferência de raio r

REDUÇÃO

Redução ao 1º Quadrante

Vamos deduzir fórmulas para calcular funções trigonométricas de x , com x não pertencente ao 1º quadrante, relacionando x com algum elemento do 1º quadrante (por isso o nome **Redução ao 1º quadrante**). A meta é conhecer $\sin x$, $\cos x$ e $\operatorname{tg} x$ a partir de uma tabela que dê as funções circulares dos reais entre 0 e $\frac{\pi}{2}$.

Redução do 2º para o 1º Quadrante

$$\sin x = \sin(\pi - x)$$

$$\cos x = -\cos(\pi - x)$$

Redução do 3º para o 1º Quadrante

$$\sin x = -\sin(x - \pi)$$

$$\cos x = -\cos(x - \pi)$$

Redução do 4º para o 1º Quadrante

$$\sin x = -\sin(2\pi - x)$$

$$\cos x = \cos(2\pi - x)$$

Podemos criar a seguinte tabela:

TABELA RESUMO DE REDUÇÃO DE ARCOS PARA O 1º QUADRANTE			
ARCO	SENO	COSENO	TANGENTE
0	0	1	0

TABELA RESUMO DE REDUÇÃO DE ARCOS PARA O 1º QUADRANTE			
ARCO	SENO	COSENO	TANGENTE
$\frac{\pi}{6}$ (30°)	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
$\frac{\pi}{4}$ (45°)	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1
$\frac{\pi}{3}$ (60°)	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$
$\frac{\pi}{2}$ (90°)	1	0	Não existe
$\frac{2\pi}{3}$ (120°)	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$-\sqrt{3}$
$\frac{3\pi}{4}$ (135°)	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	-1
$\frac{5\pi}{6}$ (150°)	$\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$
π 180°	0	-1	0
$\frac{7\pi}{6}$ (210°)	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
$\frac{5\pi}{4}$ (225°)	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	1
$\frac{4\pi}{3}$ (240°)	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$
$\frac{3\pi}{2}$ (270°)	-1	0	Não existe
$\frac{5\pi}{3}$ (300°)	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$-\sqrt{3}$

TABELA RESUMO DE REDUÇÃO DE ARCOS PARA O 1º QUADRANTE			
ARCO	SENO	COSENO	TANGENTE
$\frac{7\pi}{4}$ (315°)	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	-1
$\frac{11\pi}{6}$ (330°)	$-\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$
2π (360°)	0	1	0

Exemplo: Reduza para o 1º quadrante (consultar a tabela resumo acima):

- sen 120°
- sen 135°
- sen 150°
- sen 210°
- sen 225°
- sen 240°
- sen 300°
- sen 315°
- sen 330°
- cos 120°
- cos 135°
- cos 150°
- cos 210°
- cos 225°
- cos 240°
- cos 300°
- cos 315°
- cos 330°

Utilizando a tabela acima, temos:

- sen 120° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- sen 135° = $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- sen 150° = $\frac{1}{2}$
- sen 210° = $-\frac{1}{2}$
- sen 225° = $-\frac{\sqrt{2}}{2}$
- sen 240° = $-\frac{\sqrt{3}}{2}$
- sen 300° = $-\frac{\sqrt{3}}{2}$
- sen 315° = $-\frac{\sqrt{2}}{2}$
- sen 330° = $-\frac{1}{2}$
- cos 120° = $-\frac{1}{2}$
- cos 135° = $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

- $\cos 150^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$
- $\cos 210^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$
- $\cos 225^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$
- $\cos 240^\circ = -\frac{1}{2}$
- $\cos 300^\circ = \frac{1}{2}$
- $\cos 315^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$
- $\cos 330^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$

I FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

Função Seno

Consideremos, no ciclo trigonométrico de origem A, um sistema cartesiano ortogonal xOy , conforme mostra a figura.

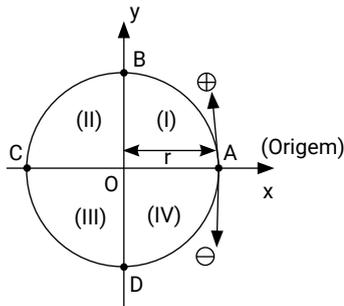


Figura 12. Circunferência de raio r em um sistema cartesiano xOy

Os pontos $A = (1,0)$, $B = (0,1)$, $C = (-1,0)$ e $D = (0,-1)$ dividem o ciclo trigonométrico em quatro **quadrantes**. Quando dizemos que um arco AP pertence ao segundo quadrante, por exemplo, queremos dizer que a extremidade P pertence ao segundo quadrante. O seno de um arco trigonométrico AP de extremidade P é a ordenada do ponto P .

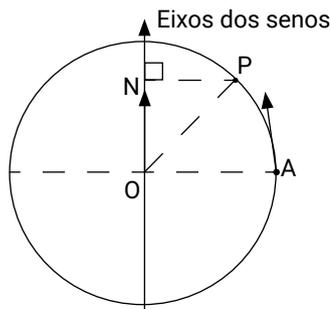


Figura 13. Circunferência de raio r com eixo dos senos

sen (AP) = medida do segmento ON

Cada número real x corresponde a um único ponto P , extremidade do arco AP de medida x . Cada ponto P , por sua vez, corresponde a uma única ordenada chamada seno de x . A função de \mathbb{R} em \mathbb{R} que a cada número real x associa a ordenada do ponto P é, por definição, a função seno.

Simbolicamente:

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \\ x \mapsto \text{sen } x$$

Tal que $f(x) = \text{sen } x = ON$. A definição é coerente com aquela apresentada no triângulo retângulo.

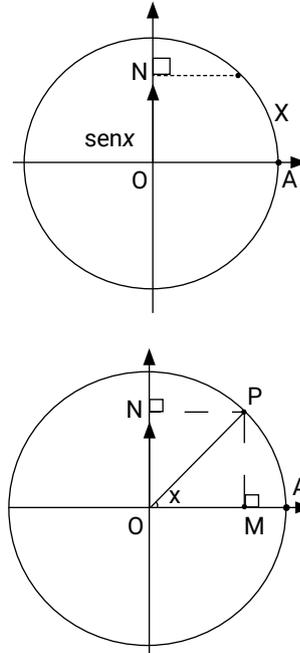


Figura 14. Circunferência de raio r com eixo dos senos, arcos e triângulos retângulos

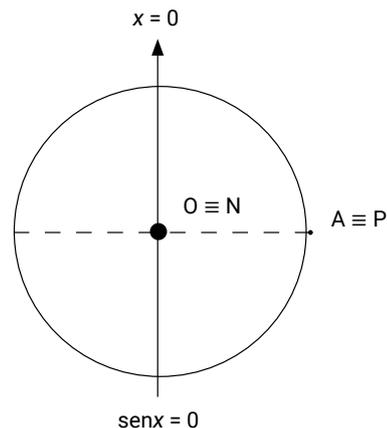
De fato, se:

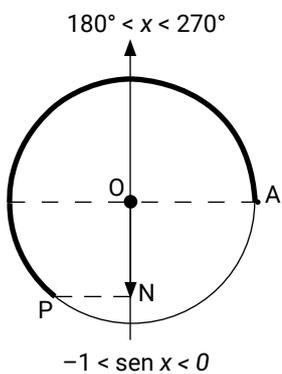
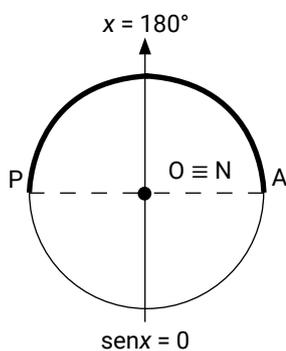
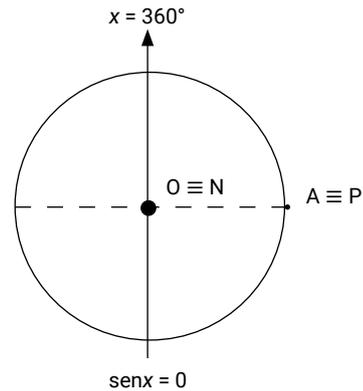
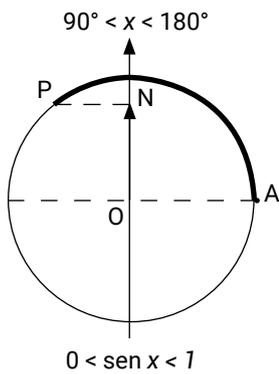
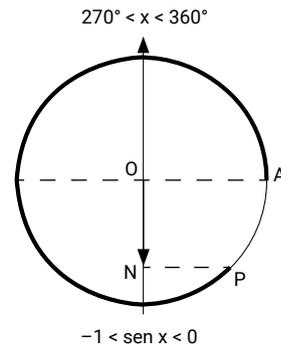
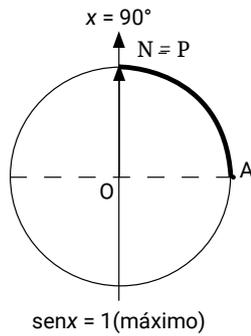
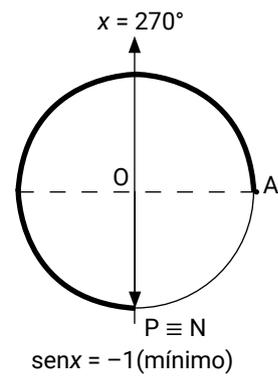
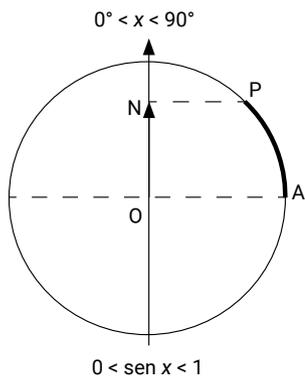
$$0 < x < \frac{\pi}{2}$$

Então, P pertence ao primeiro quadrante e, além disso, $OP = 1$ (raio) e $MP = ON$. Assim sendo, no triângulo OMP retângulo em M , temos:

$$\text{sen } x = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{MP}{OP} = \frac{ON}{1} = ON$$

Enquanto o ponto P percorre a primeira volta, no sentido anti-horário, o número real x varia de 0° a 360° e o seno de x varia de -1 a 1 . Observe, a seguir, as várias situações possíveis:





Notando que $\text{sen } x = \text{sen } (x \pm 2\pi)$, pois x e $x \pm 2\pi$ são as medidas de arcos de mesma extremidade, e de acordo com o item anterior, concluímos que o gráfico da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $f(x) = \text{sen } x$ é:

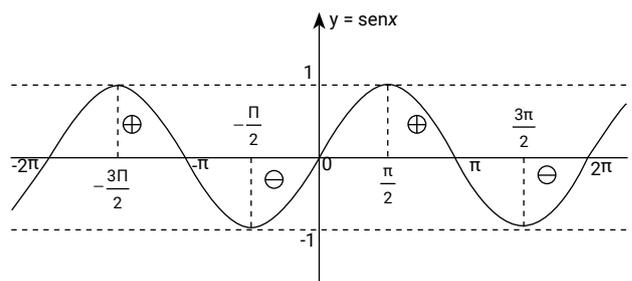


Figura 15. Função Seno

Ainda, o conjunto imagem é $\{y \in \mathbb{R} / -1 \leq y \leq 1\}$. Assim, pode-se concluir que a função seno é:

- Positiva no primeiro e segundo quadrantes;
- Negativa no terceiro e quarto quadrantes;
- Crescente no primeiro e quarto quadrantes;
- Decrescente no segundo e terceiro quadrantes;
- **Ímpar**, pois $\text{sen } (-x) = -\text{sen } x$;
- Periódica de período 2π .

Função Cosseno

O cosseno de um arco trigonométrico AP de extremidade P é a abscissa do ponto P .

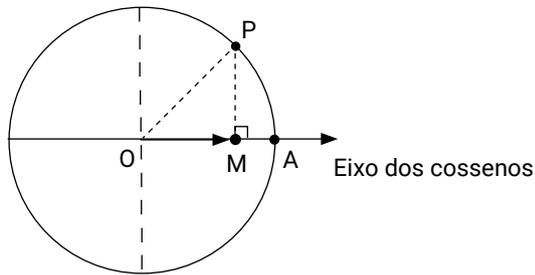


Figura 16. Circunferência de raio r com eixo dos cossenos

Sendo que $\cos(AP) =$ medida do segmento OM .

Cada número real x corresponde um único ponto P , extremidade do arco AP de medida x . A cada ponto P , por sua vez, corresponde a uma única abscissa chamada cosseno de x . A função de \mathbb{R} em \mathbb{R} que a cada número real x associa a abscissa do ponto P é, por definição, a função cosseno.

Simbolicamente, pode-se representar:

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$x \mapsto \cos x$$

Tal que $f(x) = \cos x = OM$.

Tal definição é coerente com aquela apresentada no triângulo retângulo.

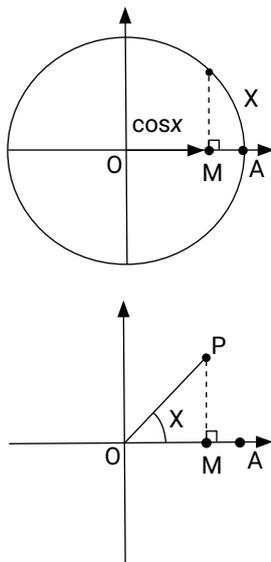


Figura 17. Circunferência de raio r com eixo dos cossenos, arcos e triângulos retângulos

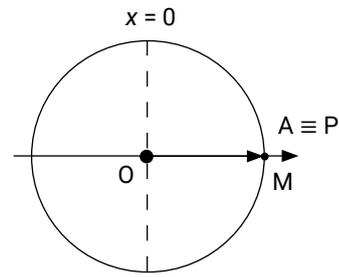
De fato, se:

$$0 < x < \frac{\pi}{2}$$

Então, P pertence ao primeiro quadrante e além disso $OP=1$ (raio). Assim sendo, no triângulo OMP retângulo em M , temos:

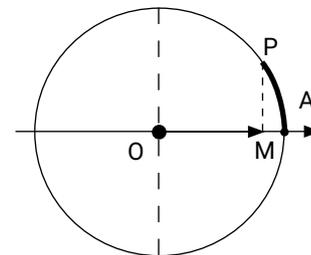
$$\cos x = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{OM}{OP} = \frac{OM}{1} = OM$$

Enquanto o ponto P percorre a primeira volta, no sentido anti-horário, o número real x varia de 0° a 360° e o cosseno de x varia de -1 a 1 . Observe, a seguir, as várias situações possíveis:



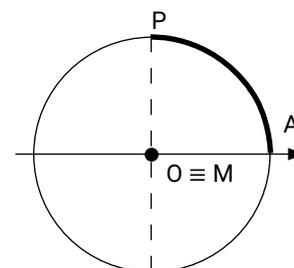
$$\cos x = 1 \text{ (máximo)}$$

$$0^\circ < x < 90^\circ$$



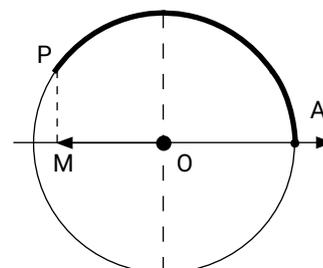
$$0 < \cos x < 1$$

$$x = 90^\circ$$



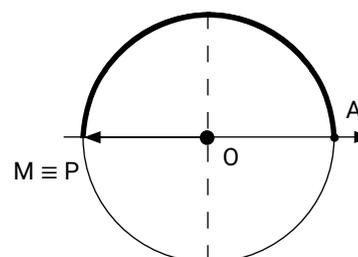
$$\cos x = 0$$

$$90^\circ < x < 180^\circ$$

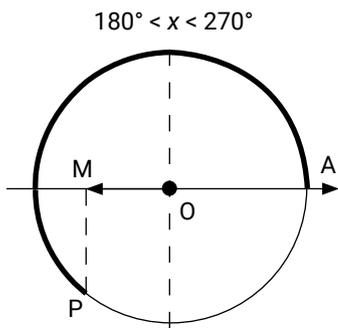


$$-1 < \cos x < 0$$

$$x = 180^\circ$$

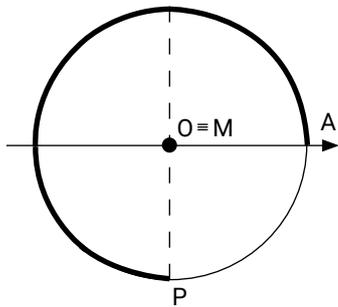


$$\cos x = -1 \text{ (mínimo)}$$



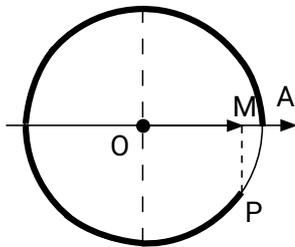
$-1 < \text{sen } x < 0$

$x = 270^\circ$



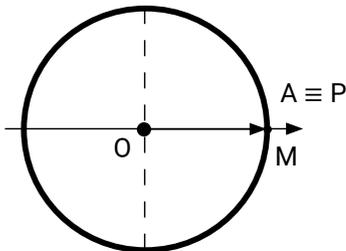
$\text{cos } x = 0$

$270^\circ < x < 360^\circ$



$0 < \text{cos } x < 1$

$x = 360^\circ$



$\text{cos } x = 1$ (máximo)

Notando que $\text{cos } x = \text{cos } (x \pm 2\pi)$, pois x e $x \pm 2\pi$ são as medidas de arcos de mesma extremidade, e de acordo com o item anterior, concluímos que o gráfico da função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $f(x) = \text{cos } x$ é:

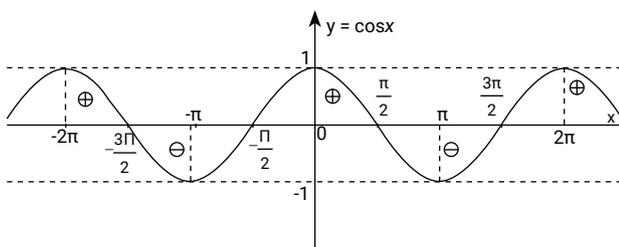


Figura 18. Função Cosseno

Sendo que o conjunto imagem é $\{y \in \mathbb{R} / -1 \leq y \leq 1\}$. Assim, pode-se entender que a função cosseno é:

- Positiva no primeiro e quarto quadrantes;
- Negativa no segundo e terceiro quadrantes;
- Crescente no terceiro e quarto quadrantes;
- Decrescente no primeiro e segundo quadrantes;
- Par, pois $\text{cos } (-x) = \text{cos } x$;
- Periódica de período 2π .

Função Tangente

Consideremos, no ciclo trigonométrico de origem A , o eixo t perpendicular ao eixo x e de origem A , chamado eixo das tangentes. Seja, ainda, T a intersecção da reta OP com o eixo t . A tangente do arco trigonométrico AP , de extremidade P , é a medida algébrica do segmento AT .

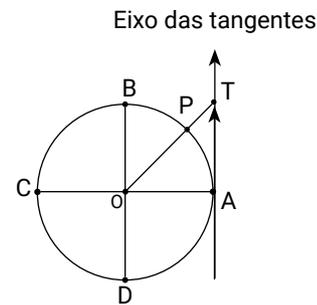


Figura 19. Circunferência de raio r com eixo das tangentes

Sendo que $\text{tg } (AP) = \text{medida do segmento } AT$.

Cada número real x corresponde a um único ponto P , extremidade do arco AP de medida x . A cada ponto P , por sua vez, corresponde a uma única medida algébrica AT , chamada tangente de x . A função de \mathbb{R} em \mathbb{R} que a cada número real x associa à medida algébrica AT é, por definição, a função tangente.

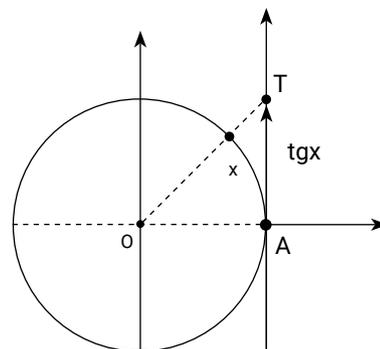
Simbolicamente, temos que:

$$f: \mathbb{D} \rightarrow \mathbb{R} \\ x \mapsto \text{tg } x$$

Onde:

$$\mathbb{D} = \mathbb{R} - \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi, \text{ com } k \in \mathbb{Z} \right\} \text{ tal que } f(x) = \text{tg } x = AT.$$

A definição é coerente com aquela apresentada no triângulo retângulo.



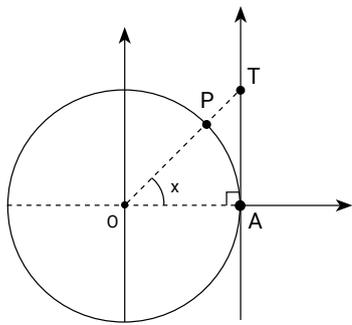


Figura 20. Circunferência de raio r com eixo das tangentes, arcos e triângulos retângulos

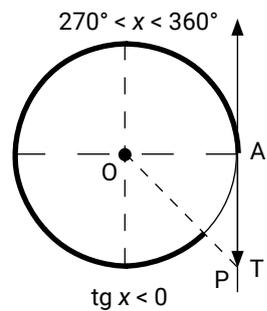
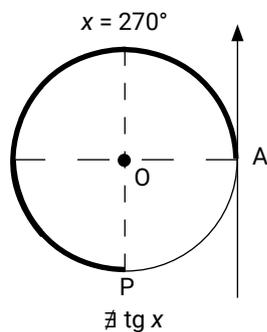
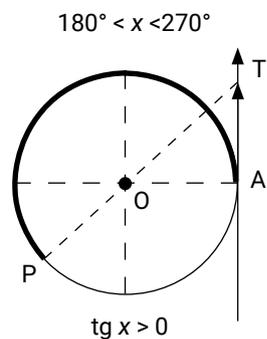
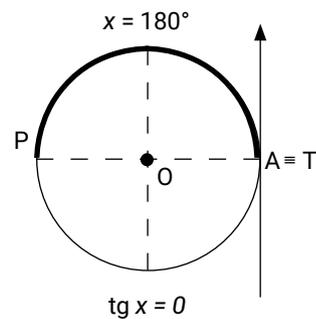
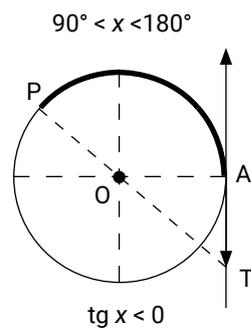
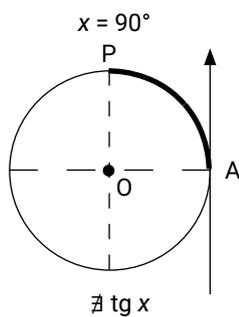
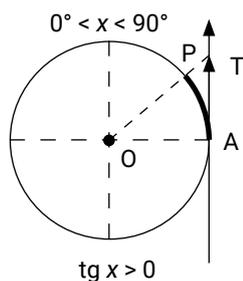
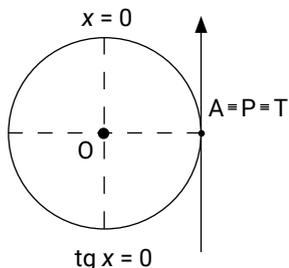
De fato, se:

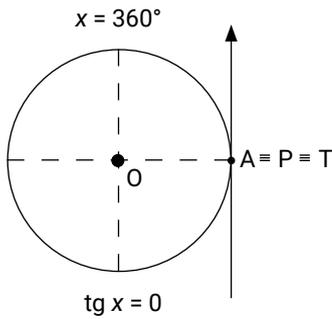
$$0 < x < \frac{\pi}{2}$$

Então, P pertence ao primeiro quadrante e além disso $AO = 1$ (raio). Assim sendo, no triângulo OAT retângulo em A , temos:

$$\operatorname{tg} x = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} = \frac{AT}{OA} = \frac{AT}{1} = AT$$

Enquanto o ponto P percorre a primeira volta, no sentido anti-horário, o número real x varia de 0° a 360° e a tangente de x varia de $-\infty$ a ∞ . Observe, a seguir, as várias situações possíveis:





Nota-se que $\operatorname{tg} x = \operatorname{tg}(x \pm \pi)$, pois x e $x \pm \pi$ são as medidas de arcos de mesma extremidade. Observando o item anterior, pode-se concluir que o gráfico da função:

$$f: \mathbb{R} - \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi, \text{com } k \in \mathbb{Z} \right\} \rightarrow \mathbb{R}$$

Tal que $f(x) = \operatorname{tg} x$ é:

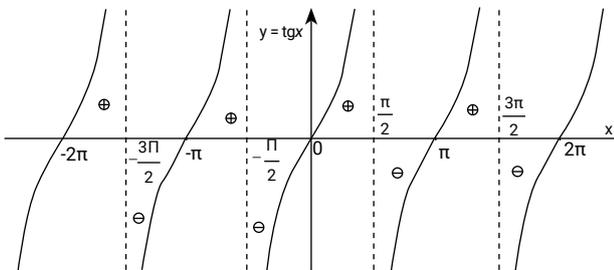


Figura 21. Função Tangente

Sendo que o conjunto imagem é \mathbb{R} .

Assim, pode-se entender que a função tangente é:

- Positiva no primeiro e terceiro quadrantes;
- Negativa no segundo e quarto quadrantes;
- Crescente em todos os quadrantes;
- Ímpar, pois $\operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg} x$;
- Periódica de período π .

RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO

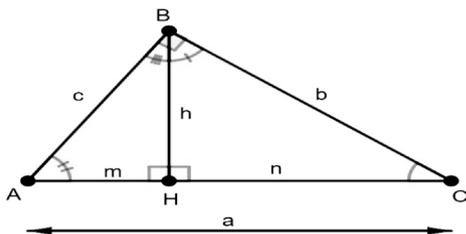


Figura 22. Triângulo Retângulo ABC

Em relação ao triângulo retângulo acima, temos:

- \overline{BC} é a hipotenusa;
- \overline{AB} e \overline{AC} são os catetos;
- \overline{AH} é a altura relativa à hipotenusa;
- \overline{BH} e \overline{CH} são, respectivamente, as projeções dos catetos \overline{AB} e \overline{AC} sobre a hipotenusa \overline{BC} .

No triângulo retângulo ABC da figura, sendo $BC = a$, $AC = b$, $AB = c$, $AH = h$, $BH = m$ e $CH = n$, então, valem as seguintes relações:

- $b^2 = a \cdot n$
- $c^2 = a \cdot m$
- $a^2 = b^2 + c^2$
- $h^2 = m \cdot n$
- $b \cdot c = a \cdot h$

RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS EM UM TRIÂNGULO QUALQUER

A trigonometria permite determinar elementos (lados ou ângulos) não dados de um triângulo. A obtenção desses elementos, em um triângulo qualquer, fundamenta-se em relações existentes entre os elementos (lados e ângulos) do triângulo. As relações mais importantes são conhecidas como **Lei dos Senos** e **Lei dos Cossenos**, que veremos a seguir.

LEI DOS SENOS E LEI DOS COSENOS

Lei dos Senos

“Em todo triângulo, as medidas dos lados são proporcionais aos senos dos ângulos opostos e a razão de proporcionalidade é a medida do diâmetro da circunferência circunscrita ao triângulo”.

Consideremos o triângulo ABC , inscrito na circunferência de raio R . Verifica-se que:

$$\frac{a}{\operatorname{sen} A} = \frac{b}{\operatorname{sen} B} = \frac{c}{\operatorname{sen} C} = 2 \cdot R$$

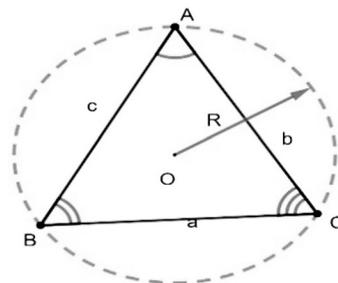


Figura 23. Triângulo ABC inscrito em uma circunferência de raio R

Lei dos Cossenos

“Em todo triângulo, o quadrado da medida de um lado é igual à soma dos quadrados das medidas dos outros lados, menos o dobro do produto dessas medidas pelo cosseno do ângulo que eles formam.”

Seja o triângulo ABC , da figura. Verifica-se que:

- $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$
- $b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos B$
- $c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos C$

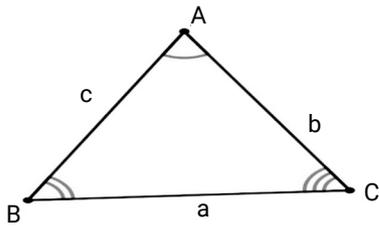


Figura 24. Triângulo ABC

Exemplo: determine o valor de x no triângulo a seguir:

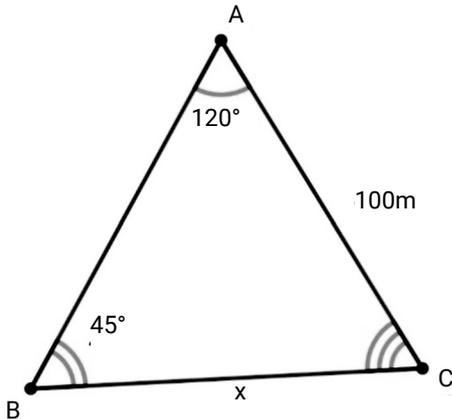


Figura 25. Triângulo ABC com ângulos $C\hat{A}B=120^\circ$ e $C\hat{B}A = 45^\circ$

Como temos dois ângulos conhecidos, vamos utilizar a Lei dos Senos:

$$\frac{x}{\sin 120^\circ} = \frac{100}{\sin 45^\circ} \Rightarrow x = \frac{100 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

$$x = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} \Rightarrow x = \frac{100 \cdot \sqrt{6}}{2} \Rightarrow x = 50 \cdot \sqrt{6} \text{ metros}$$

Exemplo: dois lados de um terreno de forma triangular medem 15 m e 10 m, formando um ângulo de 60° , conforme a figura abaixo:

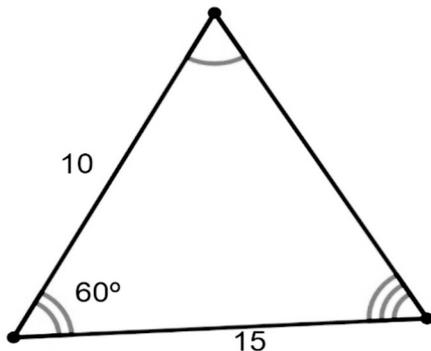


Figura 26. Triângulo com ângulo de 60° e lados 10 e 15 metros

Qual é o comprimento do muro necessário para cercar o terreno (em metros)?

Como temos apenas um ângulo conhecido, vamos utilizar a lei dos cossenos:

Chamando de x o lado oposto ao ângulo de 60° , temos:

$$x^2 = 10^2 + 15^2 - 2 \cdot 10 \cdot 15 \cdot \cos 60^\circ$$

$$x^2 = 100 + 225 - 2 \cdot 10 \cdot 15 \cdot \frac{1}{2}$$

$$x^2 = 325 - 150$$

$$x^2 = 175$$

$$x = \pm \sqrt{175}$$

$$x = \pm 5\sqrt{7}$$

$$x = 5\sqrt{7}$$

Observe que acima só nos interessa o valor positivo, visto que estamos de posse de medida geométrica (que tem sempre que ser positiva!).

Como o exercício pede o comprimento necessário do muro para cercar o terreno, logo vamos calcular o perímetro do triângulo, que será dado por:

$$2p = 10 + 15 + 5 \cdot \sqrt{7}$$

$$2p = 25 + 5 \cdot \sqrt{7}$$

$$2p = 5 \cdot (5 + \sqrt{7})$$

Portanto, o comprimento necessário de muro é dado por: $5 \cdot (5 + \sqrt{7})$ metros.

TRANSFORMAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

Adição e Subtração de Arcos

Se a e b são as determinações de dois arcos, verifica-se que:

- **Cosseno de $(a + b)$**

$$\cos(a + b) = \cos(a) \cdot \cos(b) - \sin(a) \cdot \sin(b)$$

- **Cosseno de $(a - b)$**

$$\cos(a - b) = \cos(a) \cdot \cos(b) + \sin(a) \cdot \sin(b)$$

- **Senos de $(a + b)$**

$$\sin(a + b) = \sin(a) \cdot \cos(b) + \sin(b) \cdot \cos(a)$$

- **Senos de $(a - b)$**

$$\sin(a - b) = \sin(a) \cdot \cos(b) - \sin(b) \cdot \cos(a)$$

- **Tangente de $(a + b)$**

$$\operatorname{tg}(a + b) = \frac{\operatorname{tg}(a) + \operatorname{tg}(b)}{1 - \operatorname{tg}(a) \cdot \operatorname{tg}(b)}$$

- **Tangente de $(a - b)$**

$$\operatorname{tg}(a - b) = \frac{\operatorname{tg}(a) - \operatorname{tg}(b)}{1 + \operatorname{tg}(a) \cdot \operatorname{tg}(b)}$$

A partir dessas relações podemos construir a seguinte **Tabela Resumo**:

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE ARCOS
$\cos(a + b) = \cos(a) \cdot \cos(b) - \sin(a) \cdot \sin(b)$
$\cos(a - b) = \cos(a) \cdot \cos(b) + \sin(a) \cdot \sin(b)$
$\sin(a + b) = \sin(a) \cdot \cos(b) + \sin(b) \cdot \cos(a)$
$\sin(a - b) = \sin(a) \cdot \cos(b) - \sin(b) \cdot \cos(a)$
$\operatorname{tg}(a + b) = \frac{\operatorname{tg}(a) + \operatorname{tg}(b)}{1 - \operatorname{tg}(a) \cdot \operatorname{tg}(b)}$
$\operatorname{tg}(a - b) = \frac{\operatorname{tg}(a) - \operatorname{tg}(b)}{1 + \operatorname{tg}(a) \cdot \operatorname{tg}(b)}$

Exemplo: Utilizando as fórmulas de adição e subtração de arcos, calcule $\cos 15^\circ$.

$$\cos 15^\circ = \cos(60^\circ - 45^\circ) = \cos(60^\circ) \cdot \cos(45^\circ) + \sin(60^\circ) \cdot \sin(45^\circ)$$

$$\cos 15^\circ = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{\sqrt{6}}{4} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4}$$

Exemplo: Utilizando as fórmulas de adição e subtração de arcos, calcule $\sin 105^\circ$.

$$\sin 105^\circ = \sin(60^\circ + 45^\circ) = \sin(60^\circ) \cdot \cos(45^\circ) + \sin(45^\circ) \cdot \cos(60^\circ)$$

$$\sin 105^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{6}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

Exemplo: Utilizando as fórmulas de adição e subtração de arcos, calcule $\operatorname{tg} 75^\circ$.

$$\operatorname{tg} 75^\circ = \operatorname{tg}(45^\circ + 30^\circ) = \frac{\operatorname{tg}(45^\circ) + \operatorname{tg}(30^\circ)}{1 - \operatorname{tg}(45^\circ) \cdot \operatorname{tg}(30^\circ)}$$

$$\operatorname{tg} 75^\circ = \frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{3}}{1 - 1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}} =$$

$$= \frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{3}}{1 - \frac{\sqrt{3}}{3}} = \frac{\frac{3 + \sqrt{3}}{3}}{\frac{3 - \sqrt{3}}{3}} =$$

$$= \frac{3 + \sqrt{3}}{3 - \sqrt{3}} =$$

$$= \left(\frac{3 + \sqrt{3}}{3} \right) \cdot \left(\frac{3}{3 - \sqrt{3}} \right) =$$

$$\operatorname{tg} 75^\circ = \frac{3 + \sqrt{3}}{3 - \sqrt{3}}$$

I FÓRMULAS DO ARCO DUPLA

A partir das fórmulas de adição de arcos, temos:

$$\cos(a + b) = \cos(a) \cdot \cos(b) - \sin(a) \cdot \sin(b)$$

$$\sin(a + b) = \sin(a) \cdot \cos(b) + \sin(b) \cdot \cos(a)$$

$$\operatorname{tg}(a + b) = \frac{\operatorname{tg}(a) + \operatorname{tg}(b)}{1 - \operatorname{tg}(a) \cdot \operatorname{tg}(b)}$$

Desta maneira, podemos obter as fórmulas do arco duplo.

Fórmulas de arco duplo são as expressões das funções trigonométricas de arcos da forma $2a$. É um caso particular de adição de arcos. Para tanto, basta fazer $b = a$ nas fórmulas acima.

Vejam abaixo como ficarão estas fórmulas:

- **Cosseno de (2a)**

$$\cos(a + a) = \cos(a) \cdot \cos(b) - \sin(a) \cdot \sin(b)$$

Fazendo, temos:

$$\cos(a + a) = \cos(a) \cdot \cos(a) - \sin(a) \cdot \sin(a)$$

$$\cos(2a) = \cos^2(a) - \sin^2(a)$$

Portanto: $\cos(2a) = \cos^2(a) - \sin^2(a)$

Observação: Esta fórmula do cosseno do arco duplo apresenta duas outras variações, conforme utilizamos o Teorema Fundamental da Trigonometria ($\sin^2 a + \cos^2 a = 1$). Vejamos de que maneira isto acontece:

- Substituindo $\sin^2 a = 1 - \cos^2 a$, temos:

$$\cos(2a) = \cos^2(a) - \sin^2(a)$$

$$\cos(2a) = \cos^2(a) - [1 - \cos^2(a)]$$

$$\cos(2a) = \cos^2(a) - 1 + \cos^2(a)$$

$$\cos(2a) = 2 \cdot \cos^2(a) - 1$$

Portanto, temos a 1ª variação: $\cos(2a) = 2 \cdot \cos^2(a) - 1$

- Substituindo $\cos^2 a = 1 - \sin^2 a$, temos:

$$\cos(2a) = \cos^2(a) - \sin^2(a)$$

$$\cos(2a) = [1 - \sin^2(a)] - \sin^2(a)$$

$$\cos(2a) = 1 - \sin^2(a) - \sin^2(a)$$

$$\cos(2a) = 1 - 2 \cdot \sin^2(a)$$

Portanto, temos a 2ª variação: $\cos(2a) = 1 - 2 \cdot \sin^2(a)$

- **Seno de (2a)**

$$\sin(a + b) = \sin(a) \cdot \cos(b) + \sin(b) \cdot \cos(a)$$

Fazendo $b = a$, temos:

$$\sin(a + a) = \sin(a) \cdot \cos(a) + \sin(a) \cdot \cos(a)$$

$$\sin(2a) = 2 \cdot \sin(a) \cdot \cos(a)$$

Portanto: $\sin(2a) = 2 \cdot \sin(a) \cdot \cos(a)$

- **Tangente de (2a)**

$$\operatorname{tg}(a + b) = \frac{\operatorname{tg}(a) + \operatorname{tg}(b)}{1 - \operatorname{tg}(a) \cdot \operatorname{tg}(b)}$$

Fazendo $b = a$, temos:

$$\operatorname{tg}(a + a) = \frac{\operatorname{tg}(a) + \operatorname{tg}(a)}{1 - \operatorname{tg}(a) \cdot \operatorname{tg}(a)}$$

$$\operatorname{tg}(2a) = \frac{2 \cdot \operatorname{tg}(a)}{1 - \operatorname{tg}^2(a)}$$

Portanto: $\operatorname{tg}(2a) = \frac{2 \cdot \operatorname{tg}(a)}{1 - \operatorname{tg}^2(a)}$

Logo, temos as seguintes fórmulas para arcos duplos:

FÓRMULAS DE ARCO DUPLO
$\cos(2a) = \cos^2(a) - \operatorname{sen}^2(a)$
$\cos(2a) = 2 \cdot \cos^2(a) - 1$
$\cos(2a) = 1 - 2 \cdot \operatorname{sen}^2(a)$
$\operatorname{sen}(2a) = 2 \cdot \operatorname{sen}(a) \cdot \cos(a)$
$\operatorname{tg}(2a) = \frac{2 \cdot \operatorname{tg}(a)}{1 - \operatorname{tg}^2(a)}$

Exemplo: Sendo $\operatorname{tg} x = \frac{3}{4}$ e $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$, calcule $\operatorname{sen}(2x)$:
Sabemos que:

$$\operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{sen} x}{\cos x}$$

Se:

$$\operatorname{tg} x = \frac{3}{4}$$

Logo:

$$\frac{3}{4} = \frac{\operatorname{sen} x}{\cos x} \rightarrow \cos x = \frac{4 \cdot \operatorname{sen} x}{3} \quad (I)$$

Vamos substituir o valor do $\cos x$ em:

$$\operatorname{sen}^2 x + \cos^2 x = 1 \quad \operatorname{sen}^2 x + \cos^2 x = 1 \Rightarrow \operatorname{sen}^2 x = 1 - \cos^2 x$$

$$\Rightarrow \operatorname{sen}^2 x = 1 - \left(\frac{4 \cdot \operatorname{sen} x}{3}\right)^2$$

$$\operatorname{sen}^2 x = 1 - \frac{16 \cdot \operatorname{sen}^2 x}{9} \rightarrow 9 \cdot$$

$$\operatorname{sen}^2 x = 9 - 16 \cdot \operatorname{sen}^2 x \rightarrow 9 \cdot \operatorname{sen}^2 x + 16 \cdot \operatorname{sen}^2 x = 9$$

$$25 \cdot \operatorname{sen}^2 x = 9 \rightarrow \operatorname{sen}^2 x = \frac{9}{25} \rightarrow \operatorname{sen} x \pm \sqrt{\frac{9}{25}} \rightarrow \operatorname{sen} x = \pm \frac{3}{5}$$

Como:

$$\pi < x < \frac{3\pi}{2}, x \in 3^\circ Q,$$

Logo o $\operatorname{sen} x$ é negativo.

Portanto:

$$\operatorname{sen} x = -\frac{3}{5} \quad (II)$$

De I e II, vem que:

$$\begin{aligned} \cos x &= \frac{4 \cdot \operatorname{sen} x}{3} \rightarrow \cos x = \frac{4}{3} \cdot \operatorname{sen} x \rightarrow \cos x = \frac{4}{3} \cdot \left(-\frac{3}{5}\right) \rightarrow \cos x \\ &= -\frac{4}{5} \end{aligned}$$

Com os valores de $\operatorname{sen} x$ e $\cos x$, vamos encontrar $\operatorname{sen}(2x)$:

$$\operatorname{sen}(2x) = 2 \cdot \operatorname{sen}(x) \cdot \cos(x)$$

$$\operatorname{sen}(2x) = 2 \cdot \left(-\frac{3}{5}\right) \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)$$

$$\operatorname{sen}(2x) = 2 \cdot \left(\frac{12}{25}\right)$$

$$\operatorname{sen}(2x) = \frac{24}{25}$$

I FÓRMULAS DO ARCO METADE

A partir das fórmulas anteriores podemos obter mais três fórmulas importantes.

● Seno do Arco Metade

Vamos fazer o cálculo de $\left(\frac{x}{2}\right)$:

$$\cos 2a = \cos^2 a - \operatorname{sen}^2 a$$

$$\cos 2a = 1 - \operatorname{sen}^2 a - \operatorname{sen}^2 a$$

$$\cos 2a = 1 - 2\operatorname{sen}^2 a$$

$$2\operatorname{sen}^2 a = 1 - \cos 2a$$

$$\operatorname{sen}^2 a = \frac{1 - \cos 2a}{2}$$

Fazendo $2a = x$, temos $a = \frac{x}{2}$.

Logo:

$$\operatorname{sen}^2\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1 - \cos x}{2}$$

$$\operatorname{sen}^2\left(\frac{x}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}$$

● Cosseno do Arco Metade

Vamos fazer o cálculo de $\cos\left(\frac{x}{2}\right)$:

$$\cos 2a = \cos^2 a - \operatorname{sen}^2 a$$

$$\cos 2a = \cos^2 a - (1 - \cos^2 a)$$

$$\cos 2a = \cos^2 a - 1 + \cos^2 a$$

$$\cos 2a = 2\cos^2 a - 1$$

$$2\cos^2 a = 1 + \cos 2a$$

$$\cos^2 a = \frac{1 + \cos 2a}{2}$$

Fazendo $2a = x$, temos $a = \frac{x}{2}$.

Logo:

$$\cos^2\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1 + \cos x}{2}$$

$$\cos\left(\frac{x}{2}\right) = \pm\sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}$$

● Tangente do Arco Metade

Vamos fazer o cálculo de $\operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right)$:

$$\operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right)}{\cos\left(\frac{x}{2}\right)} \rightarrow \operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{\sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}}{\sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}}$$

$$\operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{\sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}}{\sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}} \rightarrow \operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{\sqrt{1 - \cos x}}{\sqrt{1 + \cos x}}$$

$$\operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right) = \pm\sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}}, \text{ (Para } \frac{x}{2} \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \text{)}$$

Logo, temos as seguintes fórmulas para Arcos Metade:

FÓRMULAS DE ARCO METADE	
$\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right) = \pm\sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}$	
$\cos\left(\frac{x}{2}\right) = \pm\sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}$	
$\operatorname{tg}\left(\frac{x}{2}\right) = \pm\sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}}$	

I TRANSFORMAÇÃO EM PRODUTO

As somas e subtrações trigonométricas podem ser transformadas em produtos, facilitando assim a resolução de muitos exercícios.

Para utilizar esse recurso, fazemos a aplicação de fórmulas.

Essas fórmulas são conhecidas como Fórmulas de Werner.

Vejam cada uma delas.

$$\cos p + \cos q = 2 \cdot \cos\left(\frac{p+q}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{p-q}{2}\right)$$

$$\cos p - \cos q = -2 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{p+q}{2}\right) \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{p-q}{2}\right)$$

$$\operatorname{sen} p + \operatorname{sen} q = 2 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{p+q}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{p-q}{2}\right)$$

$$\operatorname{sen} p - \operatorname{sen} q = 2 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{p-q}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{p+q}{2}\right)$$

$$\operatorname{tg} p + \operatorname{tg} q = \frac{\operatorname{sen}(p+q)}{(\cos p) \cdot (\cos q)}$$

$$\operatorname{tg} p - \operatorname{tg} q = \frac{\operatorname{sen}(p-q)}{(\cos p) \cdot (\cos q)}$$

Exemplos:

$$\begin{aligned} \cos 8x + \cos 2x &= 2 \cdot \cos\left(\frac{8x+2x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{8x-2x}{2}\right) = \\ &= \cos 5x \cdot \cos 3x \end{aligned}$$

$$\cos 6x - \cos 4x = -2 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{6x+4x}{2}\right) \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{6x-4x}{2}\right) = -2 \cdot \operatorname{sen} 5x \cdot \operatorname{sen} x$$

$$\operatorname{sen} 3x + \operatorname{sen} x = 2 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{3x+x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{3x-x}{2}\right) = 2 \cdot \operatorname{sen} 2x \cdot \cos x$$

$$\begin{aligned} \operatorname{sen} 18x - \operatorname{sen} 4x &= 2 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{18x-4x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{18x+4x}{2}\right) = 2 \cdot \\ &\rightarrow \operatorname{sen} 7x \cdot \cos 11x \end{aligned}$$

$$\operatorname{tg} 3x + \operatorname{tg} 2x = \frac{\operatorname{sen}(3x+2x)}{\cos 3x \cdot \cos 2x} = \frac{\operatorname{sen}(5x)}{\cos 3x \cdot \cos 2x}$$

$$\operatorname{tg} 5x - \operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{sen}(5x-x)}{\cos 5x \cdot \cos x} = \frac{\operatorname{sen}(4x)}{\cos 5x \cdot \cos x}$$

I EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES

Equações Trigonômicas

Consideremos $f(x)$ e $g(x)$ duas funções trigonométricas na variável x , com seus respectivos domínios. Resolvemos uma equação trigonométrica $f(x) = g(x)$ encontrando os números $f(r) = g(r)$ que tornam a sentença verdadeira. Vale ressaltar que r precisa pertencer aos respectivos domínios das funções.

Todas equações trigonométricas podem ser reduzidas em três equações fundamentais:

- $\operatorname{sen} \alpha = \operatorname{sen} \beta$
- $\cos \alpha = \cos \beta$
- $\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \beta$

Resolução de uma Equação $\operatorname{sen} \alpha = \operatorname{sen} \beta$

Para resolver a equação $\operatorname{sen} \alpha = \operatorname{sen} \beta$, utilizamos a seguinte relação:

$$\operatorname{sen} \alpha = \operatorname{sen} \beta \rightarrow \begin{cases} \alpha = \beta + 2k\pi \\ \text{ou} \\ \alpha = (\pi - \beta) + 2k\pi \end{cases}$$

Exemplos: vamos resolver as seguintes equações:

- $\operatorname{sen} \alpha = \operatorname{sen} \beta = \operatorname{sen} \frac{\pi}{5}$

$$\operatorname{sen} x = \operatorname{sen} \frac{\pi}{5} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{5} + 2k\pi \\ \text{ou} \\ x = \left(\pi - \frac{\pi}{5}\right) + 2k\pi = \frac{4\pi}{5} + 2k\pi \end{cases}$$

Logo: $S = \{x \in \mathbb{R}/x = \frac{\pi}{5} + 2k\pi \text{ ou } x = \frac{4\pi}{5} + 2k\pi\}$

- $\operatorname{sen}^2 x = \frac{1}{4}$

$$\text{sen}^2 x = \frac{1}{4} \rightarrow \text{sen} x = \pm \sqrt{\frac{1}{4}} \rightarrow \text{sen} x = \pm \frac{1}{2} \rightarrow$$

$$\rightarrow \begin{cases} \text{sen} x = \frac{1}{2} \rightarrow \text{sen} x = \text{sen} \frac{\pi}{6} \rightarrow x = \frac{\pi}{6} \\ \text{ou} \\ \text{sen} x = -\frac{1}{2} \rightarrow \text{sen} x = \text{sen} \left(\pi - \frac{\pi}{6} \right) \rightarrow x = \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\text{sen} x = \text{sen} \frac{\pi}{6} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi \\ \text{ou} \\ x = \left(\pi - \frac{\pi}{6} \right) + 2k\pi = \frac{5\pi}{6} + 2k\pi \end{cases}$$

$$\text{sen} x = \text{sen} \frac{5\pi}{6} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{7\pi}{6} + 2k\pi \\ \text{ou} \\ x = \left(\pi - \frac{7\pi}{6} \right) + 2k\pi = -\frac{\pi}{6} + 2k\pi \end{cases}$$

Logo:

$$S = \{x \in \mathbb{R} / x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi \text{ ou } x = \frac{5\pi}{6} + 2k\pi \text{ ou } x = \frac{7\pi}{6} + 2k\pi \text{ ou } x = -\frac{\pi}{6} + 2k\pi\}$$

Resolução de uma Equação $\cos \alpha = \cos \beta$

Para resolver a equação $\cos \alpha = \cos \beta$, utilizamos a seguinte relação:

$$\cos \alpha = \cos \beta \rightarrow \begin{cases} \alpha = \beta + 2k\pi \\ \text{ou} \\ \alpha = -\beta + 2k\pi \end{cases} \rightarrow \alpha = \pm \beta + 2k\pi$$

Exemplos: Vamos resolver as seguintes equações:

- $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow \cos x = \cos \frac{\pi}{4} \rightarrow x = \frac{\pi}{4}$$

Logo:

$$S = \{x \in \mathbb{R} / x = \pm \frac{\pi}{4} + 2k\pi\}$$

- $\cos^2 x + \cos x = 0$

$$\cos^2 x + \cos x = 0 \rightarrow \cos x \cdot (\cos x + 1) = 0$$

$$\begin{cases} \cos x = 0 \rightarrow \cos x = \cos \left(\frac{\pi}{2} + 2k\pi \right) \\ \text{ou} \\ \cos x + 1 = 0 \rightarrow \cos x = -1 \rightarrow \cos x = \cos (\pi + 2k\pi) \end{cases}$$

Logo:

$$S = \{x \in \mathbb{R} / x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi \text{ ou } x = \pi + 2k\pi\}$$

Resolução de uma Equação $\text{tg} \alpha = \text{tg} \beta$

Para resolver a equação $\text{tg} \alpha = \text{tg} \beta$, utilizamos a seguinte relação:

$$\text{tg} \alpha = \text{tg} \beta \rightarrow \begin{cases} \alpha = \beta + 2k\pi \\ \text{ou} \\ \alpha = (\beta + \pi) + 2k\pi \end{cases} \rightarrow \alpha = \beta + k\pi$$

Exemplos: vamos resolver as seguintes equações:

- $\text{tg} x = -\sqrt{3}$

$$\text{tg} x = -\sqrt{3} \rightarrow \text{tg} x = \text{tg} \frac{2\pi}{3} \rightarrow x = \frac{2\pi}{3}$$

Logo:

$$S = \{x \in \mathbb{R} / x = \frac{2\pi}{3} + k\pi\}$$

- $\text{tg} x + \text{cotg} x = 2$

$$\text{tg} x + \text{cotg} x = 2 \rightarrow \text{tg} x + \frac{1}{\text{tg} x} = 2$$

$$\text{tg}^2 x + 1 = 2\text{tg} x \rightarrow \text{tg}^2 x - 2\text{tg} x + 1 = 0$$

$$\text{tg} x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{4-4}}{2} = \frac{2 \pm 0}{2} = 1$$

Logo:

$$S = \{x \in \mathbb{R} / x = \frac{\pi}{4} + k\pi\}$$

Inequações Trigonométricas

Consideremos $f(x)$ e $g(x)$ duas funções trigonométricas na variável x , com seus respectivos domínios. Resolvemos uma inequação trigonométrica $f(x) < g(x)$ obtendo o conjunto solução, ou conjunto verdade, dos números reais r para os quais $f(r) < g(r)$.

Todas inequações trigonométricas podem ser reduzidas em seis equações fundamentais:

- $\text{sen } x > m$
- $\text{sen } x < m$
- $\text{cos } x > m$
- $\text{cos } x < m$
- $\text{tg } x > m$
- $\text{tg } x < m$

Vejamos um exemplo para cada uma das seis situações destacadas acima:

Exemplo: vamos resolver a inequação $\text{sen } x \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\text{sen } x \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$0 + 2k\pi \leq x < \frac{5\pi}{4} + 2k\pi \text{ ou } \frac{7\pi}{4} + 2k\pi < x < 2\pi + 2k\pi$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} / 0 + 2k\pi \leq x < \frac{5\pi}{4} + 2k\pi \text{ ou } \frac{7\pi}{4} + 2k\pi < x < 2\pi + 2k\pi\}$$

Exemplo: vamos resolver a inequação $\text{sen } x < \frac{1}{2}$

$$\text{sen } x < \frac{1}{2}$$

$$0 + 2k\pi \leq x < \frac{\pi}{6} + 2k\pi \text{ ou } \frac{5\pi}{6} + 2k\pi < x < 2\pi + 2k\pi$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} / 0 + 2k\pi \leq x < \frac{\pi}{6} + 2k\pi \text{ ou } \frac{5\pi}{6} + 2k\pi < x < 2\pi + 2k\pi\}$$

Exemplo: vamos resolver a inequação $\text{cos } x > \frac{\sqrt{3}}{2}$

$$\text{cos } x > \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$2k\pi \leq x < \frac{\pi}{6} + 2\pi \text{ ou } \frac{11\pi}{6} + 2k\pi < x < 2\pi + 2k\pi$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} / 2k\pi \leq x < \frac{\pi}{6} + 2\pi \text{ ou } \frac{11\pi}{6} + 2k\pi < x < 2\pi + 2k\pi\}$$

Exemplo: vamos resolver a inequação $\text{cos } x < -\frac{1}{2}$

$$\text{cos } x < -\frac{1}{2}$$

$$\frac{2\pi}{3} + 2k\pi < x < \frac{4\pi}{3} + 2k\pi$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} / \frac{2\pi}{3} + 2k\pi < x < \frac{4\pi}{3} + 2k\pi\}$$

Exemplo: vamos resolver a inequação $\text{tg } x > 1$

$$\text{tg } x > 1$$

$$\frac{\pi}{4} + 2k\pi < x < \frac{\pi}{2} + 2k\pi \text{ ou } \frac{5\pi}{4} + 2k\pi < x < \frac{3\pi}{2} + 2k\pi$$

$$\frac{\pi}{4} + k\pi < x < \frac{\pi}{2} + k\pi$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} / \frac{\pi}{4} + k\pi < x < \frac{\pi}{2} + k\pi\}$$

Exemplo: vamos resolver a inequação

$$\text{tg } x < \sqrt{3}$$

$$0 + 2k\pi \leq x < \frac{\pi}{3} + 2k\pi$$

ou

$$\frac{\pi}{2} + 2k\pi < x < \frac{4\pi}{3} + 2k\pi$$

ou

$$\frac{3\pi}{2} + 2k\pi < x < 2\pi + 2k\pi$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} / 0 + 2k\pi \leq x < \frac{\pi}{3} + 2k\pi$$

ou

$$\frac{\pi}{2} + 2k\pi < x < \frac{4\pi}{3} + 2k\pi$$

ou

$$\frac{3\pi}{2} + 2k\pi < x < 2\pi + 2k\pi\}$$

Vamos à prática com alguns exercícios comentados.

1. (IMA – 2015) O valor da expressão dada por:

$$f(x) = \frac{\text{tg}30^\circ + \text{cotg}30^\circ}{\text{cossec}^2 30^\circ}$$

É um número:

- a) Irracional
- b) Racional Negativo
- c) Inteiro Positivo
- d) Inteiro Negativo

Partindo da expressão inicial e utilizando as relações fundamentais da trigonometria, temos:

$$f(x) = \frac{\operatorname{tg}30^\circ + \operatorname{cotg}30^\circ}{\operatorname{cosec}^2 30^\circ}$$

$$f(x) = \frac{\operatorname{tg}30^\circ + \frac{1}{\operatorname{tg}30^\circ}}{\frac{1}{\operatorname{sen}^2 30^\circ}} = \frac{\operatorname{tg}^2 30^\circ + 1}{\operatorname{sen}^2 30^\circ} = \frac{\operatorname{tg}^2 30^\circ + 1}{\operatorname{tg}30^\circ} \cdot \frac{\operatorname{sen}^2 30^\circ}{1}$$

$$f(x) = \frac{\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 + 1}{\frac{\sqrt{3}}{3}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \frac{\frac{3}{9} + 1}{\frac{\sqrt{3}}{3}} \cdot \frac{1}{4} = \frac{\frac{12}{9}}{\frac{\sqrt{3}}{3}} \cdot \frac{1}{4} = \frac{12}{9} \cdot \frac{3}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

Como temos um número irracional sendo dividido por um racional, logo $f(x)$ é irracional. Resposta: Letra A.

2. (CESGRANRIO – 2018) Considere que $\operatorname{sen} \beta = 0,8$ e $\operatorname{cos} \beta = 0,5$, $\theta, \beta \in [0, \frac{\pi}{2}]$. Considerando-se 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$, o valor mais próximo do valor da expressão:

$$\frac{\operatorname{sen} 2\beta}{\operatorname{sen} 2\theta}$$

é igual a:

- a) 0,60
- b) 0,85
- c) 0,97
- d) 1,13
- e) 1,32

Vamos utilizar o conceito de arco duplo, lembrando que:

$$\operatorname{sen}(2a) = 2 \cdot \operatorname{sen}(a) \cdot \operatorname{cos}(a), \text{ logo:}$$

$$\frac{\operatorname{sen} 2\beta}{\operatorname{sen} 2\theta} = \frac{2 \cdot \operatorname{sen} 2(\beta) \cdot \operatorname{cos}(\beta)}{2 \cdot \operatorname{sen} 2(\theta) \cdot \operatorname{cos}(\theta)} = \frac{0,8 \cdot \operatorname{cos}(\beta)}{0,5 \cdot \operatorname{cos}(\theta)}$$

Precisamos encontrar agora $\operatorname{cos}(\beta)$ e $\operatorname{sen}(\theta)$, usando o teorema fundamental da trigonometria, temos:

$$\operatorname{sen}^2 \beta + \operatorname{cos}^2 \beta = 1$$

$$\operatorname{cos}^2 \beta = 1 - \operatorname{sen}^2 \beta$$

$$\operatorname{cos}^2 \beta = 1 - (0,8)^2$$

$$\operatorname{cos}^2 \beta = 1 - \frac{16}{25}$$

$$\operatorname{cos}^2 \beta = \frac{9}{25}$$

$$\operatorname{cos}^2 \beta = \pm \sqrt{\frac{9}{25}} = \pm \frac{3}{5}$$

Como $\beta \in 1^\circ Q$ o cosseno é positivo,

$$\text{Logo, } \operatorname{cos} \beta = \frac{3}{5} = 0,6$$

Vamos aplicar o mesmo conceito para encontrar o $\operatorname{sen}(\theta)$

$$\operatorname{sen}^2 \theta + \operatorname{cos}^2 \theta = 1$$

$$\operatorname{sen}^2 \theta = 1 - \operatorname{cos}^2 \theta$$

$$\operatorname{sen}^2 \theta = 1 - (0,5)^2$$

$$\operatorname{sen}^2 \theta = 1 - \frac{1}{4}$$

$$\operatorname{sen}^2 \theta = \frac{3}{4}$$

$$\operatorname{sen}^2 \theta = \pm \sqrt{\frac{3}{4}} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Como $\theta \in 1^\circ Q$ o seno é positivo,

$$\text{Logo, } \operatorname{sen} \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1,7}{2} = 0,85$$

Voltando a expressão inicial temos:

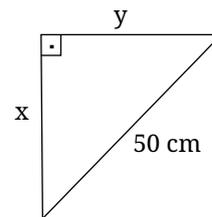
$$\frac{\operatorname{sen} 2\beta}{\operatorname{sen} 2\theta} = \frac{2 \cdot \operatorname{sen} 2(\beta) \cdot \operatorname{cos}(\beta)}{2 \cdot \operatorname{sen} 2(\theta) \cdot \operatorname{cos}(\theta)} =$$

$$\frac{0,8 \cdot \operatorname{cos}(\beta)}{0,5 \cdot \operatorname{cos}(\theta)} = \frac{0,8 \cdot 0,6}{0,5 \cdot 0,85} =$$

$$= \frac{0,48}{0,425} \cong 1,13$$

Resposta: Letra D.

3. (CRESCER CONSULTORIAS – 2018) Se as mediatas x e y são os lados do triângulo isósceles abaixo, é correto afirmar que o valor da expressão numérica $x - y$ é:



- a) Um número múltiplo de dois e diferente de zero
- b) Um número múltiplo de três e diferente de zero
- c) Um número nulo
- d) Um número irracional

Temos um triângulo retângulo isósceles, logo os catetos possuem a mesma medida, portanto:

$$x = y$$

Substituindo x por y e fazendo $x - y$, temos:

$$x - y = y - y = 0$$

Logo a diferença $x - y$ é um número nulo.

Resposta: Letra C.

4. (CPCON – 2017) Dados:

$$\frac{A}{2} = \frac{\cos y - \cos x}{1 - \sqrt{3}}, x+y = 150^\circ \text{ e } x - y = 90^\circ$$

Encontramos A igual a:

- a) -1
- b) $-2 + \sqrt{3}$
- c) $2 - \sqrt{3}$
- d) $-2 - \sqrt{3}$

Primeiramente, vamos encontrar o valor de x e y através de um sistema linear $2x2$.

$$\begin{cases} x + y = 150^\circ \\ x - y = 90^\circ \end{cases}$$

Fazendo a soma das linhas temos:

$$2x = 240^\circ$$

$$x = \frac{240^\circ}{2}$$

$$x = 120^\circ$$

Se $x=120^\circ$, temos que:

$$x + y = 150^\circ$$

$$y = 150^\circ - x$$

$$y = 150^\circ - 120^\circ$$

$$y = 30^\circ$$

Substituindo x e y na expressão inicial, temos:

$$\frac{A}{2} = \frac{\cos y - \cos x}{1 - \sqrt{3}} \rightarrow A = \frac{2 \cdot (\cos 30^\circ - \cos 120^\circ)}{1 - \sqrt{3}} \rightarrow A$$

$$= \frac{2 \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \left(-\frac{1}{2} \right) \right)}{1 - \sqrt{3}} \rightarrow A = \frac{2 \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \right)}{1 - \sqrt{3}} \rightarrow A$$

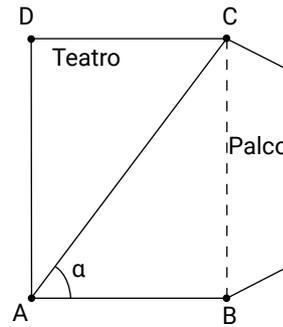
$$= \frac{\sqrt{3} + 1}{1 - \sqrt{3}}$$

$$A = \frac{(\sqrt{3} + 1)}{1 - \sqrt{3}} \cdot \frac{(1 + \sqrt{3})}{(1 + \sqrt{3})} = \frac{\sqrt{3} + 3 + 1 + \sqrt{3}}{1^2 - (\sqrt{3})^2}$$

$$= \frac{4 + 2 \cdot \sqrt{3}}{1 - 3} = \frac{4 + 2 \cdot \sqrt{3}}{-2} = \frac{4}{-2} + \frac{2 \cdot \sqrt{3}}{-2} = -2 - \sqrt{3}$$

Resposta: Letra E.

5. (FGV – 2014) A plateia de um teatro, vista de cima para baixo, ocupa o retângulo $ABCD$ da figura a seguir, e o palco é adjacente ao lado BC . As medidas do retângulo são $AB = 15m$ e $BC = 20m$.



Um fotógrafo que ficará no canto A da plateia deseja fotografar o palco inteiro e, para isso, deve conhecer o ângulo da figura para escolher a lente de abertura adequada.

O cosseno do ângulo da figura acima é:

- a) 0,5
- b) 0,6
- c) 0,75
- d) 0,8
- e) 1,33

Pela figura temos que o triângulo ABC é retângulo em B . Podemos aplicar razão trigonométrica no triângulo retângulo, porém antes precisamos do valor da hipotenusa (seguimento AC), calculando a hipotenusa, temos:

$AB = 15$ e $BC = 20$, logo, temos:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$AC^2 = 15^2 + 20^2$$

$$AC^2 = 225 + 400$$

$$AC^2 = 625$$

$$AC = \pm \sqrt{625}$$

$AC = \pm 25$, por se tratar de medida, consideraremos somente o valor positivo.

Portanto, $AC = 25$

Aplicando razão trigonométrica no triângulo ABC , temos:

$$\cos \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{AB}{AC} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0,6$$

0,6 metros. Resposta: Letra B.

CONJUNTOS NUMÉRICOS

NÚMEROS NATURAIS

Os números construídos com os algarismos de 0 a 9 são chamados de naturais. O símbolo desse conjunto é a letra N , e podemos escrever os seus elementos entre chaves: $N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, \dots\}$.

Os três pontos, conhecidos como reticências, indicam que este conjunto tem infinitos números naturais.

O zero não é um número natural propriamente dito, pois não é um número de "contagem natural". Utiliza-se o símbolo N^* para designar os números naturais positivos (excluindo o zero). Veja: $N^* = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$.

Importante!

O símbolo do conjunto dos números naturais é a letra N , e podemos ter, ainda, o símbolo N^* , que representa os números naturais positivos, isto é, excluindo o zero.

Conceitos básicos relacionados aos números naturais:

- **Sucessor:** é o próximo número natural.
 - **Exemplo:** o sucessor de 4 é 5, e o sucessor de 51 é 52. Ou seja, o sucessor do número “ n ” é o número “ $n + 1$ ”.
- **Antecessor:** é o número natural anterior.
 - **Exemplo:** o antecessor de 8 é 7, e o antecessor de 77 é 76. Ou seja, o antecessor do número “ n ” é o número “ $n - 1$ ”;
- **Números consecutivos:** são números em sequência.
 - **Exemplo:** 5, 6, 7 são números consecutivos, porém 10, 9, 11 não são. Assim, $(n - 1, n$ e $n + 1)$ são números consecutivos;
- **Números naturais pares:** são aqueles que, ao serem divididos por 2, não deixam resto. Por isso, o zero também é par. Logo, todos os números que terminam em 0, 2, 4, 6 ou 8 são pares;
- **Números naturais ímpares:** ao serem divididos por 2, deixam o resto 1;
- **Todos** os números que terminam em **1, 3, 5, 7 ou 9** são **ímpares**.

Também é importante lembrar que:

- a soma ou subtração de dois números pares tem resultado par:

$$12 + 8 = 20 \quad | \quad 12 - 8 = 4$$

- a soma ou subtração de dois números ímpares tem resultado par:

$$13 + 7 = 20 \quad | \quad 13 - 7 = 6$$

- a soma ou subtração de um número par com outro ímpar tem resultado ímpar:

$$14 + 5 = 19 \quad | \quad 14 - 5 = 9$$

- a multiplicação de números pares tem resultado par:

$$8 \cdot 6 = 48$$

- a multiplicação de números ímpares tem resultado ímpar:

$$3 \cdot 7 = 21$$

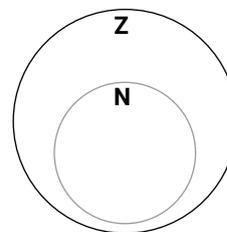
- a multiplicação de um número par por um número ímpar tem resultado par:

$$4 \cdot 5 = 20$$

I NÚMEROS INTEIROS

Os números inteiros são os números naturais e seus respectivos opostos (negativos). Veja: $Z = \{\dots, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$.

O símbolo desse conjunto é a letra Z . Uma coisa importante é saber que todos os números naturais são inteiros, mas nem todos os números inteiros são naturais. Sendo assim, podemos representar por meio de diagramas e afirmar que o conjunto de números naturais está contido no conjunto de números inteiros, ou, ainda, que N é um subconjunto de Z . Observe:



Podemos destacar alguns subconjuntos de números. Veja:

- Números inteiros não negativos: $\{4, 5, 6, \dots\}$. Veja que são os números naturais;
- Números inteiros não positivos: $\{\dots, -3, -2, -1, 0\}$. Veja que o zero também faz parte deste conjunto, pois ele não é positivo nem negativo;
- Números inteiros negativos: $\{\dots, -3, -2, -1\}$. O zero não faz parte;
- Números inteiros positivos: $\{5, 6, 7, \dots\}$. Novamente, o zero não faz parte.

Operações com Números Inteiros

Há quatro operações básicas que podemos efetuar com estes números. São elas: adição, subtração, multiplicação e divisão.

Adição

É dada pela soma de dois números. Ou seja, a adição de 20 e 5 é: $20 + 5 = 25$.

Veja mais alguns exemplos:

- Adição de 15 e 3: $15 + 3 = 18$;
- Adição de 55 e 30: $55 + 30 = 85$.

Principais Propriedades da Operação de Adição

- **Propriedade comutativa:** a ordem dos números não altera a soma $\rightarrow 115 + 35$ é igual a $35 + 115$;
- **Propriedade associativa:** quando é feita a adição de 3 ou mais números, podemos somar 2 deles primeiramente, e, depois, somar o outro. Independentemente da ordem, vamos obter o mesmo resultado $\rightarrow 2 + 3 + 5 = (2 + 3) + 5 = 2 + (3 + 5) = 10$;
- **Elemento neutro:** o zero é o elemento neutro da adição, pois qualquer número somado a zero é igual a ele mesmo $\rightarrow 27 + 0 = 27$; $55 + 0 = 55$;

- **Propriedade do fechamento:** a soma de dois números inteiros sempre gera outro número inteiro. Exemplo: a soma dos números inteiros 8 e 2 gera o número inteiro 10 ($8 + 2 = 10$).

Subtração

Subtrair dois números é o mesmo que diminuir de um deles o valor do outro. Ou seja, subtrair 7 de 20 significa retirar 7 de 20, restando 13: $20 - 7 = 13$.

Veja mais alguns exemplos:

- Subtrair 5 de 16: $16 - 5 = 11$;
- 10 subtraído de 30: $30 - 10 = 20$.

Principais Propriedades da Operação de Subtração

- **Elemento neutro:** o zero é o elemento neutro da subtração, pois, ao subtrair zero de qualquer número, este número permanecerá inalterado $\rightarrow 13 - 0 = 13$;
- **Propriedade do fechamento:** a subtração de dois números inteiros sempre gera outro número inteiro $\rightarrow 33 - 10 = 23$.

Multiplicação

A multiplicação funciona como se fosse uma repetição de adições. Veja: a multiplicação $20 \cdot 3$ é igual à soma do número 20 três vezes ($20 + 20 + 20$), ou à soma do número 3 vinte vezes ($3 + 3 + 3 + \dots + 3$).

Algo que é muito importante e que deve ser sempre lembrado são as regras de sinais na multiplicação de números.

SINAIS NA MULTIPLICAÇÃO		
Operações		Resultados
+	+	+
-	-	+
+	-	-
-	+	-

Atenção:

- a multiplicação de números de mesmo sinal tem resultado positivo: $51 \cdot 2 = 102$; $(-33) \cdot (-3) = 99$;
- a multiplicação de números de sinais diferentes tem resultado negativo: $25 \cdot (-4) = -100$; $(-15) \cdot 5 = -75$.

Principais Propriedades da Operação de Multiplicação

- **Propriedade comutativa:** $A \cdot B$ é igual a $B \cdot A$, ou seja, a ordem não altera o resultado $\rightarrow 8 \cdot 5 = 5 \cdot 8 = 40$;
- **Propriedade associativa:** $(A \cdot B) \cdot C$ é igual a $(C \cdot B) \cdot A$, que é igual a $(A \cdot C) \cdot B \rightarrow (3 \cdot 4) \cdot 2 = 3 \cdot (4 \cdot 2) = (3 \cdot 2) \cdot 4 = 24$;
- **Elemento neutro:** a unidade (1) é o elemento neutro da multiplicação, pois ao multiplicar 1 por qualquer número, esse número permanecerá inalterado $\rightarrow 15 \cdot 1 = 15$;

- **Propriedade do fechamento:** a multiplicação de números inteiros sempre gera um número inteiro $\rightarrow 9 \cdot 5 = 45$;

- **Propriedade distributiva:** essa propriedade é exclusiva da multiplicação. Veja como fica: $A \cdot (B + C) = (A \cdot B) + (A \cdot C)$, ou seja, $3 \cdot (5 + 7) = 3 \cdot (12) = 36$.

Usando a propriedade: $3 \cdot (5 + 7) = 3 \cdot 5 + 3 \cdot 7 = 15 + 21 = 36$.

Divisão

Quando dividimos A por B, queremos repartir a quantidade A em partes de mesmo valor, sendo um total de B partes.

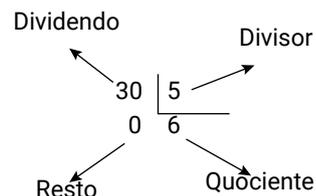
Exemplo: temos 50 balas e queremos dividir entre 10 pessoas, isto é, queremos dividir 50 em 10 partes de mesmo valor. Ou seja, nesse caso, teremos 10 partes de 5 unidades, pois se multiplicarmos $10 \cdot 5 = 50$. Ou, ainda, podemos somar 5 unidades 10 vezes consecutivas, ou seja, $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 50$.

Algo que é muito importante e que deve ser lembrado são as regras de sinais na divisão de números, que é a mesma regra de sinais para a multiplicação de números.

SINAIS NA DIVISÃO		
Operações		Resultados
+	+	+
-	-	+
+	-	-
-	+	-

Atenção:

Esquemmatizando:



$$\text{Dividendo} = \text{Divisor} \cdot \text{Quociente} + \text{Resto}$$

$$30 = 5 \cdot 6 + 0$$

Principais Propriedades da Operação de Divisão

- **Elemento neutro:** a unidade (1) é o elemento neutro da divisão, pois, ao dividir qualquer número por 1, o resultado será o próprio número $\rightarrow 15 \div 1 = 15$.

Importante!

A divisão não possui propriedade do fechamento, diferenciando-se das demais operações com números inteiros. A divisão não possui essa propriedade, uma vez que, ao dividir números inteiros, podemos obter resultados fracionários ou decimais: $2 \div 10 = 0,2$ (não pertence ao conjunto dos números inteiros).

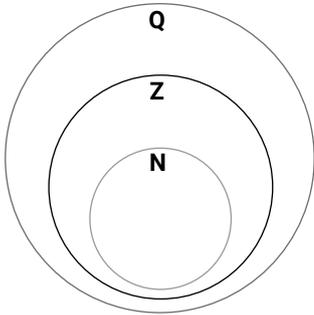
I NÚMEROS RACIONAIS

São aqueles que podem ser escritos na forma da divisão (fração) de dois números inteiros. Ou seja, escritos na forma $\frac{A}{B}$ (A dividido por B), em que A e B são números inteiros.

Exemplos: $\frac{7}{4}$ e $-\frac{15}{9}$ são racionais. Veja, também, que os números 87, 321 e 1221 são racionais, pois são divididos pelo número 1.

Atenção! Qualquer número natural é também inteiro e todo número inteiro é também racional.

O símbolo desse conjunto é a letra Q e podemos representar por meio de diagramas a relação entre os conjuntos naturais, inteiros e racionais. Veja:



Representação Fracionária e Decimal

Há três tipos de números no conjunto dos números racionais:

- **Frações:** $\frac{8}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{7}{11}$ etc.;
- **Números decimais com finitas casas:** 1,75;
- **Dízimas periódicas:** 0,33333...

Operações e Propriedades dos Números Racionais

As operações de adição e subtração de números racionais seguem a mesma lógica das operações com números inteiros. Veja:

$$15,25 + 5,15 = 20,4$$

$$\begin{array}{r} 15,25 \\ +05,15 \\ \hline 20,40 \end{array}$$

$$57,3 - 0,12 = 57,18$$

$$\begin{array}{r} 57,30 \\ +00,12 \\ \hline 57,18 \end{array}$$

- **Multiplicação de números decimais:** aplicamos o mesmo procedimento da multiplicação comum, contudo, precisamos ficar atentos à colocação da vírgula.

$$4,06 \cdot 1,70 = 6,9020 \text{ ou } 6,902$$

$$4,06 \quad \rightarrow 2 \text{ casas decimais}$$

$$\underline{\quad \quad} \times 1,70 \quad \rightarrow 2 \text{ casas decimais}$$

$$\begin{array}{r} \quad \quad \quad 000 \\ \quad \quad 2842 \\ + \quad 406 \\ \hline 6,9020 \end{array} \quad \rightarrow 4 \text{ casas decimais}$$

- **Divisão de números decimais:** devemos multiplicar ambos os números (divisor e dividendo) por uma potência de 10 (10, 100, 1000, 10000 etc.), de modo a retirar todas as casas decimais presentes. Após isso, é só efetuar a operação normalmente.

$$\begin{array}{l} 5,7 \div 1,3 \\ 5,7 \cdot 100 = 570 \\ 1,3 \cdot 100 = 130 \\ 570 \div 130 = 4,3846... \end{array}$$

- **Multiplicação de frações:** para multiplicar frações, precisamos apenas efetuar as operações normalmente, numeradores com denominadores.

$$\frac{A}{B} \cdot \frac{C}{D} = \frac{A \cdot C}{B \cdot D}$$

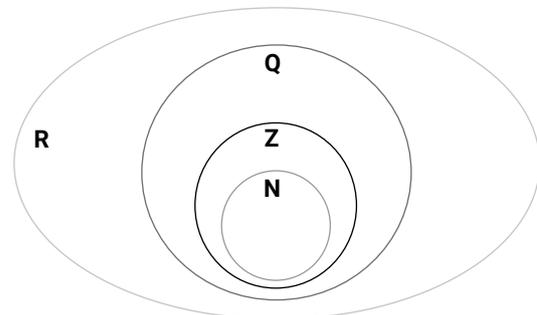
- **Divisão de frações:** para dividir frações, precisamos conservar a primeira fração e dividir pelo inverso da segunda.

$$\frac{\frac{A}{B}}{\frac{C}{D}} = \frac{A}{B} \cdot \frac{D}{C} = \frac{A \cdot D}{B \cdot C}$$

I NÚMEROS REAIS

É o conjunto que envolve todos os outros conjuntos, ou seja, aqui encontramos os números naturais, inteiros e racionais, envolvidos de uma única maneira. Dentro dos números reais, podemos envolver todos os outros números dentro das operações matemáticas, sejam elas de adição, subtração, multiplicação ou divisão.

O símbolo desse conjunto é a letra R, e podemos representar, por meio de diagramas, a relação entre os conjuntos naturais, inteiros, racionais e reais. Veja:



Operações e Propriedades dos Números Reais

As operações adição, subtração, multiplicação e divisão ocorrem com os números reais tal como ocorre com os números racionais.

EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES DE 1º E 2º GRAUS

EQUAÇÃO DO PRIMEIRO GRAU

A forma geral de uma equação do primeiro grau é:

$$ax + b = 0.$$

O termo “a” é o coeficiente de “x” e o termo “b” é chamado de termo independente.

Para resolver uma equação do 1º grau, devemos isolar todas as partes que possuem incógnitas de um lado da igual e do outro, os termos independentes. Veja um exemplo:

$$\begin{aligned}10x &= 5x + 20 \\10x - 5x &= 20\end{aligned}$$

Vamos achar o valor de “x”. Passamos o “5x” para o outro lado da igual com o sinal trocado.

$$5x = 20$$

Isolamos o “x” transferindo o seu coeficiente “5”, com o sinal trocado, ou seja, como uma divisão.

$$\begin{aligned}x &= \frac{20}{5} \\x &= 4\end{aligned}$$

O valor de x que torna a igualdade correta é chamado de “raiz da equação”. Uma equação de primeiro grau sempre tem apenas uma raiz. Veja que se substituirmos o valor encontrado de “x” na equação, ela ficará igual a 40 em ambos os lados. Observe:

$$\begin{aligned}x &= 4 \\10x &= 5x + 20 \\10 \cdot 4 &= 5 \cdot 4 + 20 \\40 &= 40 \\40 - 40 &= 0\end{aligned}$$

INEQUAÇÃO DO PRIMEIRO GRAU

Nas inequações temos pelo menos um valor desconhecido (incógnita) e sempre uma desigualdade. Nas inequações usamos os símbolos:

- > maior que;
- < menor que;
- ≥ maior que ou igual;
- ≤ menor que ou igual.

Podemos representar das seguintes formas:

$$\begin{aligned}ax + b &> 0 \\ax + b &< 0 \\ax + b &\geq 0 \\ax + b &\leq 0\end{aligned}$$

Sendo a e b números reais e $a \neq 0$.

Veja um exemplo: resolva a inequação $5x + 20 < 40$.

$$\begin{aligned}5x + 20 &< 40 \\5x &< 40 - 20\end{aligned}$$

$$5x < 20$$

$$x < \frac{20}{5}$$

$$x < 4$$

Podemos resolver uma inequação de uma outra maneira, fazendo um gráfico no plano cartesiano. No gráfico, realizamos o estudo do sinal da inequação, buscando identificar quais valores de x transformam a desigualdade em uma sentença verdadeira. Siga os passos:

Resolva a inequação $5x + 20 < 40$.

- 1º: coloque todos os termos da inequação em um mesmo lado.

$$\begin{aligned}5x + 20 - 40 &< 0 \\5x - 20 &< 0\end{aligned}$$

- 2º: substitua o sinal da desigualdade pelo da igualdade.

$$5x - 20 = 0$$

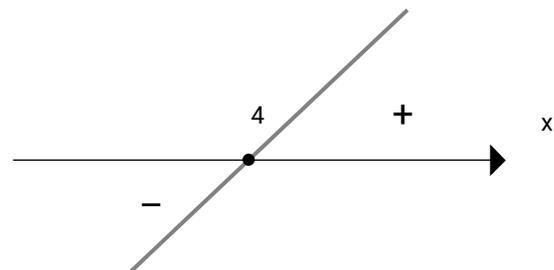
- 3º: resolva a equação, ou seja, encontre sua raiz.

$$\begin{aligned}5x - 20 &= 0 \\5x &= 20\end{aligned}$$

$$x = \frac{20}{5}$$

$$x = 4$$

- 4º: faça o estudo do sinal da equação, identificando os valores de x que representam a solução da inequação. Obs.: o gráfico deste tipo de equação é uma reta.



Identificamos que os valores < 0 (valores negativos) são os valores de $x < 4$.

EQUAÇÃO DO SEGUNDO GRAU

Equações do segundo grau são equações nas quais o maior expoente de x é igual a 2.

Sua forma geral é expressa por:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Em que a, b e c são os coeficientes da equação.

- a é sempre o coeficiente do termo em x^2 ;
- b é sempre o coeficiente do termo em x;
- c é sempre o coeficiente ou termo independente.

As equações de segundo grau têm duas raízes, isto é, existem dois valores de x que tornam a igualdade verdadeira.

Cálculo das Raízes da Equação

Vamos achar as raízes por meio da fórmula de Bhaskara. Basta identificar os coeficientes a , b e c e colocá-los na seguinte expressão:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Sendo que o discriminante Δ (lê-se delta) corresponde a:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

O discriminante fornece importantes informações sobre uma equação do 2º grau:

- Se $\Delta > 0$: a equação possui duas raízes reais e distintas;
- Se $\Delta = 0$: a equação possui duas raízes reais e idênticas;
- Se $\Delta < 0$: a equação não possui raízes reais.

Desta maneira, temos que:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Veja o sinal \pm presente na expressão acima. É ele que permitirá obtermos dois valores para as raízes, um valor utilizando o sinal positivo (+) e outro valor utilizando o sinal negativo (-). Vamos aplicar em um exemplo: calcule as raízes da equação $x^2 - 3x + 2 = 0$.

- Primeiro identifica-se os valores de a , b e c : $a = 1$; $b = -3$; $c = 2$;
- Agora, substituímos na fórmula:

$$\begin{aligned} x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ x &= \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2}}{2 \cdot 1} \\ x &= \frac{3 \pm \sqrt{9 - 8}}{2} \\ x &= \frac{3 \pm 1}{2} \\ x_1 &= \frac{3 + 1}{2} = 2 \\ x_2 &= \frac{3 - 1}{2} = 1 \end{aligned}$$

Soma e Produto das Raízes

Basta saber que, em uma equação $ax^2 + bx + c = 0$, temos:

- a soma das raízes é dada por $-\frac{b}{a}$;
- o produto das raízes é dado por $\frac{c}{a}$.

Calcule as raízes da equação: $x^2 - 3x + 2 = 0$.

- Soma: $-\frac{b}{a} = -\frac{-3}{1} = 3$;
- Produto: $\frac{c}{a} = \frac{2}{1} = 2$.

Quais são os dois números que somados resultam em “3”, e multiplicados, em “2”?

- Soma: $3 = (2 + 1)$;
- Produto $2 = (2 \cdot 1)$.

Logo, 2 e 1 são as raízes dessa equação. Exatamente igual ao que achamos usando a fórmula de Bhaskara.

INEQUAÇÕES QUADRÁTICAS

As inequações quadráticas são expressões que incluem uma desigualdade, como maior que ($>$), menor que ($<$), maior ou igual (\geq), ou menor ou igual (\leq), juntamente com uma expressão quadrática. Em sua forma padrão, a inequação quadrática é dada por

$$ax^2 + bx + c > 0$$

ou ainda

$$ax^2 + bx + c < 0$$

ou

$$ax^2 + bx + c \geq 0$$

ou

$$ax^2 + bx + c \leq 0$$

As soluções de inequações quadráticas são conjuntos de valores para x que satisfazem a desigualdade. Vejamos como resolver uma inequação quadrática por meio do gráfico da inequação:

Primeiro, se deve escrever a inequação na forma padrão, como apresentada acima, e substituir o sinal de desigualdade pelo de igualdade. Depois, utilizando da fórmula de Bhaskara, encontre as raízes da expressão. Será no valor das raízes que a parábola do gráfico irá cortar no eixo das abscissas. Sabendo onde a parábola corta o eixo x , você precisa fazer o estudo do sinal da equação, para, assim, identificar os valores de x .

FUNÇÕES DE 1º E 2º GRAUS

FUNÇÃO LINEAR E AFIM

A **função linear** é uma aplicação de $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ quando cada elemento $x \in \mathbb{R}$ associa o elemento $ax \in \mathbb{R}$ com $a \neq 0$ e constante real, ou seja, $f(x) = ax$; $a \neq 0$.

O gráfico da função linear é uma reta que passa pela origem e liga os pontos $(x, y) = (x, ax)$ no plano cartesiano (figura 10).

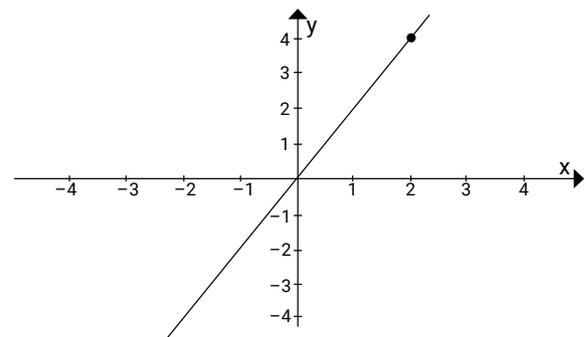


Figura 10. Gráfico da função linear $f(x) = 2x$ e o ponto $(x, y) = (2, 4)$.

A aplicação de $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, quando cada $x \in \mathbb{R}$ estiver associado ao elemento $(ax + b) \in \mathbb{R}$ com $a \neq 0$, a e b constante real, recebe o nome de **função afim**, ou seja, $f(x) = ax + b$; $a \neq 0$, onde a é conhecido como coeficiente angular e b como coeficiente linear.

O gráfico para a função afim, $f(x) = ax + b$, também é uma reta, onde o coeficiente angular (a) indica a inclinação da reta e o coeficiente linear indica o local em que a reta corta o eixo das ordenadas (eixo y). Seja a função afim $f(x) = 2x + 1$, $(x, y) = (0, 1)$ é o ponto onde a reta corta o eixo y ; com mais um ponto, pode-se traçar a reta que representa a função $f(x)$. Assim, para $x = 1 \rightarrow y = 3$, ou seja, o ponto $(x, y) = (1, 3)$. Seu gráfico segue na figura 11.

Importante!

Uma função afim $f(x) = ax + b$, quando $b = 0$, transforma-se na função linear $f(x) = ax$. Assim, dizemos que uma função linear é um caso particular da função afim.

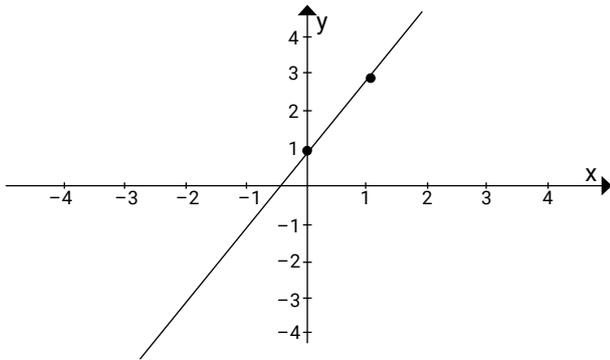


Figura 11. Gráfico da função afim $f(x) = 2x + 1$ e o ponto $(x, y) = (1, 3)$

Uma função afim é **crescente** sempre que o coeficiente angular for **positivo** ($a > 0$) e **decrecente** quando o mesmo for **negativo** ($a < 0$).

Sinal da Função Afim

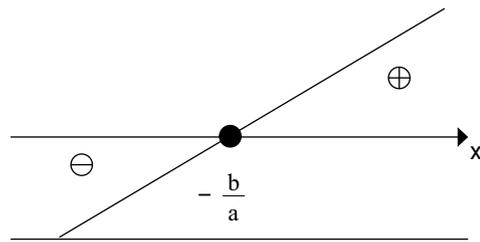
O estudo do sinal de uma função $f: A \rightarrow B$ definida por $y = f(x)$ é encontrar para quais valores de x temos $f(x) > 0$, $f(x) < 0$ ou $f(x) = 0$, com $x \in D_f$.

Inicialmente, identificamos onde a função é igual a zero, ou seja, encontramos a raiz da função $y = f(x)$. Para isso, fazemos $y = f(x) = 0$. Para função afim, temos a raiz sendo: $f(x) = ax + b = 0 \rightarrow x = -\frac{b}{a}$.

Agora, teremos dois casos para estudo do sinal da função afim: um quando o coeficiente angular é positivo ($a > 0$); outro, quando é negativo ($a < 0$):

- 1º caso: $a > 0$ (crescente)

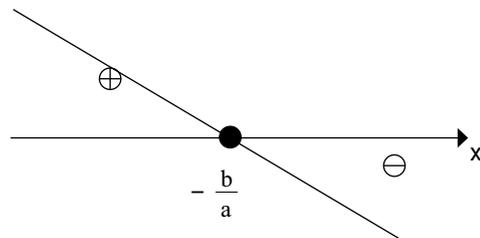
$$\begin{cases} f(x) = ax + b > 0 \rightarrow x > -\frac{b}{a} \\ f(x) = ax + b < 0 \rightarrow x < -\frac{b}{a} \end{cases}$$



Assim, colocando esses resultados sobre o eixo x e adicionado os sinais, vemos em quais intervalos estão os sinais positivos e negativos da função.

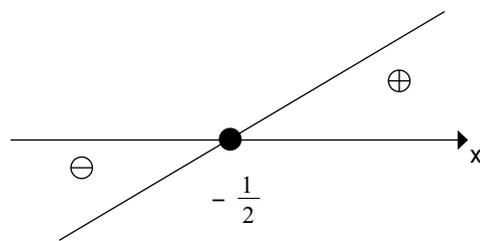
- 2º caso: $a < 0$ (decrecente)

$$\begin{cases} f(x) = ax + b > 0 \rightarrow x < -\frac{b}{a} \\ f(x) = ax + b < 0 \rightarrow x > -\frac{b}{a} \end{cases}$$



Vejam os exemplos: na função $f(x) = 2x + 1$, sua raiz é dada por $2x + 1 = 0 \rightarrow x = -\frac{1}{2}$. Como o coeficiente angular é positivo ($a = 2 > 0$), então o estudo de sinal de $f(x)$ será:

$$\begin{cases} x > -\frac{1}{2} \rightarrow f(x) > 0 \\ x < -\frac{1}{2} \rightarrow f(x) < 0 \end{cases}$$



Inequações-Produto e Quociente para Função Afim

Sejam as funções $f(x)$ e $g(x)$ e, as **inequações-produto** delas são dadas por:

$$f(x) \cdot g(x) > 0 \text{ ou } f(x) \cdot g(x) < 0 \text{ ou } f(x) \cdot g(x) \geq 0 \text{ ou } f(x) \cdot g(x) \leq 0$$

De acordo com a regra de sinais do produto de números reais, temos que $(+ \cdot + = +)$; $(- \cdot - = +)$; $(+ \cdot - = -)$; assim, um conjunto solução (S) para uma dessas inequações pode ser encontrado da seguinte forma: seja a inequação produto $f(x) \cdot g(x) > 0$, para o produto ser positivo temos duas situações: $f(x) > 0$ e $g(x) > 0$ ou $f(x) < 0$ e $g(x) < 0$.

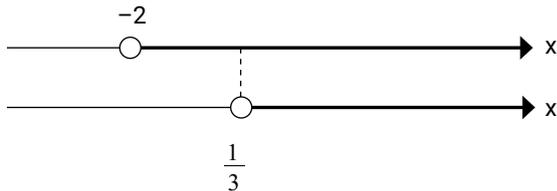
Assim, para $f(x) > 0$ e $g(x) > 0$ encontramos a solução S_1 para a $f(x) > 0$ e a solução S_2 para a $g(x) > 0$, chegando na solução geral $S_1 \cap S_2$.

Depois, para $f(x) < 0$ e $g(x) < 0$, encontramos a solução S_3 para a $f(x) < 0$ e a solução S_4 para a $g(x) < 0$, chegando na solução geral $S_3 \cap S_4$.

Por fim, a solução para a inequação produto, $f(x) \cdot g(x) > 0$, é dada pela união das soluções anteriores, $S = \{S_1 \cap S_2\} \cup \{S_3 \cap S_4\}$. Raciocínio análogo para as outras inequações-produto.

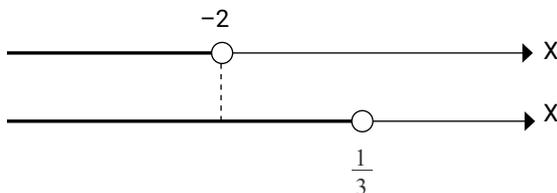
Tomemos como exemplo a inequação produto $(x + 2)(3x - 1) > 0$, ou seja, $f(x) \cdot g(x) > 0 \rightarrow f(x) = x + 2$ e $g(x) = 3x - 1$: seguindo os dois passos acima, temos:

$$\begin{cases} x + 2 > 0 \rightarrow x > -2 \\ 3x - 1 > 0 \rightarrow x > \frac{1}{3} \end{cases}$$



Logo, a solução para esse primeiro caso é $S_1 \cap S_2 = \{x \in \mathbb{R} \mid x > \frac{1}{3}\}$.

$$\begin{cases} x + 2 < 0 \rightarrow x < -2 \\ 3x - 1 > 0 \rightarrow x < \frac{1}{3} \end{cases}$$



Logo, a solução para esse segundo caso é $S_3 \cap S_4 = \{x \in \mathbb{R} \mid x < -2\}$. Assim, o conjunto solução para a inequação-produto $(x + 2)(3x - 1) > 0$ é:

$$S = \{S_1 \cap S_2\} \cup \{S_3 \cap S_4\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x < -2 \text{ ou } x > \frac{1}{3}\}$$

Sejam as funções $f(x)$ e $g(x)$, as **inequações-quociente** delas são dadas por:

$$\frac{f(x)}{g(x)} > 0 \text{ ou } \frac{f(x)}{g(x)} < 0 \text{ ou } \frac{f(x)}{g(x)} \geq 0 \text{ ou } \frac{f(x)}{g(x)} \leq 0$$

De acordo com a regra de sinais do quociente de números reais, temos que $(+ \div + = +)$; $(- \div - = +)$; $(+ \div - = -)$, e lembrando que o denominador da fração não pode ser nulo. Assim, um conjunto solução (S) para uma dessas inequações pode ser encontrado da seguinte forma: seja a inequação-quociente $\frac{f(x)}{g(x)} \geq 0$, para o produto ser positivo temos duas situações: $f(x) \geq 0$ e $g(x) > 0$ ou $f(x) \leq 0$ e $g(x) < 0$.

Assim, para $f(x) \geq 0$ e $g(x) > 0$ encontramos a solução S_1 para a $f(x) \geq 0$ e a solução S_2 para a $g(x) > 0$, chegando na solução geral $S_1 \cap S_2$.

Depois, para $f(x) \leq 0$ e $g(x) < 0$, encontramos a solução S_3 para a $f(x) \leq 0$ e a solução S_4 para a $g(x) < 0$, chegando na solução geral $S_3 \cap S_4$.

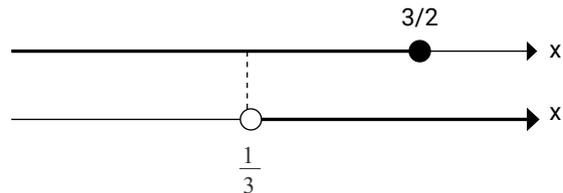
Por fim, a solução para a inequação-quociente $\frac{f(x)}{g(x)} \geq 0$ é dada pela união das soluções anteriores, $S = \{S_1 \cap S_2\} \cup \{S_3 \cap S_4\}$. Raciocínio análogo para as outras inequações-quociente.

Tomemos como exemplo a inequação-quociente $\frac{(x + 2)}{(3x - 1)} \geq 1$, ou seja, $\frac{(x + 2)}{(3x - 1)} \geq 1 \rightarrow \frac{(x + 2)}{(3x - 1)} - 1 \geq 0 \rightarrow \frac{(-2x + 3)}{(3x - 1)} \geq 0$. Assim, temos:

$$\frac{f(x)}{g(x)} \geq 0 \rightarrow f(x) = -2x + 3 \text{ e } g(x) = 3x - 1$$

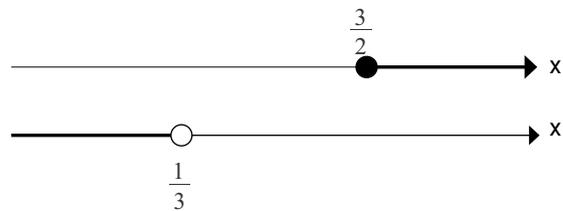
Seguindo os dois passos acima, temos:

$$\begin{cases} -2x + 3 \geq 0 \rightarrow x \leq \frac{3}{2} \\ 3x - 1 > 0 \rightarrow x > \frac{1}{3} \end{cases}$$



Logo, a solução para esse primeiro caso é $\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{1}{3} < x \leq \frac{3}{2}\}$.

$$\begin{cases} -2x + 3 \leq 0 \rightarrow x \geq \frac{3}{2} \\ 3x - 1 < 0 \rightarrow x > \frac{1}{3} \end{cases}$$



Logo, a solução para esse segundo caso é $S_3 \cap S_4 = \{\emptyset\}$. Assim, o conjunto solução para a inequação-quociente $\frac{(x + 2)}{(3x - 1)} \geq 1$ é:

$$S = \{S_1 \cap S_2\} \cup \{S_3 \cap S_4\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x < \frac{1}{3} < x \leq \frac{3}{2}\}$$

Quando se está trabalhando algebricamente com uma inequação, e no momento em que se tem a necessidade de multiplicar por -1 ambos os lados para isolar x , $(-1) \cdot -x \leq -\frac{3}{2} \cdot (-1)$, não esqueça de também inverter o sinal da inequação, ficando, nesse caso, $x \geq \frac{3}{2}$.

I FUNÇÕES QUADRÁTICAS

A **função quadrática, ou do 2º grau**, é uma aplicação de $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ quando cada elemento $x \in \mathbb{R}$ associa o elemento $(ax^2 + bx + c) \in \mathbb{R}$ com $a \neq 0$, ou seja, $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a \neq 0$ e $a, b, c \in \mathbb{R}$. Um exemplo de função quadrática: $f(x) = x^2 - 3x + 2$; $a = 1, b = -3, c = 2$.

O gráfico para a função quadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ é uma parábola. Assim, para sua construção são necessários mais que dois pontos, diferentemente do visto anteriormente na construção da reta. Para tal, inicialmente encontram-se os zeros ou as raízes da função, o vértice e o ponto de encontro com o eixo y .

São três coeficientes na função quadrática: a, b e c . O primeiro, (a), indica se a concavidade da parábola está **voltada para cima ($a > 0$)** ou **para baixo ($a < 0$)**, já o terceiro, (c), indica onde a parábola corta o eixo das ordenadas (eixo y), ou seja, quando $x = 0$ e $y = c$.

Vamos analisar a função quadrática $f(x) = x^2 - 3x + 2$ para compreender melhor. Neste caso, $a = 1$, então a parábola terá sua concavidade voltada para cima; e $c = 2$ — a parábola cortará o eixo y nas coordenadas $(0, 2)$. Mais à frente, estudaremos como calcular as raízes e os vértices da função para, assim, construir um gráfico tal como este:

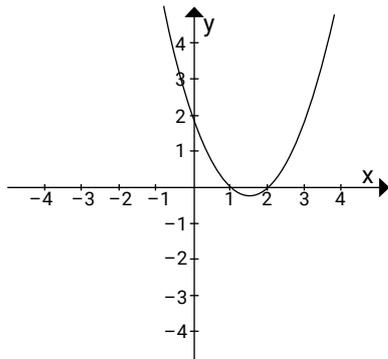


Figura 12. Gráfico da função quadrática $f(x) = x^2 - 3x + 2$ com vértice

$$(x_v, y_v) = \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{4}\right) \text{ e raízes } (x_1, y) = (1, 0); (x_2, y) = (2, 0).$$

As raízes ou zeros da função quadrática são os valores de x tal que $a f(x) = ax^2 + bx + c = 0$.

Pela forma canônica, tem-se que a função $f(x) = ax^2 + bx + c$ pode ser escrita da seguinte forma:

$$f(x) = a \left[\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{\Delta}{4a^2} \right]$$

Sendo $\Delta = b^2 - 4ac$ o discriminante, igualando essa função canônica a zero, chegamos nos valores das raízes:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Usando essa fórmula, chegamos nas raízes da função quadrática $f(x) = x^2 - 3x + 2$:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2 = 9 - 8 = 1,$$

$$x_1 = \frac{-(-3) - \sqrt{1}}{2 \cdot 1} = \frac{3 - 1}{2} = 1,$$

$$x_2 = \frac{-(-3) + \sqrt{1}}{2 \cdot 1} = \frac{3 + 1}{2} = 2$$

Assim, as raízes para a função quadrática são: $(x_1, y) = (1, 0)$; $(x_2, y) = (2, 0)$.

Importante!

Quando o valor de delta é negativo ($\Delta < 0$), não temos raízes reais, então a parábola não corta o eixo x . Quando o delta é igual a zero ($\Delta = 0$), as duas raízes são iguais, ou seja, teremos uma função quadrática de raiz unitária, fazendo com que a parábola encoste somente uma vez no eixo x . Já para delta positivo ($\Delta > 0$), teremos, então, a situação de duas raízes reais, onde a parábola corta o eixo x em dois lugares.

Sinal da Função Quadrática

O estudo do **sinal de uma função** $f: A \rightarrow B$ definida por $y = f(x)$ é encontrar para quais valores de x temos $f(x) > 0$, $f(x) < 0$ ou $f(x) = 0$, com $x \in D_f$.

Inicialmente, identificamos onde a função é igual a zero, ou seja, encontramos a raiz da função $y = f(x)$. Para isto, fazemos $y = f(x) = 0$. Para função quadrática,

vimos que as raízes são: $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, com $\Delta = b^2 - 4ac$.

Agora, teremos um caso para estudo do sinal da função quadrática quando o coeficiente a é positivo ($a > 0$), outro quando é negativo ($a < 0$) e outro, ainda, quando $\Delta > 0$; $\Delta < 0$ e $\Delta = 0$.

Para $\Delta < 0$, temos:

$a > 0 \rightarrow f(x) > 0, \forall x \in \mathfrak{R}$
$a < 0 \rightarrow f(x) < 0, \forall x \in \mathfrak{R}$

No gráfico da função quadrática com $\Delta < 0$, como não existe raiz real, a parábola não corta o eixo x (abscissa).



Figura 13.

Para $\Delta = 0$, temos:

$a > 0 \rightarrow f(x) > 0, \forall x \in \mathfrak{R}$
$a < 0 \rightarrow f(x) < 0, \forall x \in \mathfrak{R}$

No gráfico da função quadrática com $\Delta = 0$, as raízes são iguais (raiz unitária), logo a parábola corta o eixo x (abscissa) em apenas um ponto. Neste ponto, $f(x) = 0$.

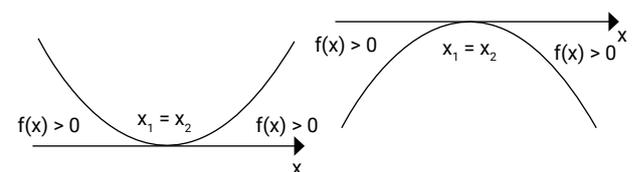


Figura 14.

Para $\Delta > 0$, temos:

$$a > 0 \rightarrow \begin{cases} f(x) > 0, \{x \in \mathfrak{R} \mid x < x_1 \text{ ou } x > x_2\} \\ f(x) < 0, \{x \in \mathfrak{R} \mid x_1 < x < x_2\} \end{cases}$$

$$a < 0 \rightarrow \begin{cases} f(x) > 0, \{x \in \mathfrak{R} \mid x_1 < x < x_2\} \\ f(x) < 0, \{x \in \mathfrak{R} \mid x < x_1 \text{ ou } x > x_2\} \end{cases}$$

No gráfico da função quadrática com $\Delta > 0$, existem as duas raízes reais, logo a parábola corta o eixo x (abscissa) em dois pontos. Nestes pontos, $f(x) = 0$.

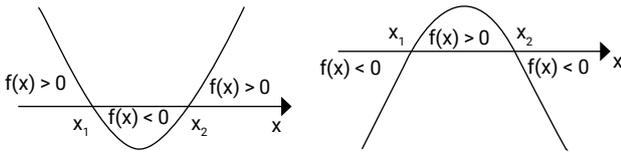


Figura 15.

Logo, no estudo do sinal da função quadrática $f(x) = x^2 - 3x + 2$, temos que $a > 0$, já que $a = 1$, e calculamos o valor do delta, $\Delta = 1 > 0$, e das raízes, $x_1 = 1$ e $x_2 = 2$. Assim, concluímos para o estudo de sinal:

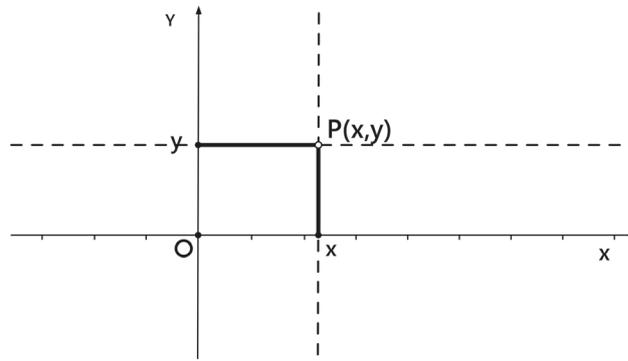
$$a > 0 \rightarrow \begin{cases} f(x) > 0, \{x \in \mathfrak{R} \mid x < 1 \text{ ou } x > 2\} \\ f(x) < 0, \{x \in \mathfrak{R} \mid 1 < x < 2\} \end{cases}$$

GEOMETRIA ANALÍTICA

PONTO

Plano Cartesiano

Sejam dois eixos (retas) x e y perpendiculares em relação ao ponto O , os quais determinam um plano α . Chamamos esse plano α de plano cartesiano, sendo o ponto $O(0,0)$ a origem do sistema de coordenadas, sendo o eixo x (Ox) chamado de abscissa, o eixo y (Oy) de ordenada e para o ponto P pertencente ao plano α , ou seja, pertencente ao plano cartesiano, suas coordenadas são dadas pelos valores em x e y da projeção do ponto aos eixos. Os eixos x e y ainda dividem o plano cartesiano em quatro regiões, chamadas quadrantes. Um ponto pertencente ao eixo x quando o y é nulo, e vice-versa, quando os valores de $x=y$ ou $x=-y$, esse ponto pertence à bissetriz dos quadrantes, ou seja, os pontos $(2,2)$ e $(-2,-2)$ são bissetrizes dos quadrantes ímpares, e os pontos $(-2,2)$ e $(2,-2)$ são bissetrizes dos quadrantes pares.



Plano cartesiano (x,y) de origem O e ponto P .

Distância entre Dois Pontos

Dados dois pontos $A(x_1, y_1)$ e $B(x_2, y_2)$, calculamos a distância entre eles da seguinte forma:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Sejam os pontos $A(3,5)$ e $B(1,-3)$ no plano cartesiano, qual seria a distância entre A e B ?

$$d_{AB} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(1 - 3)^2 + (-3 - 5)^2} = \sqrt{(-2)^2 + (-8)^2} = \sqrt{4 + 64} = \sqrt{68} = 2\sqrt{17}$$

Ponto Médio de um Segmento e Condições de Alinhamento de Três Pontos

Dados os pontos $A(x_1, y_1)$ e $B(x_2, y_2)$, o ponto médio de AB é dado por:

$$x_{PM} = \frac{x_1 + x_2}{2} \text{ e } y_{PM} = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

Assim, o ponto médio do segmento AB , $A(3,5)$ e $B(1,-3)$, anterior é:

$$x_{PM} = \frac{3 + 1}{2} = 2 \text{ e } y_{PM} = \frac{5 - 3}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$PM = (2,1)$$

Sejam três pontos $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ e $C(x_3, y_3)$. Dizemos que são colineares quando o determinante deles é nulo:

$$\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

Ex.: Assim, mostre que os pontos $A(1,3)$, $B(2,5)$ e $C(49,100)$ não são colineares!

$$\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0 \rightarrow \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 1 \\ 49 & 100 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

$$1 \cdot 5 \cdot 1 + 3 \cdot 1 \cdot 49 + 1 \cdot 2 \cdot 100 - 1 \cdot 5 \cdot 49 - 3 \cdot 2 \cdot 1 - 1 \cdot 1 \cdot 100 = 5 + 147 + 200 - 245 - 6 - 100 = 352 - 351 = 1 \neq 0$$

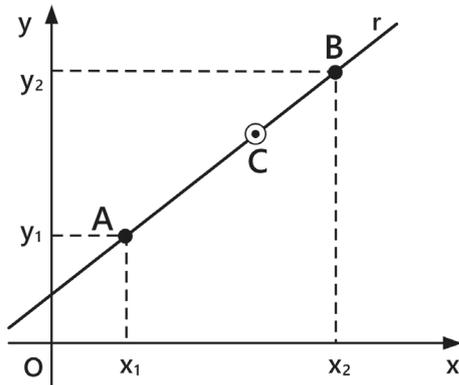
I RETA

Equações Geral e Reduzida

Sejam três pontos, $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ e $C(x, y)$, colineares em uma reta (r), onde os pontos A e B são pontos fixos em r , ou seja, conhecidos no plano cartesiano e o ponto C , um ponto qualquer que pode percorrer a reta r . A equação geral da reta é dada por:

$$a = y_1 - y_2, b = x_2 - x_1 \text{ e } c = x_1 y_2 - x_2 y_1$$

$$ax + by + c = 0$$



Plano cartesiano (x, y) de origem O e reta r .

A equação geral ainda pode ser reescrita na forma reduzida:

$$b \neq 0 \rightarrow y = \left(-\frac{a}{b}\right)x + \left(-\frac{c}{b}\right)$$

$$\rightarrow y = mx + q; m = -\frac{a}{b} \text{ e } q = -\frac{c}{b}$$

Ex.: Sejam os pontos $A(7/2, 5/2)$ e $B(-5/2, -7/2)$, a equação da reta definida por eles é:

$$a = y_1 - y_2 = \frac{5}{2} - \left(-\frac{7}{2}\right) = \frac{5}{2} + \frac{7}{2} = 6$$

$$b = x_2 - x_1 = -\frac{5}{2} - \frac{7}{2} = -6$$

$$c = x_1 y_2 - x_2 y_1 = \frac{7}{2} \cdot \left(-\frac{7}{2}\right) - \left(-\frac{5}{2}\right) \cdot \frac{5}{2} =$$

$$= -\frac{49}{4} + \frac{25}{4} = -\frac{24}{4} = -6$$

$$ax + by + c = 0 \rightarrow 6x - 6y - 6 = 0 \Leftrightarrow x - y - 1 = 0$$

Na forma reduzida temos:

$$b \neq 0 \rightarrow m = -\frac{a}{b} = -\frac{6}{-6} = 1; q = -\frac{c}{b} = -\frac{-6}{-6} = -1$$

$$y = mx + q \rightarrow y = x - 1$$

Temos ainda a equação da reta passando por um ponto $P(x_0, y_0)$:

$$(y - y_0) = m(x - x_0)$$

Interseção de Retas

Um ponto $P(x_0, y_0)$ de interseção de duas retas (r e s) deve satisfazer as equações de ambas. Assim, resolvendo o sistema de equações (S) das retas encontra-se o ponto comum às retas.

$$S \begin{cases} r : a_1 x + b_1 y + c_1 = 0 \\ s : a_2 x + b_2 y + c_2 = 0 \end{cases}$$

Ex.: Sejam duas retas:

$$r : x + 2y - 3 = 0 \text{ e } s : 2x + 3y - 5 = 0$$

Então o ponto $P(x_0, y_0)$ de interseção entre elas é:

$$S \begin{cases} r : x + 2y - 3 = 0 \\ s : 2x + 3y - 5 = 0 \end{cases}$$

$$r : x = -2y + 3 \text{ [I]}$$

$$s : 2x + 3y - 5 = 0 \xrightarrow{\text{[I]}} 2(-2y + 3) + 3y - 5 = 0 \rightarrow -4y + 6 + 3y - 5 = 0 \rightarrow -y + 1 = 0 \rightarrow y = 1 \text{ [II]}$$

$$x = -2y + 3 \xrightarrow{\text{[II]}} x = -2(1) + 3 \rightarrow x = -2 + 3 \rightarrow x = 1$$

$$P(x_0, y_0) = (1, 1)$$

Paralelismo e Perpendicularidade

Sejam duas retas (r e s). Para que elas sejam **paralelas** e distintas, não devem ter nenhum ponto em comum, ou seja, a solução do sistema (S) não tem solução. Para isso temos que a relação entre os coeficientes das equações são:

$$S \begin{cases} r : a_1 x + b_1 y + c_1 = 0 \\ s : a_2 x + b_2 y + c_2 = 0 \end{cases}$$

$$r \cap s = \emptyset \rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$$

Por exemplo, as retas r e s são paralelas:

$$S \begin{cases} r : x + 2y + 3 = 0 \\ s : 3x + 6y + 1 = 0 \end{cases}$$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{2}{6} \neq \frac{3}{1}$$

Dica

Para a reta $r: x + 2y + 3 = 0$ podemos encontrar a equação das retas paralelas a r , bastando que os coeficientes a e b das retas paralelas

sejam proporcionais a 1 e 2, ou seja, $\frac{a}{1} = \frac{b}{2}$.

Assim, a reta $t: 2x + 4y + 2 = 0$ também é uma reta paralela a r .

Duas retas r e s são ditas perpendiculares se e somente se elas formarem entre si um ângulo reto, mas pode-se também determinar essa perpendicularidade relacionando o coeficiente angular das retas. Assim, se as equações das retas são dadas por:

$$\begin{cases} r : a_1x + b_1y + c_1 = 0 \rightarrow y = m_1x + q_1 \\ s : a_2x + b_2y + c_2 = 0 \rightarrow y = m_2x + q_2 \end{cases}$$

Então, a relação dos coeficientes angulares das equações das retas para que elas sejam perpendiculares é:

$$r \perp s \Leftrightarrow m_1 \cdot m_2 = -1$$

Se a reta $r: y = x + 2$ é perpendicular à reta s , e sabendo que a reta s passa pelo ponto $(3, 2)$, qual seria a equação da reta s ?

$$\begin{cases} r : y = x + 2 \rightarrow m_1 = 1 \\ s : y = m_2x + q_2 \end{cases}$$

E para serem perpendiculares precisamos satisfazer a equação:

$$r \perp s \Leftrightarrow m_1 \cdot m_2 = -1 \rightarrow 1 \cdot m_2 = -1 \rightarrow m_2 = -1$$

Da equação da reta quando se conhece um ponto temos:

$$\begin{aligned} (y - y_0) &= m_2(x - x_0) \\ (y - 2) &= -1(x - 3) \\ y - 2 &= -x + 3 \\ x + y - 5 &= 0 \end{aligned}$$

Importante!

Quando duas retas são paralelas os coeficientes angulares das retas são iguais, ou seja, se r e s são paralelas então $r \parallel s \Leftrightarrow m_1 = m_2$.

Ângulo entre Duas Retas

Chamamos de coeficiente angular ou declive de uma reta r , não perpendicular ao eixo das abscissas (eixo x), o número real m dado por:

$$m = \operatorname{tg} \alpha$$

$$A(x_1, y_1); B(x_2, y_2) \rightarrow m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$r : ax + by + c = 0 \rightarrow m = -\frac{a}{b}$$

Sendo α o ângulo da reta r com o eixo x , na leitura anti-horário.

Se o ângulo é agudo ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) então m é positivo, se é obtuso ($90^\circ < \alpha < 180^\circ$) então m é negativo, se for

nulo então m também é nulo e se for reto então não se define m .

Quando duas retas r e s são concorrentes, podemos determinar o ângulo formado entre elas:

$$\begin{cases} r : a_1x + b_1y + c_1 = 0 \rightarrow y = m_1x + q_1 \\ s : a_2x + b_2y + c_2 = 0 \rightarrow y = m_2x + q_2 \end{cases}$$

$$\operatorname{tg} \theta = \left| \frac{m_2 - m_1}{1 + m_1 \cdot m_2} \right|$$

Dadas duas retas r e s , o ângulo formado por elas é:

$$\begin{cases} r : 3x - y + 5 = 0 \rightarrow m_1 = -\frac{a_1}{b_1} = -\frac{3}{-1} = 3 \\ s : 2x + y + 3 = 0 \rightarrow m_2 = -\frac{a_2}{b_2} = -\frac{2}{1} = -2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \theta &= \left| \frac{m_2 - m_1}{1 + m_1 \cdot m_2} \right| = \left| \frac{3 - (-2)}{1 + (-2) \cdot 3} \right| \rightarrow \operatorname{tg} \theta = \\ &= \left| \frac{5}{-5} \right| = 1 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{4} \end{aligned}$$

Distância entre Ponto e Reta e Distância entre Duas Retas

Seja uma reta $r: ax + by + c = 0$ e um ponto $P(x_0, y_0)$ no plano cartesiano, a distância entre a reta r e o ponto P é:

$$d_{Pr} = \left| \frac{ax_0 + by_0 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right|$$

Ex.: Seja o ponto $P(-3, -1)$ e a reta $r: 3x - 4y + 8$, a distância entre o ponto e a reta é:

$$\begin{aligned} d_{Pr} &= \left| \frac{ax_0 + by_0 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right| \\ \rightarrow d_{Pr} &= \left| \frac{3 \cdot (-3) - 4 \cdot (-1) + 8}{\sqrt{(3)^2 + (-4)^2}} \right| = \left| \frac{-9 + 4 + 8}{\sqrt{9 + 16}} \right| = \left| \frac{3}{\sqrt{25}} \right| = \left| \frac{3}{5} \right| = \frac{3}{5} \end{aligned}$$

Sejam as retas paralelas r e s no plano cartesiano, a distância entre as retas é a mesma que a distância da reta r a um ponto da reta s . Então seja $P(x_0, y_0)$ pertencente a reta s , a distância de $P(x_0, y_0)$ até r é:

$$\begin{cases} r : ax + by + c_1 = 0 \\ s : ax + by + c_2 = 0 \xrightarrow{P(x_0, y_0) \in s} ax_0 + by_0 = -c_2 \end{cases}$$

$$d_{r,s} = \left| \frac{ax_0 + by_0 - c_1}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right| = \left| \frac{c_1 - c_2}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right|$$

Bissetrizes do Ângulo entre Duas Retas

Sejam as retas r e s no plano cartesiano, tais que essas retas determinem dois ângulos opostos pelo vértice, assim, as bissetrizes que dividem esses ângulos são dada por:

$$\begin{cases} r : a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ s : a_2x + b_2y + c_2 = 0 \end{cases}$$

$$\frac{a_1x + b_1y + c_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} \pm \frac{a_2x + b_2y + c_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}} = 0$$

Ex.: Sejam as retas $r:3x+3y-1=0$ e $s:2x-2y+1=0$ as equações das retas bissetrizes t_1 e t_2 são:

$$\frac{3x+3y-1}{\sqrt{3^2+3^2}} \pm \frac{2x-2y+1}{\sqrt{2^2+(-2)^2}} = 0 \rightarrow \frac{3x+3y-1}{\sqrt{18}} \pm \frac{2x-2y+1}{\sqrt{8}} = 0$$

$$\rightarrow \frac{3x+3y-1}{3\sqrt{2}} \pm \frac{2x-2y+1}{2\sqrt{2}} = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_1: \frac{3x+3y-1}{3\sqrt{2}} - \frac{2x-2y+1}{2\sqrt{2}} = 0 \rightarrow \\ \frac{(6x+6y-2) - (6x-6y+3)}{6\sqrt{2}} = 0 \rightarrow 12y-5=0 \\ t_2: \frac{3x+3y-1}{3\sqrt{2}} + \frac{2x-2y+1}{2\sqrt{2}} = 0 \rightarrow \\ \frac{(6x+6y-2) + (6x-6y+3)}{6\sqrt{2}} = 0 \rightarrow 12x+1=0 \end{array} \right.$$

Área de um Triângulo e inequações do primeiro grau com duas variáveis

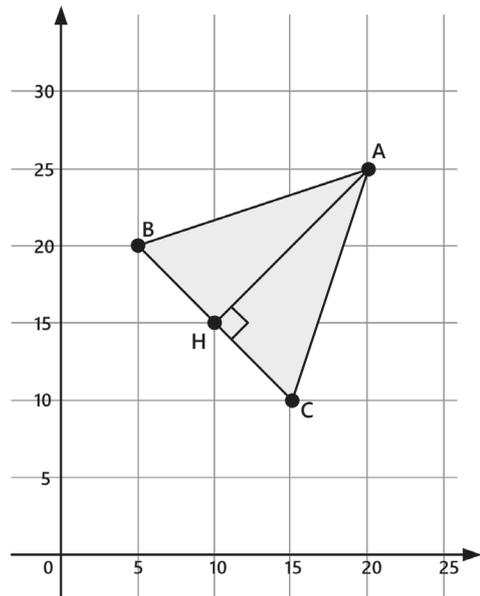
Seja um triângulo cujos vértices são $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ e $C(x_3, y_3)$ como a área do triângulo é base vezes altura dividido por 2, então para nosso triângulo no plano cartesiano temos:

$$A_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot BC \cdot AH$$

$$BC = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$$

$$AH = d_{A,BC} = \frac{\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}}{\sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}}$$

$$A_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$$



Ex.: Seja o triângulo no plano cartesiano formado pelos pontos $A(a, a+3)$, $B(a-1, a)$ e $C(a+1, a+1)$, a área desse triângulo é:

$$A_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} a & a+3 & 1 \\ a-1 & a & 1 \\ a+1 & a+1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$A_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot \left| a^2 + (a+3)(a+1) + (a-1)(a+1) - a(a+1) - a(a+1) - (a-1)(a+3) \right|$$

$$A_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot \left| a^2 + a^2 + a + 3a + a^2 + a - a - 1 - a^2 - a - a^2 - a - a^2 - 3a + a + 3 \right|$$

$$A_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot \left| 3 - 1 + 3 \right| = \frac{1}{2} \cdot 5 = \frac{5}{2}$$

O estudo do sinal de uma função do primeiro grau é usado para definir a região no gráfico que admite solução para **inequações** do primeiro grau a duas incógnitas, pois só admite solução gráfica. Logo a regra para estudo do sinal e definição da região de solução da inequação é a seguinte, dado a função de duas variáveis $E(x,y)=ax+by+c$:

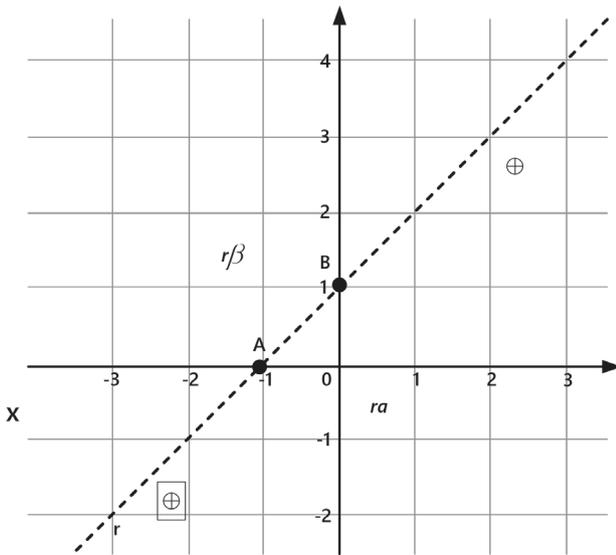
- Primeiro definimos os pontos que anulam o trinômio $E(x,y)$, ou seja, pontos da equação da reta $ax+by+c=0$;
- Segundo definimos o sinal de E na origem $O(0,0)$, ou seja, $E(0)=a \cdot 0 + b \cdot 0 + c = c$, assim concluímos que o sinal de E é o mesmo de c ;
- Terceiro atribuímos a E nos pontos do semiplano opostos ao sinal anterior, ou seja, contrário de c ;

- Se a reta contiver a origem O, significa que o $c=0$, então os passos 2 e 3 não são válidos, daí o passo 2 deve ser um ponto P qualquer fora da reta e a assim, atribuir o sinal dos planos.

Ex.: Seja a **inequação** $x - y + 1 > 0$, a solução dela está em qual plano?

$$\begin{cases} 1) E=0 \rightarrow r: x - y + 1 = 0 \rightarrow m = -\frac{a}{b} = -\frac{1}{-1} = 1 \\ 2) E(0) = c = 1 > 0 \rightarrow E > 0 \text{ em } r\alpha \\ 3) E < 0 \text{ em } r\beta \end{cases}$$

Como coeficiente angular $m > 0$ reta crescente, passando pelos pontos (0,1) e (-1,0).



I CIRCUNFERÊNCIA

Equações Geral e Reduzida

Seja uma circunferência (λ) de centro $C(a,b)$ e raio (r) e um ponto $P(x,y)$ pertencente a ela tem-se a **equação reduzida** da circunferência dada por:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

Se, dados três pontos do tipo $P(x_0, y_0)$ na circunferência, podemos encontrar a equação reduzida dela resolvendo o sistema de três equações e três incógnitas, a partir da substituição dos pontos na equação abaixo:

$$(a - x_0)^2 + (b - y_0)^2 = r^2$$

Desenvolvendo essa equação reduzida chegamos na **equação geral** da circunferência:

$$x^2 + y^2 - 2ax - 2by + (a^2 + b^2 - r^2) = 0$$

Ex.: Na equação da circunferência abaixo, encontre o centro e o raio:

$$2x^2 + 2y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$$

Dividindo por 2 teremos os termos quadrados iguais a unidade:

$$x^2 + y^2 - 2x - 3y - \frac{3}{2} = 0$$

$$\begin{cases} -2a = -2 \rightarrow a = 1; \\ -2b = -3 \rightarrow b = \frac{3}{2}; \end{cases} \rightarrow C \left(1, \frac{3}{2} \right)$$

$$(a^2 + b^2 - r^2) = -\frac{3}{2} \rightarrow 1^2 + \left(\frac{3}{2} \right)^2 - r^2 = -\frac{3}{2}$$

$$1 + \frac{9}{4} - r^2 = -\frac{3}{2} \rightarrow r^2 = \frac{19}{4} \rightarrow r = \frac{\sqrt{19}}{2}$$

Posições Relativas Entre Ponto e Circunferência

Seja um ponto $P(x_0, y_0)$ e uma circunferência de centro $C(a,b)$ e raio (r) dada pela equação $\lambda: (x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$, a posição de P depende de três situações, são elas: ponto P exterior à circunferência, ponto P na circunferência e ponto P interior à circunferência. Assim temos, respectivamente, o seguinte:

$$\begin{cases} PC > r \rightarrow (x_0 - a)^2 + (y_0 - b)^2 - r^2 > 0 \\ PC = r \rightarrow (x_0 - a)^2 + (y_0 - b)^2 - r^2 = 0 \\ PC < r \rightarrow (x_0 - a)^2 + (y_0 - b)^2 - r^2 < 0 \end{cases}$$

Seja a circunferência $\lambda: x^2 + y^2 + 2x + 2y - 2 = 0$, o ponto $P(-4, -5)$ está em qual posição em relação à circunferência?

Primeiro determinamos o centro e o raio da circunferência:

$$x^2 + y^2 + 2x + 2y - 2 = 0$$

$$\begin{cases} -2a = 2 \rightarrow a = -1; \\ -2b = 2 \rightarrow b = -1; \end{cases} \rightarrow C(-1, -1)$$

$$a^2 + b^2 - r^2 = -2 \rightarrow 1 + 1 - r^2 = -2 \rightarrow r^2 = 4 \rightarrow r = 2$$

Depois substituímos o ponto na equação da circunferência e vemos a posição relativa:

$$P(-4, -5) \rightarrow (x_0 - a)^2 + (y_0 - b)^2 - r^2 \rightarrow (-4 - (-1))^2 + (-5 - (-1))^2 - 2^2 = 25 + 16 - 4 = 37 > 0$$

Logo, o ponto é exterior à circunferência pois a distância do ponto ao centro é $PC > r$.

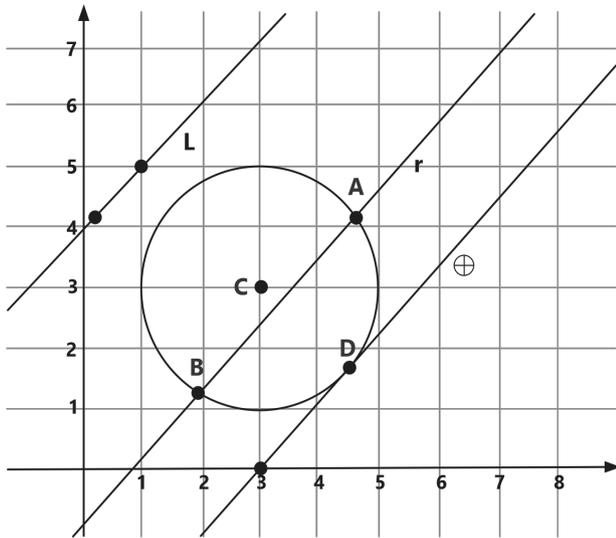
Reta e circunferência e duas circunferências

Seja uma reta $r: Ax + By + C = 0$ e uma circunferência de centro $C(a,b)$ e raio (r) dada pela equação $\lambda: (x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$, a interseção da reta com a circunferência é o $P(x,y)$ que pertença ao mesmo tempo a reta r e à circunferência. Logo para achar essa interseção basta ver as soluções do sistema:

$$S \begin{cases} r: Ax + By + C = 0 \\ \lambda: (x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2 \end{cases}$$

Sendo que, a solução desse sistema resulta em uma equação do segundo grau, então para diferentes valores possíveis de Δ determinamos as posições relativas da reta à circunferência:

- Se $\Delta > 0$, temos duas raízes reais, ou seja, dois pontos de solução, assim a reta é secante à circunferência, ou ainda, quando a distância do centro à reta é menor que o raio;
- Se $\Delta = 0$, temos uma única raiz real, ou seja, um único ponto, assim a reta é tangente à circunferência, ou ainda, quando a distância do centro à reta é igual ao raio;
- Se $\Delta < 0$, não temos raiz real, ou seja, a solução não tem ponto comum entre reta e circunferência, assim a reta é exterior à circunferência, ou ainda, quando a distância do centro à reta é maior que ao raio.



Circunferência de centro C raio (r) com exemplos de retas: secante (r), tangente (s) e exterior (t).

Ex.: Sendo a reta dada por $r: 3x+2y+17=0$ e a circunferência $\lambda: x^2+y^2+6x+8y+12=0$, qual a posição relativa entre elas e suas interseções?

$$S \begin{cases} r: 3x+2y+17=0 \\ \lambda: x^2+y^2+6x+8y+12=0 \end{cases}$$

Isolando x na equação da reta e substituindo na equação da circunferência temos:

$$S \begin{cases} r: 3x+2y+17=0 \rightarrow x = -\frac{17}{3} - \frac{2}{3}y \text{ (I)} \\ \lambda: x^2+y^2+6x+8y+12=0 \xrightarrow{(I)} \left(-\frac{17}{3} - \frac{2}{3}y\right)^2 + y^2 + 6\left(-\frac{17}{3} - \frac{2}{3}y\right) + 8y + 12 = 0 \end{cases}$$

Como $\Delta > 0$, então temos duas raízes reais, ou seja, dois pontos de solução, assim a reta é secante à circunferência. Para determinar os pontos de interseção basta achar as raízes:

$$13y^2 + 104y + 91 = 0 \rightarrow \Delta = 6084$$

$$y_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-104 - 78}{2 \cdot 13} = -7$$

$$y_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-104 + 78}{2 \cdot 13} = -1$$

Com os valores do eixo y para o ponto P de interseção encontramos os respectivos valores para o eixo x:

$$y_1 = -7 \rightarrow x_1 = -\frac{17}{3} - \frac{2}{3} \cdot (-7) = -1$$

$$y_2 = -1 \rightarrow x_2 = -\frac{17}{3} - \frac{2}{3} \cdot (-1) = -5$$

Logo, os pontos de interseção da reta secante com a circunferência são:

$$P1(-1, -7)$$

$$P2(-5, -1)$$

Da mesma forma podemos encontrar a **interseção entre duas circunferências**, bastando encontrar o ponto $P(x,y)$ que pertença ao mesmo tempo às duas circunferências, ou seja, a solução do sistema:

$$S \begin{cases} \lambda_1: (x-a_1)^2 + (y-b_1)^2 = r_1^2 \\ \lambda_2: (x-a_2)^2 + (y-b_2)^2 = r_2^2 \end{cases}$$

E a partir da comparação entre a distância entre os centros das circunferências e a soma dos raios podemos ter seis posições relativas entre elas. Então seja a distância entre os centros C_1 e C_2 :

$$d = C_1C_2 = \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$$

- Circunferências exteriores, a distância entre os centros é maior que a soma dos raios, $d > r_1 + r_2$;
- Circunferências tangentes exteriormente, a distância entre os centros é igual à soma dos raios, $d = r_1 + r_2$;
- Circunferências tangentes interiormente, a distância entre os centros é igual ao módulo da diferença dos raios, $d = |r_1 - r_2|$;
- Circunferências secantes, a distância entre os centros está entre o módulo da diferença dos raios e a soma dos raios, $|r_1 - r_2| < d < r_1 + r_2$;
- Circunferências de menor raio e interior à outra, a distância entre os centros está entre zero e o módulo da diferença dos raios, $0 \leq d < |r_1 - r_2|$;
- Circunferências concêntricas, a distância entre os centros é zero, $d = 0$.

$$|r_1 - r_2| = |6 - 2| = 4;$$

$$4 < 5 < 8 \rightarrow |r_1 - r_2| < d < r_1 + r_2 \rightarrow \text{secantes.}$$

Logo, as circunferências são secantes, com dois pontos de intersecção.

Problemas de Tangência

Quando o intuito é encontrar as equações das retas tangentes à circunferência, usamos a definição de reta tangente, que diz que existe um único ponto de intersecção entre a reta e a circunferência, e a distância entre o centro da circunferência a esse ponto da reta é exatamente o valor do raio. Outro conceito que irá nos ajudar é o de feixes de retas paralelas, em que a cada equação de reta dada por $Ax+By+C=0$, para que as retas sejam paralelas entre si, os valores de A e B para todas as retas são iguais ou proporcionais, e o valor de C irá mudar em cada reta, ou seja, para cada valor de C nos números reais, temos novas retas que serão paralelas à reta original.

Assim, conhecendo uma reta paralela às retas tangentes, o centro e o raio da circunferência, podemos determinar as equações das retas tangentes. Para isso, igualamos a distância do centro à reta paralela ao valor do raio e, assim, definimos quais os valores do coeficiente C para cada uma delas.

Ex.: Então, seja uma reta $r:5x+2y+7=0$ a circunferência $\lambda:x^2+y^2+4x-10y+4=0$, quais são as equações das retas tangentes (t) a circunferência e que sejam paralelas a reta r ?

Primeiro definimos qual o centro e o raio da circunferência:

$$\lambda : x^2+y^2+4x - 10y+4=0$$

$$\lambda \begin{cases} -2a = 4 \rightarrow a = -2; \\ -2b = -10 \rightarrow b = 5; \end{cases} \rightarrow C(-2, 5)$$

$$a^2+b^2 - r^2 = 4 \rightarrow (-2)^2+5^2 - r^2 = 4 \rightarrow r=5$$

Agora igualamos ao raio a distância do centro C à reta t paralela à reta r dada:

$$t \parallel s: Ax+By+C=0 \rightarrow 5x+2y+C=0$$

$$d_{Ct} = r \rightarrow \left| \frac{Ax+By+C}{\sqrt{A^2+B^2}} \right| = 5 \rightarrow \left| \frac{5(-2)+2(5)+C}{\sqrt{(5)^2+(2)^2}} \right| = 5$$

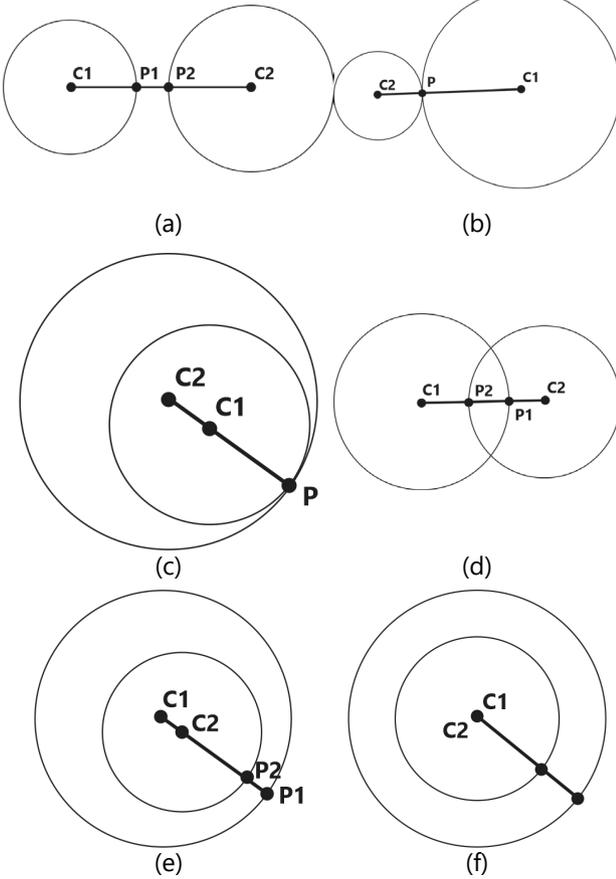
$$\rightarrow \left| \frac{-10+10+C}{\sqrt{25+4}} \right| = 5$$

$$\left| \frac{C}{\sqrt{29}} \right| = 5 \rightarrow |C| = 5\sqrt{29} \rightarrow C_1 = 5\sqrt{29} \text{ e } C_2 = -5\sqrt{29}$$

$$t_1 : 5x+2y+5\sqrt{29} = 0 \text{ e } t_2 : 5x+2y - 5\sqrt{29} = 0$$

Nos casos em que não se conhece a reta paralela à reta tangente, mas se conhece um ponto $P(x_0, y_0)$ que é a intersecção entre a reta tangente e a circunferência de centro $C(a, b)$, podemos achar a equação da reta tangente por:

- Quando o ponto é interior à circunferência não existe reta tangente;
- Quando o ponto pertence à circunferência:



Posições relativas entre duas circunferências de centro C_1 e C_2 , (a) exteriores; (b) tangentes exteriores; (c) tangente interiores; (d) secantes; (e) interior com menor raio e (f) concêntricas.

Ex.: Dada duas circunferências, qual a posição relativa entre elas?

$$S \begin{cases} \lambda_1 : x^2 + y^2 = 36 \\ \lambda_2 : x^2 + y^2 - 6x - 8y + 21 = 0 \end{cases}$$

Primeiro definimos o centro e o raio de cada uma delas:

$$\lambda_1 : x^2 + y^2 - 36 = 0$$

$$\lambda_1 \begin{cases} -2a_1 = 0 \rightarrow a_1 = 0; \\ -2b_1 = 0 \rightarrow b_1 = 0; \end{cases} \rightarrow C_1(0, 0)$$

$$a_1^2 + b_1^2 - r_1^2 = -36 \rightarrow 0 + 0 - r_1^2 = -36 \rightarrow r_1 = 6$$

$$\lambda_2 : x^2 + y^2 - 6x - 8y + 21 = 0$$

$$\lambda_2 \begin{cases} -2a_2 = -6 \rightarrow a_2 = 3; \\ -2b_2 = -8 \rightarrow b_2 = 4; \end{cases} \rightarrow C_2(3, 4)$$

$$a_2^2 + b_2^2 - r_2^2 = 21 \rightarrow 9 + 16 - r_2^2 = 21 \rightarrow r_2 = 2$$

Agora calculamos a distância entre os centros e comparamos com a soma ou diferença entre os raios:

$$\begin{aligned} d = C_1C_2 &= \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2} = \sqrt{(0 - 3)^2 + (0 - 4)^2} \\ &= \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5; \\ r_1 + r_2 &= 6 + 2 = 8; \end{aligned}$$

$$y - y_0 = \frac{a - x_0}{y_0 - b} (x - x_0);$$

- Quando o ponto está externo à circunferência:

$$\left| \frac{ma - b + (y_0 - mx_0)}{\sqrt{m^2 + 1}} \right| = r, \quad y - y_0 = m_1(x - x_0);$$

Ex.: Seja a circunferência $\lambda: x^2 + y^2 - 4x - 5 = 0$ e com ponto $P(-1, 7)$ de interseção da reta tangente e a circunferência, a equação da reta tangente é dada por:

Primeiro definimos o centro e o raio da circunferência λ :

$$\lambda: x^2 + y^2 - 4x - 5 = 0$$

$$\lambda \begin{cases} -2a = -4 \rightarrow a = 2; \\ -2b = 0 \rightarrow b = 0; \end{cases} \rightarrow C(2, 0)$$

$$a^2 + b^2 - r^2 = -5 \rightarrow (2)^2 + 0^2 - r^2 = -5 \rightarrow r = 3$$

A distância entre o centro e o ponto é:

$$\begin{aligned} d_{cp} &= \sqrt{(a - x_0)^2 + (b - y_0)^2} = \sqrt{(2 - (-1))^2 + (0 - 7)^2} \\ &= \sqrt{9 + 49} = \sqrt{58}; \end{aligned}$$

Se a distância do centro ao ponto é maior que o raio, temos que o ponto está fora da circunferência.

$$\begin{aligned} \left| \frac{ma - b + (y_0 - mx_0)}{\sqrt{m^2 + 1}} \right| &= r \\ \left| \frac{m \cdot 2 - 0 + (7 - m \cdot (-1))}{\sqrt{m^2 + 1}} \right| &= 3 \\ \left| \frac{3m + 7}{\sqrt{m^2 + 1}} \right| &= 3 \\ m &= -\frac{20}{21} \end{aligned}$$

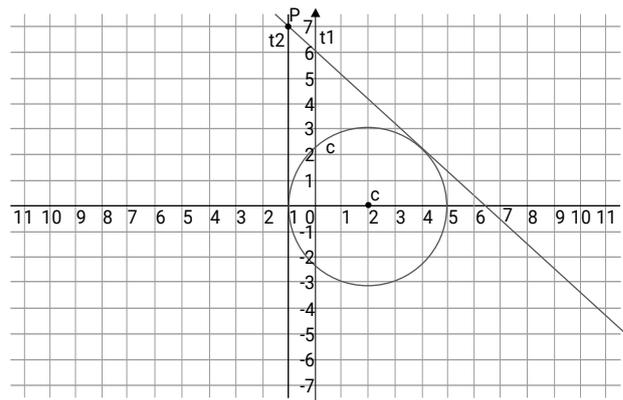
$$y - y_0 = m_1(x - x_0)$$

$$y - 7 = -\frac{20}{21}(x - (-1))$$

$$y - 7 = -\frac{20}{21}(x + 1)$$

$$t_1: 20x + 21y - 127 = 0$$

Assim, além dessa reta tangente podemos construir o gráfico com a circunferência, os pontos e as retas tangentes para visualizarmos mais facilmente qual seria a segunda reta tangente, visto que da solução de m tivemos apenas um valor, e pelo ponto P ser externo sabemos que existe mais uma reta tangente além da encontrada. Logo, a outra reta tangente é a t_2 : $x = -1$ ou $x + 1 = 0$.



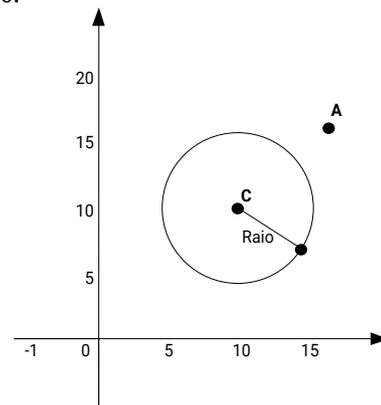
Circunferência de centro $C(2,0)$ e raio 3, com ponto $P(-1,7)$ exterior a circunferência com suas retas tangentes t_1 e t_2 .

Equações e Inequações do Segundo Grau com Duas Variáveis

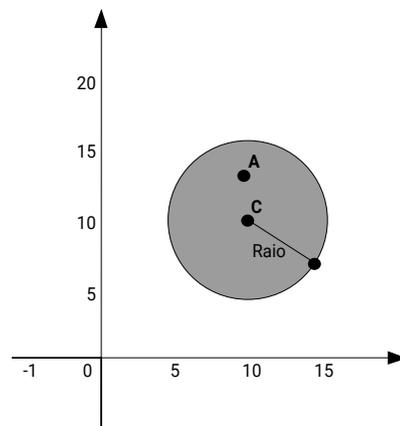
Uma inequação envolvendo uma circunferência admitem infinitas soluções que podem ser representadas num sistema de eixos coordenados por uma região limitada pela circunferência. Alguns exemplos de regiões soluções:

Região que contém os pontos $A(x,y)$ fora da circunferência, incluindo a circunferência: $(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 \geq 0$ ou excluindo a circunferência $(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 > 0$. Observe a figura "a" a seguir, quando for sinal sem igualdade usar o contorno da circunferência pontilhada;

Região que contém os pontos $A(x,y)$ dentro da circunferência, incluindo a circunferência: $(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 \leq 0$ ou excluindo a circunferência $(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 < 0$.



(a)



(b)

Inequações com circunferência de centro C e raio r , com ponto $A(x,y)$, (a) região exterior e (b) região interior, inclusos a circunferência.

Ex.: Seja o sistema de inequações circulares:

$$S \begin{cases} \lambda_1 : x^2 + y^2 \leq 25 \\ \lambda_2 : x^2 + y^2 \geq 4 \end{cases}$$

A solução desse sistema pode ser dada via solução gráfica como mostrado anteriormente. Assim, para cada uma das inequações temos:

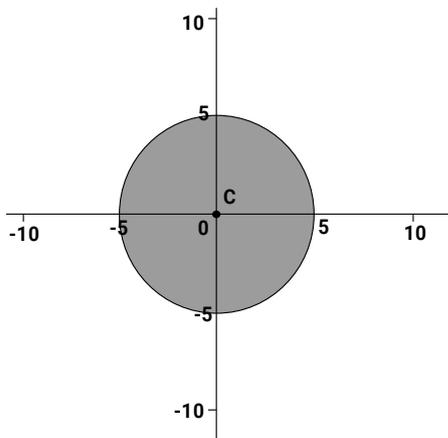
$$\lambda_1 : x^2 + y^2 \leq 25$$

$$\begin{cases} -2a = 0 \rightarrow a = 0 \\ -2b = 0 \rightarrow b = 0 \end{cases} \rightarrow C(0, 0)$$

$$a^2 + b^2 - r^2 = -25 \rightarrow 0 + 0 - r^2 = -25 \rightarrow r = 5$$

Então para a primeira circunferência temos o centro na origem e o raio igual a cinco, figura a seguir:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 \leq 0 \rightarrow (x - 0)^2 + (y - 0)^2 - 5^2 \leq 0 \rightarrow x^2 + y^2 - 25 \leq 0$$



Inequações com circunferência de centro C(0,0) e raio 5, com solução interior à circunferência.

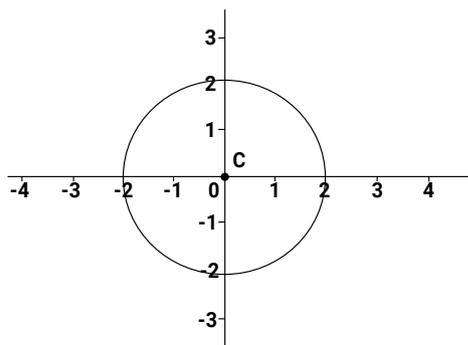
$$\lambda_1 : x^2 + y^2 \geq 4$$

$$\begin{cases} -2a = 0 \rightarrow a = 0 \\ -2b = 0 \rightarrow b = 0 \end{cases} \rightarrow C(0, 0)$$

$$a^2 + b^2 - r^2 = -4 \rightarrow 0 + 0 - r^2 = -4 \rightarrow r = 2$$

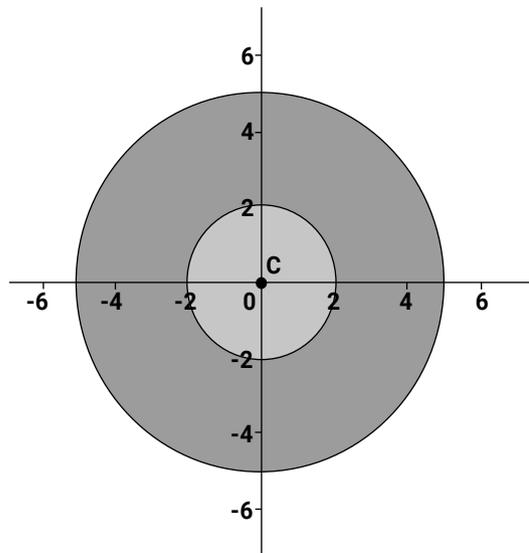
Então para segunda circunferência temos o centro na origem e o raio igual a dois, como na figura a seguir:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 \leq 0 \rightarrow (x - 0)^2 + (y - 0)^2 - 2^2 \geq 0 \rightarrow x^2 + y^2 - 4 \geq 0$$



Inequações com circunferência de centro C(0,0) e raio 2, com solução exterior à circunferência.

Assim, o conjunto solução para que ocorram as duas inequações simultaneamente é o sistema circular formando uma coroa, conforme segue na próxima figura:

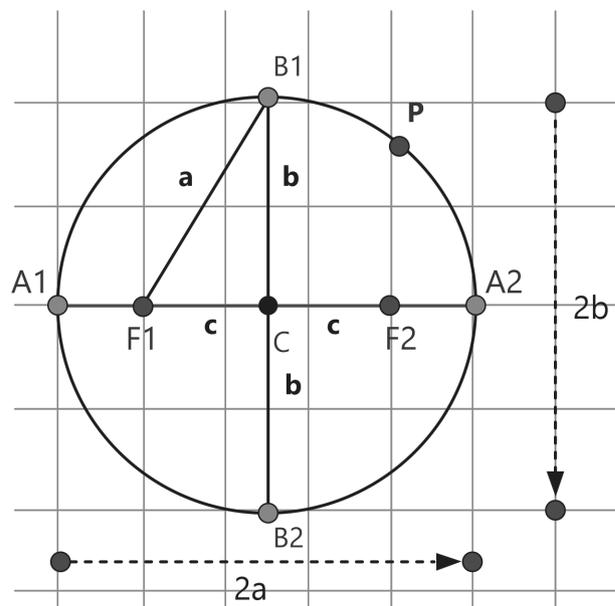


Solução simultânea das inequações com circunferência de mesmo centro C(0,0) e raio 5 e 2, com solução na coroa entre as circunferências.

ELIPSE

Definição

Dados dois pontos (F_1 e F_2) pertencentes a um plano e seja $2c$ a distância entre F_1 e F_2 , a **elipse** é o conjunto dos pontos do plano cuja soma das distâncias aos pontos (F_1 e F_2) é uma constante ($2a$), sendo $2a > 2c$.



Elipse de focos F_1 e F_2 , centro C , e as distâncias $A_1A_2=2a$, $B_1B_2=2b$ e $F_1F_2=2c$ e c/a é a excentricidade, onde $a^2=b^2+c^2$.

Equações

Uma elipse de centro na origem e eixo maior na abscissa tem equação reduzida dada por:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

Já uma elipse de centro na origem e eixo maior na ordenada tem equação reduzida dada por:

$$\frac{y^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = 1$$

Uma elipse de centro em um ponto $C(x_0, y_0)$, e eixo maior paralelo à abscissa temos a equação:

$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

Uma elipse de centro em um ponto $C(x_0, y_0)$, e eixo maior paralelo à ordenada temos a equação:

$$\frac{(y - y_0)^2}{a^2} + \frac{(x - x_0)^2}{b^2} = 1$$

Assim, uma elipse que tenha centro $C(7,8)$ e eixo (A_1A_2) maior $(2a)$ igual a 10 e o menor $(2b)$ igual a 8, podemos ter as seguintes equações:

$$\left\{ \begin{array}{l} A_1A_2/x : \frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1 \rightarrow \frac{(x - 7)^2}{5^2} + \frac{(y - 8)^2}{4^2} = 1 \\ \rightarrow \frac{(x - 7)^2}{25} + \frac{(y - 8)^2}{16} = 1 \\ A_1A_2/y : \frac{(y - y_0)^2}{a^2} + \frac{(x - x_0)^2}{b^2} = 1 \rightarrow \frac{(y - 8)^2}{5^2} + \frac{(x - 7)^2}{4^2} = 1 \\ \rightarrow \frac{(y - 8)^2}{25} + \frac{(x - 7)^2}{16} = 1 \end{array} \right.$$

Posições Relativas entre Ponto e Elipse

Seja um ponto $P(x,y)$ e uma elipse de centro $C(x_0, y_0)$ e semieixos maiores e menores, a e b , respectivamente dada pela equação:

$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

A posição de P em relação à elipse pode ser: ponto P exterior à elipse, ponto P na elipse e ponto P interior da elipse. Assim temos, respectivamente, as inequações (idem quando o eixo maior é paralelo à ordenada):

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} - 1 > 0 \\ \frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} - 1 = 0 \\ \frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} - 1 < 0 \end{array} \right.$$

Posições Relativas entre Reta e Elipse

Seja uma reta $r: Ax+By+C=0$ e uma elipse de centro $C(x_0, y_0)$ e semieixos maiores e menores, a e b , respectivamente dada pela equação:

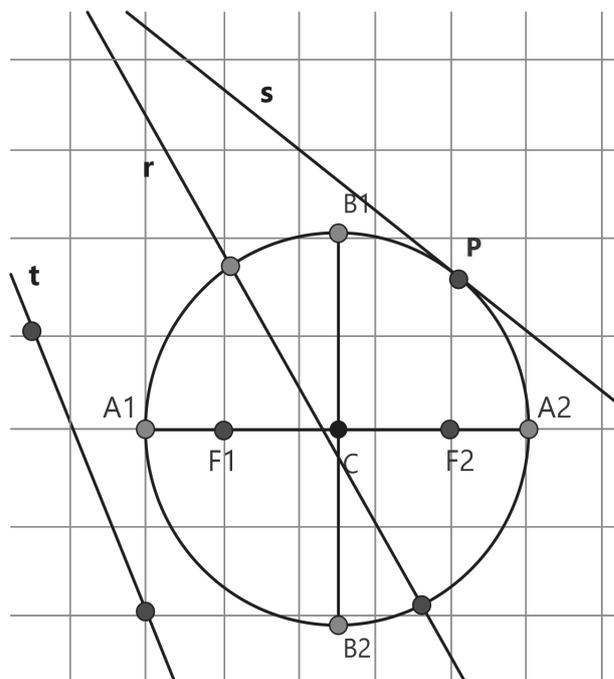
$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

A interseção da reta com a elipse é o $P(x,y)$ que pertença ao mesmo tempo a reta r e à elipse. Logo para achar essa interseção basta ver as soluções do sistema:

$$S \begin{cases} r : Ax+By+C=0 \\ \delta : \frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1 \end{cases}$$

Sendo que, da solução desse sistema resulta uma equação do segundo grau, então para diferentes valores possíveis de Δ determinamos as posições relativas da reta à elipse:

- Se $\Delta > 0$, temos duas raízes reais, ou seja, dois pontos de solução, assim a reta é secante à elipse;
- Se $\Delta = 0$, temos uma única raiz real, ou seja, um único ponto, assim a reta é tangente à elipse;
- Se $\Delta < 0$, não temos raiz real, ou seja, solução não tem ponto comum entre reta e elipse, assim a reta é exterior à elipse.



Elipse de centro C , semieixos $(a$ e $b)$ com exemplos de retas: secante (r) , tangente (s) e exterior (t) .

Ex.: Sendo a reta dada por $r: -12,73x + 6,4y - 15,62 = 0$ e a elipse:

$$\delta : \frac{(y+2)^2}{100} + \frac{(x-4)^2}{64} = 1$$

Qual a posição relativa entre elas e suas interseção?

$$S \begin{cases} r: -12,73x + 6,4y - 15,62 = 0 \\ \delta: \frac{(y+2)^2}{100} + \frac{(x-4)^2}{64} = 1 \end{cases}$$

Isolando x na equação da reta e substituindo na equação da elipse temos:

$$S \begin{cases} r: -12,73x + 6,4y - 15,62 = 0 \rightarrow x = -1,23 + 0,5y(I) \\ \delta: \frac{(y+2)^2}{100} + \frac{(x-4)^2}{64} = 1 \\ \text{(I)} \rightarrow \frac{(y+2)^2}{100} + \frac{(-1,23 + 0,5y - 4)^2}{64} = 1 \end{cases}$$

$$y^2 - 3y - 38,3 = 0 \rightarrow \Delta = (3)^2 - 4(1)(-38,3) = 162,2 \rightarrow \Delta > 0$$

Como $\Delta > 0$, então temos duas raízes reais, ou seja, dois pontos de solução, assim a reta é secante à elipse. Para determinar os pontos de interseção basta achar as raízes:

$$y^2 - 3y - 38,3 = 0 \rightarrow \Delta = 162,2$$

$$y_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{3 - 12,74}{2 \cdot 1} = -4,87$$

$$y_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{3 + 12,74}{2 \cdot 1} = 7,87$$

Com os valores do eixo y para o ponto P de interseção encontramos os respectivos valores para o eixo x :

$$y_1 = -4,87 \rightarrow x_1 = -1,23 + 0,5(-4,87) = -3,66$$

$$y_2 = 7,87 \rightarrow x_2 = -1,23 + 0,5(7,87) = 2,70$$

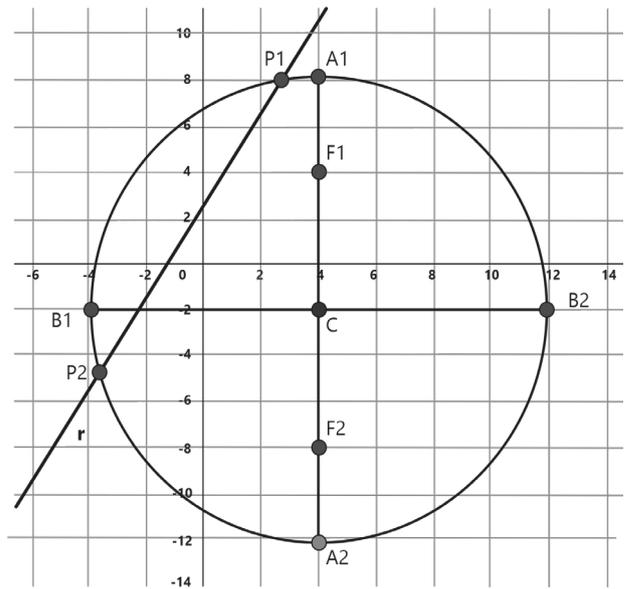
Logo, os pontos de interseção da reta secante com a elipse é o que podemos ver na próxima figura. Esses pontos são também solução para as duas equações, reta e elipse:

$$P_1(2,7; 7,87) \\ P_2(-3,66; -4,87)$$

Dica: na equação da elipse:

$$\delta: \frac{(y+2)^2}{100} + \frac{(x-4)^2}{64} = 1$$

O eixo maior está paralelo à ordenada (eixo y), pois a variável y tem como denominador o quadrado da medida do semieixo maior. Já a variável x tem o semieixo menor. Logo, o eixo do denominador é paralelo ao eixo ordenado do numerador.

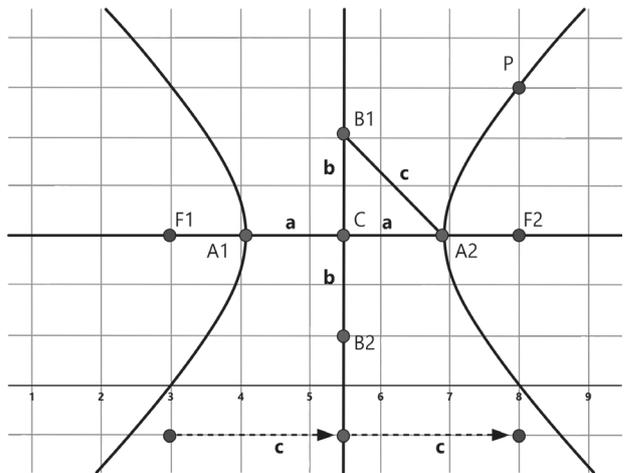


Elipse de centro $C(-4,-2)$, semieixos ($a=10$ e $b=8$) e distância focal ($c=12$) com interseção com reta secante (r) nos pontos P_1 e P_2 .

HIPÉRBOLE

Definição

Dados dois pontos (F_1 e F_2) pertencentes a um plano e seja $2c$ a distância entre F_1 e F_2 , a **hipérbole** é o conjunto dos pontos do plano cujo módulo da diferença das distâncias aos pontos (F_1 e F_2) é uma constante ($2a$), sendo $0 < 2a < 2c$.



Hipérbole de focos F_1 e F_2 , centro C , e as distâncias $A_1A_2=2a$ (eixo real), $B_1B_2=2b$ (eixo imaginário) e $F_1F_2=2c$ (focal), c/a é a excentricidade, onde $c^2=a^2+b^2$.

Equações

Uma hipérbole de centro na origem e foco na abscissa tem equação reduzida dada por:

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$

Já uma hipérbole de centro na origem e foco na ordenada tem equação reduzida dada por:

$$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$$

Uma hipérbole de centro em um ponto $C(x_0, y_0)$, e foco paralelo à abscissa temos a equação:

$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

Uma hipérbole de centro em um ponto $C(x_0, y_0)$, e foco paralelo à ordenada temos a equação:

$$\frac{(y - y_0)^2}{a^2} - \frac{(x - x_0)^2}{b^2} = 1$$

Ex.: Assim, uma hipérbole que tenha centro $C(7,8)$ e eixo (A_1A_2) real $(2a)$ igual a 8 e o imaginário $(2b)$ igual a 6, podemos ter as seguintes equações:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{foco // x: } \frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1 \rightarrow \frac{(x - 7)^2}{4^2} - \frac{(y - 8)^2}{3^2} = 1 \\ \rightarrow \frac{(x - 7)^2}{16} - \frac{(y - 8)^2}{9} = 1 \\ \text{foco // y: } \frac{(y - y_0)^2}{a^2} - \frac{(x - x_0)^2}{b^2} = 1 \rightarrow \frac{(y - 8)^2}{4^2} - \frac{(x - 7)^2}{3^2} = 1 \\ \rightarrow \frac{(y - 8)^2}{16} - \frac{(x - 7)^2}{9} = 1 \end{array} \right.$$

Posições Relativas entre Ponto e Hipérbole

Seja um ponto $P(x,y)$ e uma hipérbole de centro $C(x_0, y_0)$ e semieixos real e imaginário, a e b , respectivamente dada pela equação:

$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

A posição de P em relação à hipérbole pode ser: ponto P exterior à hipérbole, ponto P na hipérbole e ponto P interior da hipérbole. Assim temos, respectivamente, as inequações (idem quando o foco é paralelo à ordenada):

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} - 1 > 0 \\ \frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} - 1 = 0 \\ \frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} - 1 < 0 \end{array} \right.$$

Posições Relativas entre Reta e Hipérbole

Seja uma reta $r: Ax + By + C = 0$ e uma hipérbole de centro $C(x_0, y_0)$ e semieixos real e imaginário, a e b , respectivamente, dada pela equação:

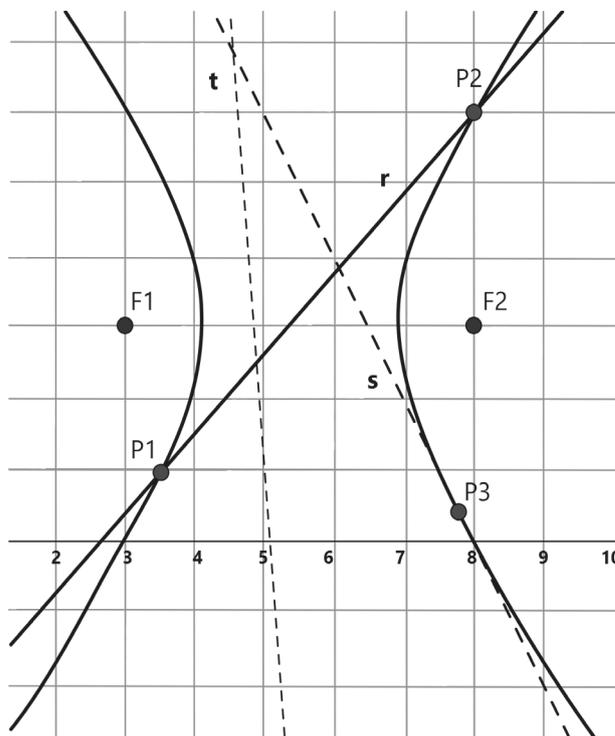
$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

A interseção da reta com a hipérbole é o $P(x,y)$ que pertença ao mesmo tempo à reta r e à hipérbole. Logo para achar essa interseção basta ver as soluções do sistema:

$$S \begin{cases} r: Ax + By + C = 0 \\ r: \frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1 \end{cases}$$

Sendo que, da solução desse sistema resulta em uma equação do segundo grau, então para diferentes valores possíveis de Δ determinamos as posições relativas da reta à hipérbole:

- Se $\Delta > 0$, temos duas raízes reais, ou seja, dois pontos de solução, assim a reta é secante à hipérbole;
- Se $\Delta = 0$, temos uma única raiz real, ou seja, um único ponto, assim a reta é tangente à hipérbole;
- Se $\Delta < 0$, não temos raiz real, ou seja, solução não tem ponto comum entre reta e hipérbole, assim a reta é exterior à hipérbole.



Hipérbole com exemplos de retas: secante (r), tangente (s) e exterior (t).

Ex.: Sendo a reta dada por $r: 2x + y - \sqrt{3} = 0$ e a hipérbole $r: x^2 - y^2 = 1$, qual a posição relativa entre elas e suas interseções?

$$S \begin{cases} r: -2x + y - \sqrt{3} = 0 \\ \gamma: x^2 - y^2 = 1 \end{cases}$$

Isolando y na equação da reta e substituindo na equação da hipérbole temos:

$$S \begin{cases} r: -2x + y - \sqrt{3} = 0 \rightarrow y = 2x + \sqrt{3} \text{ (I)} \\ \gamma: x^2 - y^2 = 1 \xrightarrow{\text{(I)}} x^2 - (2x + \sqrt{3})^2 - 1 = 0 \end{cases}$$

$$x^2 + 4 \sqrt{\frac{1}{3}} x + \frac{4}{3} = 0$$

$$\rightarrow \Delta = \left(4 \sqrt{\frac{1}{3}} \right)^2 - 4(1) \left(\frac{4}{3} \right) = \frac{16}{3} - \frac{16}{3} = 0$$

$$\rightarrow \Delta = 0$$

Como $\Delta=0$, então temos uma única raiz real, ou seja, um ponto de solução. Assim, a reta é tangente à hipérbole. Para determinar o ponto de interseção basta achar a raiz:

$$x^2 + 4 \sqrt{\frac{1}{3}} x + \frac{4}{3} = 0 \rightarrow \Delta = 0$$

$$x_1 = x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-b \pm 0}{2a} = \frac{-b}{2a} = -2 \sqrt{\frac{1}{3}}$$

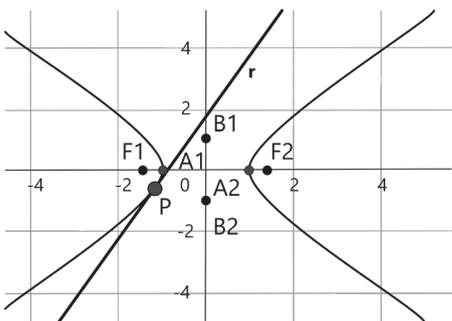
Com os valores do eixo x para o ponto P de interseção encontramos os respectivos valores para o eixo y :

$$x = -2 \sqrt{\frac{1}{3}} \rightarrow y = \sqrt{3} + 2x = \sqrt{3} + 2 \left(-2 \sqrt{\frac{1}{3}} \right)$$

$$\rightarrow y = \sqrt{3} - 4 \sqrt{\frac{1}{3}}$$

Logo, o ponto de interseção da reta tangente com a hipérbole é o que podemos constatar na figura a seguir, sendo esse ponto solução para as duas equações, reta e hipérbole:

$$P \left(-2 \sqrt{\frac{1}{3}}; \sqrt{3} - 4 \sqrt{\frac{1}{3}} \right)$$



Hipérbole de centro $C(0,0)$, semieixos ($a=1$ e $b=1$) e distância focal ($c=2\sqrt{2}$) com interseção com reta tangente (r) no ponto P .

Equações das Assíntotas da Hipérbole

As duas retas, r_1 e r_2 , que tangenciam os dois ramos da curva de uma hipérbole de centro $C(0,0)$ e semieixos, real e imaginário, a e b , respectivamente, é chamada de **assíntotas da hipérbole**. Assim, uma hipérbole de centro na origem do plano cartesiano tem suas assíntotas dadas por:

$$\begin{cases} r_1: y = \frac{b}{a} x \\ r_2: y = -\frac{b}{a} x \end{cases}$$

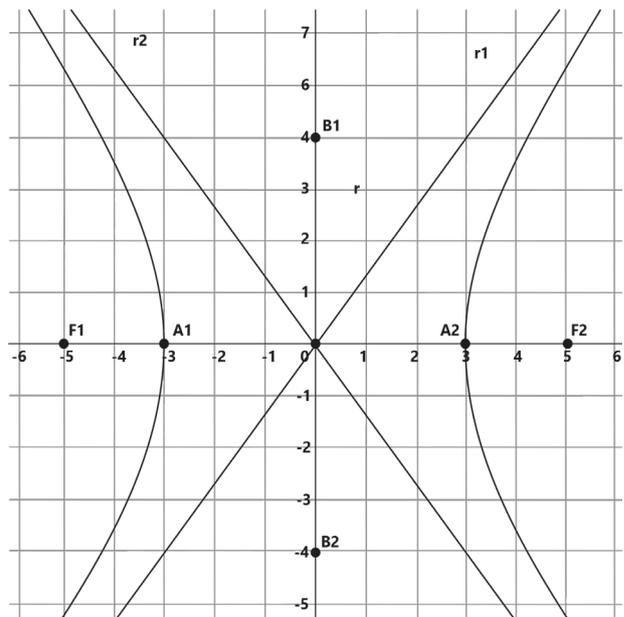
Ex.: Assim, seja a hipérbole dada por:

$$y: \frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$$

As retas, r_1 e r_2 , assíntotas à hipérbole estão demonstradas na próxima figura:

$$r: \frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1 \rightarrow \begin{cases} a^2 = 9 \rightarrow a = 3 \\ b^2 = 16 \rightarrow b = 4 \\ c^2 = a^2 + b^2 = 9 + 16 = 25 \rightarrow c = 5 \end{cases}$$

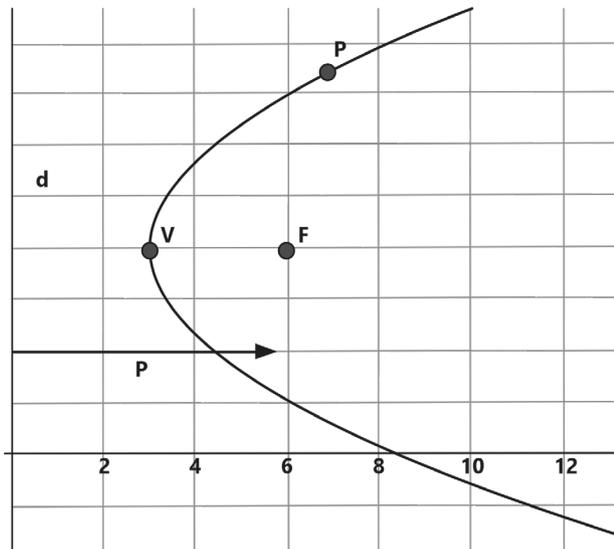
$$\begin{cases} r_1: y = \frac{b}{a} x \rightarrow y = \frac{4}{3} x \\ r_2: y = -\frac{b}{a} x \rightarrow y = -\frac{4}{3} x \end{cases}$$



Hipérbole de centro $C(0,0)$, semieixos ($a=3$ e $b=4$) e distância focal ($2c=10$) com as assíntotas, r_1 e r_2 .

Definição

Dados um ponto (F) e uma reta d pertencentes a um plano com F não pertencente a d , seja p a distância entre F e a reta d , a **parábola** é o conjunto dos pontos do plano que estão na mesma distância de F e d .



Parábola de foco F , diretriz d , parâmetro p e vértice V , sendo a reta VF o eixo de simetria ($VF=p/2$).

Equações

Uma parábola de vértice na origem e foco na abscissa tem equação reduzida dada por:

$$y^2 = 2px$$

Já uma parábola de vértice na origem e foco na ordenada tem equação reduzida dada por:

$$x^2 = 2py$$

Uma parábola de vértice em um ponto $V(x_0, y_0)$, e foco (VF) paralelo à abscissa temos a equação:

$$(y - y_0)^2 = 2p(x - x_0)$$

Uma parábola de vértice em um ponto $V(x_0, y_0)$, e foco (VF) paralelo à ordenada temos a equação:

$$(x - x_0)^2 = 2p(y - y_0)$$

Ex.: Assim, uma parábola que tenha vértice em $V(7,8)$ e parâmetro (p) igual a 4, podemos ter as seguintes equações:

$$\begin{cases} \text{foco}(VF) // x : (y - y_0)^2 = 2p(x - x_0) \rightarrow (y - 8)^2 = 8(x - 7) \\ \text{foco}(VF) // y : (x - x_0)^2 = 2p(y - y_0) \rightarrow (x - 7)^2 = 8(y - 8) \end{cases}$$

Posições Relativas entre Ponto e Parábola

Seja um ponto $P(x,y)$ e uma parábola de vértice $V(x_0, y_0)$ e parâmetro (p), dada pela equação $(y - y_0)^2 = 2p(x - x_0)$, a posição de P em relação à parábola pode ser: ponto P exterior a parábola, ponto P na parábola e ponto P interior da parábola. Assim temos, respectivamente, as inequações (idem quando o foco (VF) é paralelo a ordenada):

$$\begin{cases} (y - y_0)^2 - 2p(x - x_0) > 0 \\ (y - y_0)^2 - 2p(x - x_0) = 0 \\ (y - y_0)^2 - 2p(x - x_0) < 0 \end{cases}$$

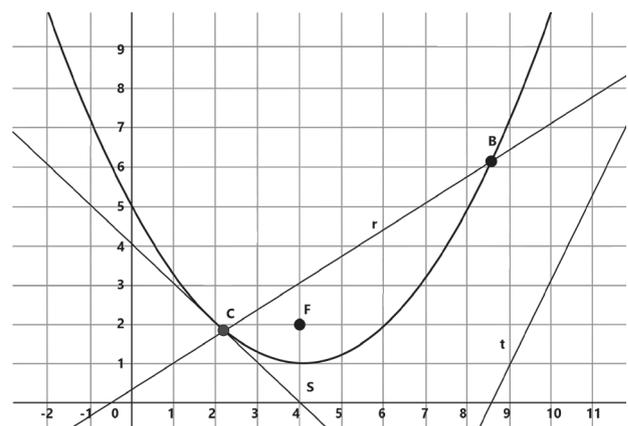
Posições Relativas entre Reta e Parábola

Seja uma reta $r: Ax+By+C=0$ e uma parábola de vértice $V(x_0, y_0)$ e parâmetro (p) dado pela equação $(y - y_0)^2 = 2p(x - x_0)$, a interseção da reta com a parábola é o $P(x,y)$ que pertença ao mesmo tempo a reta r e à parábola. Logo para achar essa interseção basta ver as soluções do sistema:

$$S \begin{cases} r : Ax+By+C = 0 \\ x : (y - y_0)^2 = 2p(x - x_0) \end{cases}$$

Sendo que, da solução desse sistema resulta em uma equação do segundo grau, então para diferentes valores possíveis de Δ determinamos as posições relativas da reta à parábola:

- Se $\Delta > 0$, temos duas raízes reais, ou seja, dois pontos de solução, assim a reta é secante à parábola;
- Se $\Delta = 0$, temos uma única raiz real, ou seja, um único ponto, assim a reta é tangente à parábola;
- Se $\Delta < 0$, não temos raiz real, ou seja, solução não tem ponto comum entre reta e parábola, assim a reta é exterior à parábola.



Parábola com exemplos de retas: secante (r), tangente (s) e exterior (t).

Ex.: Sendo a reta dada por $r: -3,46x + 1,27y - 1,27 = 0$ e a parábola $\chi: (y - 3)^2 = 8(x - 1)$, qual a posição relativa entre elas e suas interseções?

$$S \begin{cases} r: -3,46x + 1,27y - 1,27 = 0 \\ \chi: (y-3)^2 = 8(x-1) \end{cases}$$

Isolando y na equação da reta e substituindo na equação da parábola temos:

$$S \begin{cases} r: -3,46x + 1,27y - 1,27 = 0 \rightarrow y = 1 + 2,72x(I) \\ \chi: (y-3)^2 = 8(x-1) \xrightarrow{(I)} ((1+2,72x)-3)^2 - 8(x-1) = 0 \end{cases}$$

$$x^2 - 2,55x + 1,62 = 0 \rightarrow \Delta = (-2,55)^2 - 4(1)(1,62) = 6,5 - 6,5 = 0 \rightarrow \Delta = 0$$

Como $\Delta=0$, então temos uma única raiz real, ou seja, um ponto de solução, assim a reta é tangente à parábola. Para determinar o ponto de interseção basta achar a raiz:

$$x^2 - 2,55x + 1,62 = 0 \rightarrow \Delta = 0$$

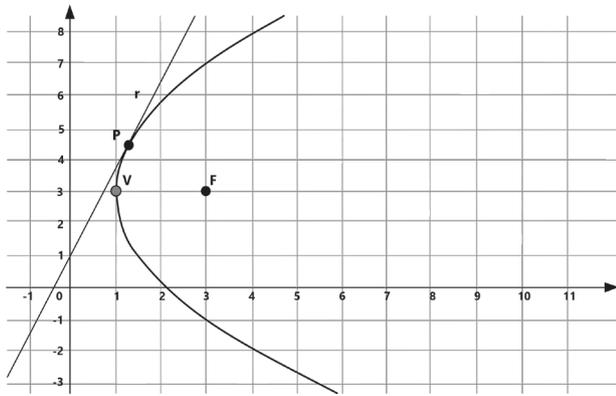
$$x_1 = x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-b \pm 0}{2a} = \frac{-b}{2a} = \frac{2,55}{2} = 1,275$$

Com os valores do eixo x para o ponto P de interseção encontramos os respectivos valores para o eixo y :

$$x = 1,275 \rightarrow y = 1 + 2,72x = 1 + 3,47 \rightarrow y = 4,47$$

Logo, o ponto de interseção da reta tangente com a parábola é o que podemos ver na Figura, sendo esse ponto solução para as duas equações, reta e hipérbole:

$P(1,275;4,47)$



Parábola de vértice $V(1,3)$, parâmetro ($p=4$) com interseção com reta tangente (r) no ponto P .

RECONHECIMENTO DE CÔNICAS A PARTIR DE SUA EQUAÇÃO GERAL

Uma equação do segundo grau nas incógnitas x e y representa uma elipse, se a sua equação geral for redutível à forma:

$$\frac{(x-x_0)^2}{k_1} + \frac{(y-y_0)^2}{k_2} = 1$$

$$k_1 > k_2 \rightarrow k_1 = a^2 \text{ e } k_2 = b^2 \rightarrow \text{eixo maior horizontal}$$

$$k_1 < k_2 \rightarrow k_1 = b^2 \text{ e } k_2 = a^2 \rightarrow \text{eixo maior vertical}$$

$$(x_0, y_0) \rightarrow \text{centro}$$

Uma equação do segundo grau nas incógnitas x e y representa uma hipérbole, se a sua equação geral for redutível à forma:

$$\frac{(x-x_0)^2}{k_1} - \frac{(y-y_0)^2}{k_2} = 1$$

$$k_1 > 0 \text{ e } k_2 > 0 \rightarrow k_1 = a^2 \text{ e } k_2 = -b^2 \rightarrow \text{eixo real horizontal}$$

$$k_1 < 0 \text{ e } k_2 > 0 \rightarrow k_1 = -b^2 \text{ e } k_2 = a^2 \rightarrow \text{eixo real vertical}$$

$$(x_0, y_0) \rightarrow \text{centro}$$

Uma equação do segundo grau nas incógnitas x e y representam uma parábola, se a sua equação geral for redutível à forma:

$$\begin{cases} x = ay^2 + by + c \text{ (} a \neq 0 \text{)} \\ y = ax^2 + bx + c \text{ (} a \neq 0 \text{)} \end{cases}$$

$$a = \frac{1}{2p}, b = -\frac{y_0}{p}, c = \frac{y_0^2 + 2px_0}{2p} \rightarrow \text{eixo horizontal}$$

$$a = \frac{1}{2p}, b = -\frac{x_0}{p}, c = \frac{x_0^2 + 2py_0}{2p} \rightarrow \text{eixo vertical}$$

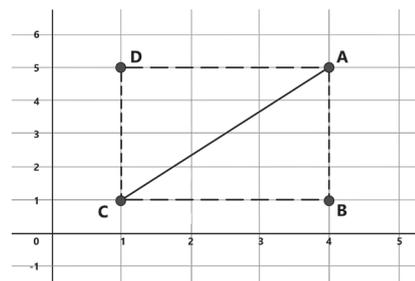
$$(x_0, y_0) \rightarrow \text{vértice}$$

Exercite seus conhecimentos com as questões comentadas a seguir.

1. (FCC – 2018) Em um plano cartesiano de eixos ortogonais, os pontos de coordenadas $(1, 1)$ e $(4, 5)$ são as extremidades da diagonal de um retângulo de lados paralelos aos eixos x e y . Em tais condições, a área desse retângulo, em unidades de área do plano cartesiano, é igual a:

- 8.
- 6.
- 20.
- 12.
- 10.

A diagonal do retângulo divide ao meio a figura geométrica, cada área é exatamente a área de um triângulo retângulo. A área do triângulo no plano cartesiano é dada por metade do determinante das coordenadas dos 3 pontos desse triângulo, assim marcamos os pontos dados no plano e pela projeção de cada um deles encontramos os demais pontos do retângulo:



$$A_2 = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$$

$$2x A_2 = 2x \cdot \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 4 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{vmatrix} = |4+5+4-1-4-20| = |-12| = 12$$

Resposta: Letra D.

2. (FCC – 2017) A equação de uma elipse em um sistema cartesiano é dada por $9x^2 + 25y^2 = 1$. A distância entre os focos desta elipse é igual a:

- 8/15.
- 1/2.
- 8.
- 4/15.
- $2\sqrt{34}$.

Para acharmos o valor da distância do foco da elipse, precisamos inicialmente achar os valores dos semieixos maior e menor e depois achar o semi-foco a partir da relação quadrática entre eles, assim temos:

$$9x^2 + 25y^2 = 1 \rightarrow \frac{x^2}{\frac{1}{9}} + \frac{y^2}{\frac{1}{25}} = 1 \rightarrow \frac{x^2}{\left(\frac{1}{3}\right)^2} + \frac{y^2}{\left(\frac{1}{5}\right)^2} = 1$$

$$a = \frac{1}{3}; b = \frac{1}{5}; \text{Centro}(0,0)$$

Assim, o eixo maior está na abscissa e da relação entre os valores dos semieixos e foco temos:

$$a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow c^2 = \frac{1}{9} - \frac{1}{25} = \frac{16}{225} \rightarrow c = \frac{4}{15}$$

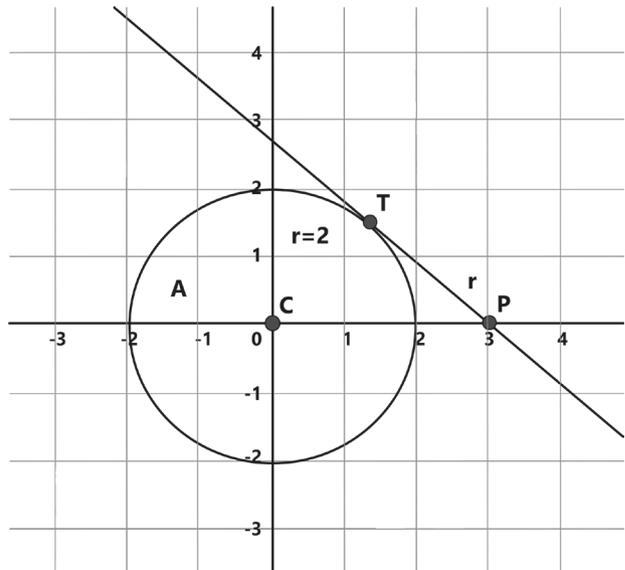
Como a distância focal é $2c$, assim temos o valor de 8/15. Resposta: Letra A.

3. (FCC – 2016) Uma reta cruza o eixo das abscissas em $x=3$ e é tangente à circunferência $x^2+y^2=4$ no ponto T, de coordenadas positivas. Nas condições dadas, a ordenada y do ponto T é igual a:

- 1/3.
- $2\sqrt{5}/3$.
- 1.
- $3\sqrt{5}/4$.
- 4/3.

Inicialmente, precisamos definir a equação da reta tangente à circunferência e também construir o gráfico para saber quais das retas tangentes está no ponto com as coordenadas positivas. Sendo a circunferência λ e a reta r :

$$\begin{cases} \lambda : x^2 + y^2 = 4 \rightarrow r = 2; \text{Centro}(0, 0) \\ r : (y - y_0) = m(x - x_0) \rightarrow P(x_0, y_0) = P(3, 0) \end{cases}$$



Conhecendo o raio e o centro da circunferência podemos ver que por ela e passando pelo ponto P podemos ter duas retas tangentes, mas somente uma delas contempla o ponto T tangente, com eixo x e y positivos. Note, que pela figura conseguimos definir qual é essa reta, a reta decrescente, ou seja, o coeficiente angular é negativo ($m < 0$). Assim, definimos em função de m a equação da reta r.

$$r : (y - y_0) = m(x - x_0) \rightarrow P(x_0, y_0) = P(3, 0)$$

$$r : (y - 0) = m(x - 3) \rightarrow y = mx - 3m$$

$$r : y - mx + 3m = 0$$

Dessa equação da reta r, passando pelo ponto $P(3,0)$, temos que os coeficientes da reta são $a=-m$, $b=1$ e $c=3m$, assim, a distância da origem da circunferência até a reta r é:

$$d_{or} = r \rightarrow \left| \frac{by_0 + ax_0 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right| = r \rightarrow \left| \frac{y_0 - mx_0 + 3m}{\sqrt{m^2 + 1}} \right| = 2$$

$$\xrightarrow{o(0,0)} \left| \frac{0 - m0 + 3m}{\sqrt{m^2 + 1}} \right| = 2$$

$$\left| \frac{3m}{\sqrt{m^2 + 1}} \right| = 2 \rightarrow 3m = 2\sqrt{m^2 + 1}$$

$$\rightarrow 9m^2 = 4(m^2 + 1) \rightarrow 5m^2 = 4 \rightarrow m = \pm \frac{2}{\sqrt{5}}$$

Como sabemos que nosso $m < 0$ então $m = -\frac{2}{\sqrt{5}}$. Logo, a equação da reta é:

$$r : y = -\frac{2}{\sqrt{5}}x + \frac{6}{\sqrt{5}}$$

Para achar o ponto T, que é a interseção da reta r à circunferência λ , isolamos o y na equação da reta e substituímos na equação da circunferência:

$$x^2 + \left(-\frac{2}{\sqrt{5}}x + \frac{6}{\sqrt{5}} \right)^2 = 4 \rightarrow 9x^2 - 24x + 16 = 0$$

$$\Delta = (-24)^2 - 4 \cdot 9 \cdot 16 = 576 - 576 = 0$$

Como o $\Delta=0$ então confirmamos que a reta r é tangente a λ , pois só existe uma raiz real. Logo a coordenada do ponto T no eixo x é:

$$9x^2 - 24x + 16 = 0; \Delta = 0$$

$$x_1 = x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-24)}{2 \cdot 9} = \frac{24}{18} = \frac{4}{3}$$

Substituindo o valor de x na equação da reta r temos:

$$r: y = -\frac{2}{\sqrt{5}}x + \frac{6}{\sqrt{5}}$$

$$x = \frac{4}{3} \rightarrow y = -\frac{2}{\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{4}{3} \right) + \frac{6}{\sqrt{5}} = \frac{10}{3\sqrt{5}} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{10^2}{5}}$$

$$\frac{1}{3} \sqrt{\frac{100}{5}} = \frac{1}{3} \sqrt{20} = \frac{1}{3} \sqrt{2^2 \cdot 5} = \frac{2\sqrt{5}}{3}$$

Resposta: Letra B.

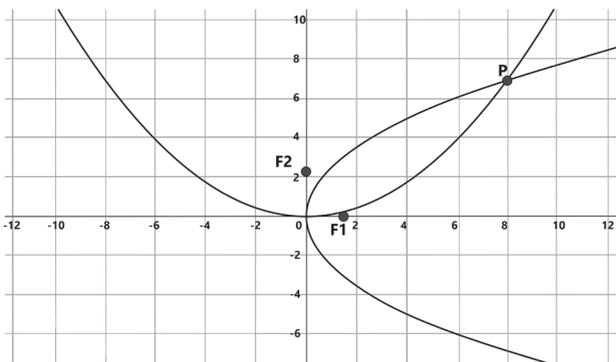
4. (FCC – 2010) Sabe-se que, num sistema cartesiano ortogonal xOy , o ponto $P(8, 4\sqrt{3})$ pertence a uma parábola com vértice na origem do sistema. O foco dessa parábola pode ser igual a:

- a) $(0, \sqrt{3}/2)$.
- b) $(4/3, 0)$.
- c) $(0, \sqrt{3})$.
- d) $(3/2, 0)$.
- e) $(0, 2\sqrt{3})$.

Pode-se ter a parábola com o foco no eixo x ou no eixo y , sabendo que o vértice está na origem, que $VF=p/2$, as equações da parábola são:

$$\begin{cases} \text{foco em } x: y^2 = 2px \\ \text{foco em } y: x^2 = 2py \end{cases} \xrightarrow{P(8, 4\sqrt{3})} \begin{cases} (4\sqrt{3})^2 = 2p(8) \\ 8^2 = 2p(4\sqrt{3}) \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} 16 \cdot 3 = 16p \\ 64 = 8\sqrt{3}p \end{cases} \rightarrow \begin{cases} p = 3 \\ p = \frac{8}{\sqrt{3}} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} F_1 \left(\frac{3}{2}, 0 \right) \\ F_2 \left(0, \frac{4}{\sqrt{3}} \right) \end{cases}$$



Resposta: Letra D.

5. (CESGRANRIO – 2010) Os vértices imaginários da hipérbole de equação:

$$\frac{(X-1)^2}{4} - (y-1)^2 = 1$$

São:

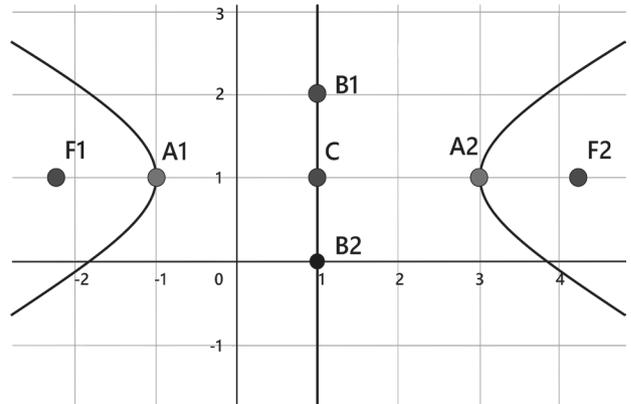
- a) $(2,1)$ e $(2,3)$.
- b) $(2,0)$ e $(2,2)$.
- c) $(2,0)$ e $(1,2)$.
- d) $(1,1)$ e $(1,2)$.
- e) $(1,0)$ e $(1,2)$.

A hipérbole dada tem centro $C(1,1)$, o eixo real é $A1A2=2a$ e o imaginário é $B1B2=2b$:

$$a^2 = 4 \rightarrow a = 2;$$

$$b^2 = 1 \rightarrow b = 1;$$

$$c^2 = a^2 + b^2 \rightarrow c^2 = 4 + 1 = 5 \rightarrow c = \sqrt{5}$$



Logo, a distância do centro aos pontos do eixo imaginário é a unidade, e o semieixo que os contempla também tem o centro da hipérbole. Então o valor coordenado do eixo x para os pontos imaginários são o 1 e o valor no eixo y vai variar de 1 para cima e 1 para baixo, ficando assim $B1(1,2)$ e $B2(1,0)$. Resposta: Letra E.

REFERÊNCIAS

- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016. 3 v.
- IEZZI, Gelson et al. **Fundamentos de Matemática Elementar**. 3. ed. São Paulo: Atual, 1977. 10 v.
- IEZZI, Gelson et al. **Matemática: ciência e aplicações**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. 3 v.
- LEONARDO, Fabio Martins de et al. **Conexões com a Matemática**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2016. 3 v.
- PAIVA, Manoel Rodrigues. **Matemática**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2010. 3 v.
- SOUZA, Joamir Roberto de; GARCIA, Jacqueline da Silva Ribeiro. **#Contato Matemática**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2016. 3 v.

MATRIZES, DETERMINANTES E SISTEMAS LINEARES

MATRIZES

Matrizes podem ser definidas da seguinte maneira: sejam dois números naturais m e n diferentes de zero, denominamos **matriz de ordem m por n** (indica-se $m \times n$) qualquer **tabela** M formada por números pertencentes ao conjunto dos reais, sendo estes **números distribuídos** em m **linhas** e n **colunas**.

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 \\ \sqrt{2} & 4 & 3 \end{bmatrix} \text{ é uma matriz de ordem } 2 \times 3$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} \text{ é uma matriz de ordem } 2 \times 2$$

$$C = \begin{pmatrix} 9 & 1 \\ -8 & \sqrt[3]{7} \\ 4 & 0 \end{pmatrix} \text{ é uma matriz de ordem } 3 \times 2$$

Toda matriz $m \times n$ tem os seus elementos representados por (a_{ij}) , em que i representa a **linha** e j a **coluna** em que o elemento está localizado. Exemplo:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

$\left\{ \begin{array}{l} a_{11} \text{ (lê-se a um um) elemento que está na } 1^{\text{a}} \text{ linha e } 1^{\text{a}} \text{ coluna} \\ a_{12} \text{ (lê-se a um dois) elemento que está na } 1^{\text{a}} \text{ linha e } 2^{\text{a}} \text{ coluna} \\ a_{21} \text{ (lê-se a dois um) elemento que está na } 2^{\text{a}} \text{ linha e } 1^{\text{a}} \text{ coluna} \\ a_{22} \text{ (lê-se a dois dois) elemento que está na } 2^{\text{a}} \text{ linha e } 2^{\text{a}} \text{ coluna} \end{array} \right.$

Observação: uma matriz M de ordem $m \times n$ também pode ser indicada por $M = (a_{ij})$ ou $M = (a_{ij})_{m \cdot n}$ ou $M = (a_{ij})_{(m \times n)}$

TIPOS DE MATRIZES

Matriz Linha

É toda matriz do tipo $1 \times n$, ou seja, é uma matriz que possui apenas uma linha. Exemplo:

$C = [-3 \ 4 \ 1]$ é uma matriz linha de ordem 1×3 .

$M = (-9 \ 7 \ 0 \ -\sqrt{15})$ é uma matriz linha de ordem 1×4 .

Matriz Coluna

É toda matriz do tipo $m \times 1$, ou seja, é uma matriz que possui apenas uma coluna. Exemplo:

$$A = \begin{bmatrix} -2 \\ \frac{1}{7} \\ 0 \\ -17 \end{bmatrix} \text{ é uma matriz coluna de ordem } 4 \times 1$$

$$B = \begin{pmatrix} -6 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ é uma matriz coluna de ordem } 2 \times 1$$

Matriz Nula

É matriz que possui todos os elementos iguais a zero. Exemplo:

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ é uma matriz nula de ordem } 2 \times 4$$

$$N = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ é a matriz nula de ordem } 2 \times 2$$

Matriz Quadrada de Ordem n

É toda matriz do tipo $n \times n$, ou seja, em uma matriz quadrada de ordem n o número de linhas e o número de colunas são iguais. Exemplo:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -8 \\ 7 & 0 \end{pmatrix} \text{ é uma matriz quadrada de ordem } 2 \times 2$$

$$B = \begin{bmatrix} -7 & 4 & 2 \\ \sqrt{2} & \sqrt[3]{9} & 0 \\ -\frac{2}{5} & -1 & 22 \end{bmatrix} \text{ é uma matriz quadrada de}$$

ordem 3×3 .

Observação: para toda matriz quadrada, no lugar de mencionarmos que sua ordem é $n \times n$, dizemos apenas que ela é uma matriz de ordem n . Por exemplo, ao referirmo-nos a uma matriz quadrada de ordem 3, estamos dizendo que esta matriz possui três linhas e três colunas.

Diagonal Principal

Chamamos de “diagonal principal de uma matriz quadrada de ordem n ” o conjunto dos elementos que possui índices iguais. Exemplo:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -8 \\ 7 & 0 \end{pmatrix} \text{ é uma matriz quadrada de ordem } 2,$$

cujas diagonal principal é uma matriz composta pelos elementos $a_{11} = 2$ e $a_{22} = 0$.

Diagonal Secundária

Chamamos de “diagonal secundária de uma matriz quadrada de ordem n ” o conjunto dos elementos que possui soma dos índices igual a $n + 1$. Exemplo:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -8 \\ 7 & 0 \end{pmatrix} \text{ é uma matriz quadrada de ordem } 2,$$

cujas diagonal secundária é composta pelos elementos $a_{12} = -8$, e $a_{21} = 7$.

Matriz Diagonal

É a matriz em que todos os elementos que não pertencem à diagonal principal são iguais a zero. Exemplo:

$$B = \begin{bmatrix} -15 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -\sqrt{7} \end{bmatrix}$$

Matriz Identidade de Ordem n

É toda matriz quadrada em que os elementos da diagonal principal são iguais a 1. A matriz identidade é representada pela letra maiúscula I , seguida da sua ordem, ou seja, I_n . Exemplos:

$$I_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ é uma matriz identidade de ordem } 2$$

$$I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ é uma matriz identidade de ordem } 3$$

$$I_4 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ é uma matriz identidade de ordem } 4$$

IGUALDADE DE MATRIZES

Duas matrizes $A = (a_{ij})_{m \times n}$ e $B = (b_{ij})_{m \times n}$ serão iguais quando $a_{ij} = b_{ij}$ para todo $i \in \{1, 2, \dots, m\}$ e todo $j \in \{1, 2, \dots, n\}$. Portanto, para que duas matrizes sejam iguais, elas devem ser do mesmo tipo e apresentar todos os elementos correspondentes iguais.

Exemplo:

Seja $A = \begin{bmatrix} x & 2 \\ 9 & -6 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} 7 & 2 \\ z & y \end{bmatrix}$, a matriz A será igual à matriz B , se, e somente se, $x = 7$, $y = -6$ e $z = 9$.

ADIÇÃO DE MATRIZES

Dadas duas matrizes $A = (a_{ij})_{m \times n}$ e $B = (b_{ij})_{m \times n}$, chamamos soma de $A + B$ a matriz $C = (c_{ij})_{m \times n}$ tal que $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$ para todo i e todo j . Isso significa que a soma de duas matrizes A e B do tipo $m \times n$ é uma matriz C do mesmo tipo, em que cada elemento é a soma dos elementos correspondentes em A e B .

Exemplo:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 7 \\ -4 & 9 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+3 & 0-1 & 7+0 \\ -4-1 & 9+0 & 2+5 \end{bmatrix} \\ = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 7 \\ -5 & 9 & 7 \end{bmatrix}$$

Propriedades da Adição de Matrizes

A adição de matrizes do tipo $m \times n$ admite as seguintes propriedades:

- **P1) Associativa:** $(A + B) + C = A + (B + C)$;
- **P2) Comutativa:** $A + B = B + A$;
- **P3) Elemento neutro:** $A + 0 = A$, em que 0 é a matriz nula;
- **P4) Elemento simétrico:** $A + (-A) = 0$, em que A é a matriz oposta de A .

PRODUTO DE NÚMERO POR MATRIZ

Dado um número k e uma matriz $A = (a_{ij})_{m \times n}$, chama-se produto kA a matriz $B = (b_{ij})_{m \times n}$ tal que $b_{ij} = ka_{ij}$ para todo i e todo j . Isso significa que multiplicar uma matriz A por um número k é construir uma matriz B formada por todos os elementos de A multiplicados por k .

$$2 \cdot \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 0 & \sqrt{2} \\ 3 & \sqrt{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \cdot 4 & 2 \cdot (-1) \\ 2 \cdot 0 & 2 \cdot \sqrt{2} \\ 2 \cdot 3 & 2 \cdot \sqrt{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & -2 \\ 0 & 10 \\ 6 & 2\sqrt{2} \end{bmatrix}$$

Propriedades do Produto de um Número por uma Matriz

O produto de um número por uma matriz admite as seguintes propriedades:

- **P1)** $a \cdot (b \cdot A) = (a \cdot b) \cdot A$;
- **P2)** $a \cdot (A + B) = a \cdot A + a \cdot B$;
- **P3)** $(a + b) \cdot A = a \cdot A + b \cdot A$;
- **P4)** $1 \cdot A = A$.

PRODUTO DE MATRIZES

Dadas duas matrizes $A = (a_{ij})_{m \times n}$ e $B = (b_{jk})_{n \times p}$, denominamos o produto AB a matriz $C = (c_{ik})_{m \times p}$ tal que $c_{ik} = a_{i1} \cdot b_{1k} + a_{i2} \cdot b_{2k} + a_{i3} \cdot b_{3k} + \dots + a_{in} \cdot b_{nk} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot b_{jk}$ para todo $i \in \{1, 2, \dots, m\}$ e $k \in \{1, 2, \dots, p\}$.

Observações: a definição dada garante a existência do produto somente se o número de colunas de A for igual ao número de linhas de B , pois A é do tipo $m \times n$ e B é do tipo $n \times p$.

A definição dada afirma que o produto AB é uma matriz que tem o número de linhas de A e o número de colunas de B , pois AB é do tipo $m \times p$.

Exemplos:

$$\begin{aligned} & \begin{bmatrix} 2 & 4 & 2 \\ -1 & -3 & 5 \end{bmatrix}_{2 \times 3} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 5 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}_{3 \times 2} = \\ & \begin{bmatrix} 2 \cdot 1 + 4 \cdot 0 + 2 \cdot 4 & 2(-2) + 4 \cdot 5 + 2 \cdot 0 \\ (-1) \cdot 1 + (-3) \cdot 0 + 5 \cdot 4 & (-1) \cdot (-2) + (-3) \cdot 5 + 5 \cdot 0 \end{bmatrix} \\ & = \\ & \begin{bmatrix} 10 & 16 \\ 19 & -13 \end{bmatrix}_{2 \times 2} \\ & \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ 12 \end{bmatrix}_{3 \times 1} \cdot \begin{bmatrix} 3 & -5 & 4 & 0 \end{bmatrix}_{1 \times 4} = \\ & \begin{bmatrix} 1 \cdot 3 & 1 \cdot (-5) & 1 \cdot 4 & 1 \cdot 0 \\ (-2) \cdot 3 & (-2) \cdot (-5) & (-2) \cdot 4 & (-2) \cdot 0 \\ 12 \cdot 3 & 12 \cdot (-5) & 12 \cdot 4 & 12 \cdot 0 \end{bmatrix} = \\ & \begin{bmatrix} 3 & -5 & 4 & 0 \\ -6 & 10 & -8 & 0 \\ 36 & -60 & 48 & 0 \end{bmatrix}_{3 \times 4} \\ & \begin{bmatrix} 5 & -3 & 1 \\ 0 & 3 & -2 \end{bmatrix}_{3 \times 2} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 10 \end{bmatrix}_{3 \times 1} = \\ & \begin{bmatrix} 5 \cdot 1 + (-3) \cdot (-1) + 1 \cdot 10 \\ 0 \cdot 1 + 3 \cdot (-1) + (-2) \cdot 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 \\ -23 \end{bmatrix}_{1 \times 2} \end{aligned}$$

Propriedades do Produto de Matrizes

O produto de matrizes admite as seguintes propriedades:

- **P1) Associativa:** $(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$;
- **P2) Distributiva à direita em relação à adição:** $(A + B) \cdot C = A \cdot C + B \cdot C$;
- **P3) Distributiva à esquerda:** $C \cdot (A + B) = C \cdot A + C \cdot B$;
- **P4)** $(k \cdot A) \cdot B = A \cdot (k \cdot B) = k \cdot (A \cdot B)$.

Observações: é muito importante notar que, em geral, a multiplicação de matrizes não é comutativa, ou seja, para duas matrizes quaisquer A e B , temos $AB \neq BA$.

Quando A e B são tais que $AB = BA$, dizemos que A e B comutam. Notemos que uma condição necessária para A e B comutarem é que sejam matrizes quadradas e de mesma ordem.

É importante observar também que a implicação $AB = 0 \rightarrow A = 0$ ou $B = 0$ não é válida para matrizes, ou seja, é possível encontrar duas matrizes não nulas cujo produto é a matriz nula. Exemplo:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

MATRIZ TRANSPOSTA

Dada a matriz $A = (a_{ij})_{m \times n}$, chamamos transposta de A a matriz $A^t = (a_{ji})_{(n \times m)}$ tal que $a_{ji}' = a_{ij}$ para todo i e todo j . Isso significa que as colunas de A^t são ordenadamente iguais às linhas de A . Exemplos:

$$\text{Se } A = \begin{bmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & \sqrt{7} & \frac{2}{5} \end{bmatrix}_{2 \times 3}, \text{ sua transposta é: } A^t = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 2 & \sqrt{7} \\ -1 & \frac{2}{5} \end{bmatrix}_{3 \times 2}$$

$$\text{Se } B = [-1 \ 0 \ \sqrt[5]{19} \ -6]_{1 \times 4}, \text{ sua transposta é: } B^t = \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ \sqrt[5]{19} \\ -6 \end{bmatrix}_{4 \times 1}$$

Propriedades de uma Matriz Transposta

A matriz transposta admite as seguintes propriedades:

- **P1)** $(A^t)^t = A$;
- **P2)** $(A + B)^t = A^t + B^t$;
- **P3)** $(k \cdot A)^t = k \cdot A^t$;
- **P4)** $(A \cdot B)^t = B^t \cdot A^t$.

MATRIZ SIMÉTRICA

Denominamos matriz simétrica toda matriz quadrada A , de ordem n , tal que $A^t = A$. Exemplo:

$$\text{Se } C = C = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}, \text{ sua transposta é } C^t = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}.$$

Portanto, a matriz C é simétrica, pois $C^t = C$.

MATRIZ ANTISSIMÉTRICA

Denominamos matriz antissimétrica toda matriz quadrada A , de ordem n , tal que $A^t = -A$.

$$\text{Se } D = \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ -4 & 0 \end{bmatrix}, \text{ sua transposta é } D^t = \begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}.$$

Portanto, a matriz D é antissimétrica, pois $D^t = -D$.

I MATRIZ INVERSA

Seja A uma matriz quadrada de ordem n . Dizemos que A é uma matriz invertível se existir uma matriz A^{-1} tal que $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = I_n$, em que I_n é a matriz identidade de ordem n .

Observações: se A não é invertível, dizemos que A é uma matriz singular.

Se A é invertível, então é única a matriz A^{-1} .

Exemplos:

A matriz $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{bmatrix}$ é inversível e $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 7 \end{bmatrix}$, pois

$$A \cdot A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 1 \cdot 1 + 3 \cdot (-2) & 1 \cdot (-3) + 3 \cdot 1 \\ 2 \cdot 1 + 7 \cdot (-2) & 2 \cdot (-3) + 7 \cdot 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I_2$$

$$A^{-1} \cdot A = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 1 \cdot 1 + (-3) \cdot 2 & 1 \cdot 3 + (-3) \cdot 7 \\ -2 \cdot 1 + 7 \cdot 2 & -2 \cdot 3 + 7 \cdot 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I_2$$

Qual é a inversa da matriz $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$?

Fazendo $A^{-1} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, temos:

$$A^{-1} \cdot A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a \cdot 2 + b \cdot 0 & a \cdot 1 + b \cdot 3 \\ c \cdot 2 + d \cdot 0 & c \cdot 1 + d \cdot 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} 2a = 1 \\ a + 3b = 0 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{1}{2} \text{ e } b = -\frac{1}{6}$$

$$\begin{cases} 2c = 0 \\ c + 3d = 1 \end{cases} \Rightarrow c = 0 \text{ e } d = \frac{1}{3}$$

Portanto, $A^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{6} \\ 0 & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$

Propriedades de uma Matriz inversa

A matriz inversa admite as seguintes propriedades:

- **P1)** $(A^{-1})^{-1} = A$;
- **P2)** $(A \cdot B)^{-1} = B^{-1} \cdot A^{-1}$;
- **P3)** $(A^t)^{-1} = (A^{-1})^t$.

I DETERMINANTES

Determinantes podem ser definidos do seguinte modo: considere o conjunto das matrizes quadradas de elementos reais. Seja M uma matriz de ordem n desse conjunto.

Denominamos determinante da matriz M (e indicamos por $\det M$) o número que associamos à matriz M , operando seus elementos conforme a ordem desta matriz.

Determinante de Matriz Quadrada de Ordem 1

Se M é de ordem 1, então o $\det M$ é o único elemento de M . Exemplo:

Se $M = [4]$, então o $\det M = 4$

Determinante de Matriz Quadrada de Ordem 2

Se M é de ordem 2, então o $\det M$ é o produto dos elementos da diagonal principal de M , menos o produto dos elementos da diagonal secundária de M . Exemplo:

Se $M = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}$, então:

$$\det M = 2 \cdot 5 - [6 \cdot (-1)] = 10 - (-6) = 10 + 6 = 16$$

Determinante de Matriz Quadrada de Ordem 3

Se M é de ordem 3, então o $\det M$ é dado por:

$$\det M = a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} + a_{13} \cdot a_{21} \cdot a_{32} - a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{12} \cdot a_{21} \cdot a_{33}$$

Podemos memorizar esta definição da seguinte maneira:

- repetimos, ao lado da matriz, as duas primeiras colunas;
- os termos precedidos pelo sinal + são obtidos multiplicando-se os elementos segundo as flechas situadas na direção da diagonal principal;
- os termos precedidos pelo sinal - são obtidos multiplicando-se os elementos segundo as flechas situadas na direção da diagonal secundária.

Este dispositivo apresentado acima é conhecido como **regra de Sarrus**, e é utilizado para o cálculo de determinantes de ordem 3.

Vejam agora um exemplo numérico:

Seja $M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 2 & 4 & -1 \end{bmatrix}$, calcule o seu determinante.

Utilizando a regra de Sarrus, temos que:

$$\det M = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & -2 & 5 & 3 \\ 2 & 4 & -1 & 2 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot 3 \cdot (1) + 2 \cdot (-2) \cdot 2 + 1 \cdot 5 \cdot 4 - (1 \cdot 3 \cdot 2 + 1 \cdot (-2) \cdot 4 + 2 \cdot 5 \cdot (-1))$$

$$\det M = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & -2 & 5 & 3 \\ 2 & 4 & -1 & 2 & 4 \end{vmatrix} = -3 - 8 + 20 - (6 - 8 - 10) = 9 - (-12) = 9 + 12 = 21, \text{ portanto, o } \det \text{ de } M = 21.$$

MENOR COMPLEMENTAR

Considere uma matriz M de ordem $n \geq 2$. Seja a_{ij} um elemento de M . Definimos menor complementar do elemento a_{ij} , e indicamos por D_{ij} , como sendo o determinante da matriz que se obtém **suprimindo** a linha i e a coluna j de M .

Exemplo:

$$\text{Seja } M = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 1 & -1 & 5 \\ 2 & 4 & -2 \end{bmatrix}, \text{ então:}$$

$D_{11} = \begin{vmatrix} -1 & 5 \\ 4 & -2 \end{vmatrix} = -18$, note que suprimimos a primeira linha e a primeira coluna da matriz M ,

$M = \begin{bmatrix} \cancel{1} & \cancel{-2} & \cancel{3} \\ \cancel{1} & -1 & 5 \\ \cancel{2} & 4 & -2 \end{bmatrix}$, calculando, assim, o determinante dos elementos restantes.

O raciocínio é análogo para os demais termos, portanto teremos:

$$D_{12} = \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 2 & -2 \end{vmatrix} = -12, D_{13} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 6, D_{21} = \begin{vmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -2 \end{vmatrix} = -8, D_{22} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -2 \end{vmatrix} = -8$$

$$D_{23} = \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 8, D_{31} = \begin{vmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 5 \end{vmatrix} = -7, D_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 5 \end{vmatrix} = 2, D_{33} = \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = 1.$$

COMPLEMENTO ALGÉBRICO (COFATOR)

Consideremos uma matriz M de ordem $n \geq 2$. Seja a_{ij} um elemento de M . Definimos complemento algébrico do elemento a_{ij} , sendo este, por sua vez, indicado por A_{ij} , como sendo o número $(-1)^{i+j} \cdot D_{ij}$. Exemplo:

$$\text{Seja } M = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 1 & -1 & 5 \\ 2 & 4 & -2 \end{bmatrix}, \text{ então:}$$

$$A_{11} = (-1)^{1+1} \cdot D_{11} = (-1)^2 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 5 \\ 4 & -2 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-18) = -18$$

$$A_{12} = (-1)^{1+2} \cdot D_{12} = (-1)^3 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 2 & -2 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (-12) = 12$$

$$A_{13} = (-1)^{1+3} \cdot D_{13} = (-1)^4 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot (6) = 6$$

$$A_{21} = (-1)^{2+1} \cdot D_{21} = (-1)^3 \cdot \begin{vmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -2 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (-8) = 8$$

$$A_{22} = (-1)^{2+2} \cdot D_{22} = (-1)^4 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -2 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-8) = -8$$

$$A_{23} = (-1)^{2+3} \cdot D_{23} = (-1)^5 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (8) = -8$$

$$A_{31} = (-1)^{3+1} \cdot D_{31} = (-1)^4 \cdot \begin{vmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 5 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-7) = -7$$

$$A_{32} = (-1)^{3+2} \cdot D_{32} = (-1)^5 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 5 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (2) = -2$$

$$A_{33} = (-1)^{3+3} \cdot D_{33} = (-1)^6 \cdot \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = 1 \cdot (1) = 1$$

TEOREMA FUNDAMENTAL DE LAPLACE

O determinante de uma matriz M de ordem $n \geq 2$ é a soma dos produtos dos elementos de uma fila qualquer (linha ou coluna) pelos respectivos cofatores.

$$\text{Seja } M = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \\ 1 & 4 & 2 \end{bmatrix}, \text{ então:}$$

$$\det M = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \\ 1 & 4 & 2 \end{vmatrix} = a_{11} \cdot A_{11} + a_{12} \cdot A_{12} + a_{13} \cdot A_{13} = 1 \cdot$$

$$(-1)^{1+1} \cdot D_{11} + 3 \cdot (-1)^{1+2} \cdot D_{12} + 4 \cdot (-1)^{1+3} \cdot D_{13} =$$

$$= 1 \cdot (-1)^2 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -2 \end{vmatrix} + 3 \cdot (-1)^3 \cdot$$

$$\begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} + 4 \cdot (-1)^4 \cdot \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot 1 \cdot (4 + 12) + 3 \cdot (-1) \cdot$$

$$(10 + 3) + 4 \cdot 1 \cdot (20 - 2) = 16 - 39 + 72 = 49$$

Observações: podemos utilizar Sarrus ou Laplace no cálculo do determinante de uma matriz qualquer, os resultados obtidos serão os mesmos. Na utilização de Laplace qualquer fila (linha ou coluna) escolhida produzirá o mesmo valor de determinante. De preferência, escolha sempre a fila com a maior quantidade de elementos iguais a zero. Este procedimento facilita os cálculos do determinante.

PROPRIEDADES DOS DETERMINANTES

A definição de determinante e o teorema de Laplace permitem-nos fazer o cálculo de qualquer determinante, no entanto, é possível simplificar o cálculo com a aplicação de certas propriedades. Vejamos estas propriedades:

P1) Matriz Transposta

Se M é a matriz de ordem n e M^t sua transposta, então $\det M^t = \det M$.

Exemplo:

$$\text{Seja a matriz } M = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & -6 \\ 2 & 1 & -2 \end{bmatrix}, \text{ o } \det M = -10$$

$$\text{logo a } M^t = \begin{bmatrix} -1 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \\ 0 & -6 & -2 \end{bmatrix}, \text{ e o } \det M^t = -10$$

P2) Fila Nula

Se os elementos de uma fila (linha ou coluna) qualquer de uma matriz M de ordem n forem todos nulos, então $\det M = 0$.

$$\text{Seja } M = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 0 & 0 & 0 \\ -3 & 5 & 2 \end{bmatrix}, \text{ o } \det M = 0$$

P3) Multiplicação de Uma Fila por Uma Constante

Se multiplicarmos uma fila qualquer de uma matriz M de ordem n por um número k , o determinante da nova matriz M' obtida será o produto de k pelo determinante de M , isto é, $\det M' = k \cdot \det M$.

Exemplo:

$$\text{Seja } M = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 5 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}, \text{ o } \det M = -28$$

Se multiplicarmos a primeira linha da matriz por 2, teremos:

$$M' = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 6 \\ 4 & 5 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}, \text{ o } \det \text{ de } M' = -56, \text{ ou seja, } \det M' =$$

$2 \cdot \det M$, o $\det \text{ de } M' = -56$, ou seja, caso fosse mul-

tiplicada a primeira coluna da matriz M por 2, o deter-

minante da nova matriz M' também seria o dobro do

$$\det M. M' = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 8 & 5 & 0 \\ 4 & -1 & 1 \end{bmatrix}, \text{ o } \det M' = -56$$

P4) Multiplicação da Matriz por Uma Constante

Se A é uma matriz de ordem n , então $\det (\alpha \cdot A) = \alpha^n \cdot \det A$. Exemplo:

$$\text{Se } A = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, \text{ o } \det A = 14$$

Se quiséssemos descobrir o determinante de $3 \cdot A$, faríamos:

$$\det 3 \cdot A = (3)^2 \cdot \det A = 9 \cdot 14 = 126$$

P5) Troca de Filas Paralelas

Seja M uma matriz de ordem $n \geq 2$. Se trocarmos de posição duas filas paralelas, obteremos uma nova matriz M' tal que $\det M' = -\det M$. Exemplo:

$$\text{Seja } M = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 3 & 4 \\ -3 & 5 & 1 \end{bmatrix}, \text{ o } \det M = 13$$

Se trocarmos de posição a primeira coluna com a segunda coluna, teremos:

$$M' = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 4 \\ 5 & -3 & 1 \end{bmatrix}, \text{ o } \det M' = -13$$

Portanto a conclusão que chegamos é que: $\det M' = -\det M$.

O raciocínio é análogo caso fosse feita a troca de linhas paralelas.

P6) Filas Paralelas Iguais

Se uma matriz M de ordem $n \geq 2$ tem duas filas paralelas formadas por elementos respectivamente iguais, então $\det M = 0$. Exemplo:

$$\text{Seja } M = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 7 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}, \text{ o } \det \text{ de } M = 0, \text{ pois a } 1^{\text{a}} \text{ e } 3^{\text{a}} \text{ linha são iguais}$$

P7) Filas Paralelas Proporcionais

Se uma matriz de ordem $n \geq 2$ tem duas filas paralelas formadas por elementos respectivamente proporcionais, então $\det M = 0$. Exemplo:

$$\text{Seja } M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 6 \\ 3 & -1 & -3 \\ -2 & 4 & 12 \end{bmatrix}, \text{ o } \det M = 0, \text{ pois a } 3^{\text{a}} \text{ linha é a } 2^{\text{a}} \text{ linha multiplicada por } 3.$$

P8) Combinação Linear de Filas Paralelas

Se uma matriz quadrada M , de ordem n , tem uma linha (ou coluna) que é a combinação linear de outras linhas (ou colunas), então $\det M = 0$. Exemplos:

$$\text{Seja } M = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 4 & 7 \\ -5 & 2 & -3 \end{pmatrix}, \text{ o } \det M = 0, \text{ pois a } 3^{\text{a}} \text{ coluna é a soma da } 1^{\text{a}} \text{ coluna com a } 2^{\text{a}} \text{ coluna.}$$

$$\text{Seja } N = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 1 & 4 & 0 \\ 3 & -1 & -10 \end{pmatrix}, \text{ o } \det N = 0, \text{ pois a } 3^{\text{a}} \text{ linha é o dobro da } 2^{\text{a}} \text{ linha, menos a } 1^{\text{a}} \text{ linha.}$$

P9) Teorema de Binet

Se A e B são matrizes quadradas de ordem n , então $\det (AB) = \det A \cdot \det B$. Exemplo:

$$\text{Seja } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, \text{ o } \det A = 5 \text{ e } B = \begin{pmatrix} -2 & -7 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \text{ o } \det B = 3.$$

Logo, pelo Teorema de Binet, o $\det (A \cdot B) = \det A \cdot \det B = 5 \cdot 3 = 15$.

Observação: decorre a seguinte relação do Teorema de Binet:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A}$$

Exemplo:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 3 & -1 \\ 2 & -4 & 3 \\ 1 & 2 & -3 \end{bmatrix}, \text{ o } \det A = 19, \text{ logo o } \det A^{-1} =$$

$$\frac{1}{\det A} = \frac{1}{19}$$

P10) Matriz Triangular

O determinante de uma matriz triangular (aquela cujos elementos acima ou abaixo da diagonal principal são todos iguais a zero) é dado pelo produto dos elementos da diagonal principal. Exemplos:

$$\text{Seja } A = \begin{bmatrix} -3 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 4 & -5 & -1 \end{bmatrix}, \text{ como temos uma matriz}$$

triangular superior, ou seja, todos os elementos acima da diagonal principal são nulos, logo o determinante de A será dado pelo produto dos elementos da diagonal principal da matriz A.

$$\text{Portanto: } \det A = (-3) \cdot 2 \cdot (-1) = 6$$

$$\text{Seja } B = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 7 \\ 0 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \text{ como temos uma matriz}$$

triangular inferior, ou seja, todos os elementos acima da diagonal principal são nulos, logo o determinante de B será dado pelo produto dos elementos da diagonal principal da matriz B.

$$\text{Portanto: } \det B = 1 \cdot 4 \cdot (-3) = -12$$

SISTEMAS LINEARES

Equação Linear

Denominamos equação linear toda equação do tipo:

$$a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n = c$$

Em que:

- $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$: são coeficientes reais, não todos nulos;
- $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$: são as incógnitas;
- c : é o termo independente.

Quando o termo independente é nulo, dizemos que a equação linear é homogênea. Exemplos:

- $4x + 3y - z = -1$;
- $2x - y = 3$;
- $-2x - y + 5z = 0$ (Equação linear homogênea)

Não são lineares as equações a seguir:

- $x^2 + y - z^3 = 3$;
- $xy - 5z = -7$;

- $x - 2y + \sqrt{z} = 3$.

Sistema Linear

Denominamos sistema linear o conjunto de duas ou mais equações lineares com n incógnitas. Exemplos:

$$\begin{cases} 4x - y = 2 \\ x + 7y = 1 \end{cases}$$

Neste caso, temos um sistema linear de duas incógnitas, sendo elas x e y . O 2 e o 1 são os termos independentes deste sistema.

$$\begin{cases} -3x + 2y - z = -1 \\ x + y - 5z = 3 \\ 2x - 5y + 2z = 4 \end{cases}$$

Neste caso, temos um sistema linear de três incógnitas, sendo elas x, y e z . O -1 e o 4 são os termos independentes deste sistema.

Um sistema linear de m equações com n incógnitas, indicado por $m \times n$ (lemos “ m por n ”), pode ser representado por um conjunto de equações do tipo:

$$S \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = c_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n = c_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \dots + a_{3n}x_n = c_3 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n = c_m \end{cases}$$

Note que pela definição do produto de matrizes o sistema linear genérico acima pode ser escrito na forma matricial da seguinte maneira:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \\ \dots \\ c_n \end{bmatrix}$$

Exemplos:

Escrevendo na forma matricial os dois exemplos anteriores, temos:

$$\begin{cases} 4x - y = 2 \\ x + 7y = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} -3x + 2y - z = -1 \\ x + y - 5z = 3 \\ 2x - 5y + 2z = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{bmatrix} -3 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & -5 \\ 2 & -5 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

SOLUÇÃO DE UM SISTEMA LINEAR

Seja uma sequência ou n -upla ordenada de números reais $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$, esta será solução de um sistema linear S , se for a solução de todas as equações lineares de S , ou seja:

$$a_{11}a_1 + a_{12}a_2 + a_{13}a_3 + \dots + a_{1n}a_n = c_1 \text{ (sentença verdadeira)}$$

$$a_{21}a_1 + a_{22}a_2 + a_{23}a_3 + \dots + a_{2n}a_n = c_2 \text{ (sentença verdadeira)}$$

$$a_{31}a_1 + a_{32}a_2 + a_{33}a_3 + \dots + a_{3n}a_n = c_3 \text{ (sentença verdadeira)}$$

$$\dots \dots \dots$$

$$a_{m1}a_1 + a_{m2}a_2 + a_{m3}a_3 + \dots + a_{mn}a_n = c_m \text{ (sentença verdadeira)}$$

Exemplo:

$$\begin{cases} x + 2y - 2z = -5 \\ 2x - 3y + z = 9 \\ 3x - y + 3z = 8 \end{cases}$$

O sistema acima admite como solução a tripla ordenada (1, 2, 1), pois, substituindo estas coordenadas em cada uma das equações lineares, temos:

$$\begin{cases} (1) + 2(-2) - 2(1) = -5 \\ 2(1) - 3(-2) + (1) = 9 \\ 3(1) - (-2) + 3(1) = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 - 4 - 2 = -5 \\ 2 + 6 + 1 = 9 \\ 3 + 2 + 3 = 8 \end{cases}$$

$\begin{cases} -5 = -5 \\ 9 = 9 \\ 8 = 8 \end{cases}$ Todas as sentenças são verdadeiras.

1 SISTEMA LINEAR HOMOGÊNIO

Chamamos de sistema linear homogêneo aquele possui todos os termos independentes nulos, ou seja, iguais a zero. Exemplo:

$$\begin{cases} x + y + 2z = 0 \\ 3x + 4y - z = 0 \\ 2x + 3y - 3z = 0 \end{cases}$$

Todo sistema linear homogêneo admite a solução nula (0, 0, ..., 0), chamada de solução trivial. Além da solução trivial, um sistema linear homogêneo pode ter outras soluções.

MÉTODOS PRÁTICOS PARA A RESOLUÇÃO DE UM SISTEMA

Regra de Cramer

Inicialmente, consideremos o seguinte sistema linear:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{bmatrix} \text{ é a matriz incompleta do sistema } c_1 \text{ e } c_2,$$

que, por sua vez, são os termos independentes do sistema.

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \text{ é o determinante da matriz incompleta do sistema.}$$

$D_x = \begin{vmatrix} c_1 & c_1 \\ c_2 & c_2 \end{vmatrix}$ é o determinante da matriz obtida por meio da troca dos coeficientes de x , pelos termos independentes, na matriz incompleta.

$D_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$ é o determinante da matriz obtida por meio da troca dos coeficientes de y , pelos termos independentes, na matriz incompleta.

O exemplo acima é análogo para qualquer sistema linear $n \times n$, portanto a regra de Cramer pode ser aplicada para resolver qualquer sistema linear $n \times n$, em que $D \neq 0$. A solução será dada pelas seguintes razões:

$$\left(X_1 = \frac{D_1}{D}, X_2 = \frac{D_2}{D}, X_3 = \frac{D_3}{D}, \dots, X_n = \frac{D_n}{D} \right)$$

Exemplos:

Vamos resolver os seguintes sistemas pela Regra de Cramer:

$$a) \begin{cases} 3x - 4y = -5 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$$

$$D = \begin{vmatrix} 3 & -4 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 11, D_x = \begin{vmatrix} -5 & -4 \\ 4 & 1 \end{vmatrix} = 11, D_y = \begin{vmatrix} 3 & -5 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 22$$

Portanto:

$$x = \frac{D_x}{D} = \frac{11}{11} = 1, y = \frac{D_y}{D} = \frac{22}{11} = 2$$

Logo, a solução do sistema é o par ordenado (1, 2).

$$b) \begin{cases} x - 2y + z = 0 \\ 2x + y - 3z = -5 \\ 4x - y - z = -1 \end{cases}$$

$$D = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & 1 & -3 \\ 4 & -1 & -1 \end{vmatrix} = 10, D_x = \begin{vmatrix} 0 & -2 & 1 \\ -5 & 1 & -3 \\ -1 & -1 & -1 \end{vmatrix} = 10$$

$$D_y = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -5 & -3 \\ 4 & -1 & -1 \end{vmatrix} = 20, D_z = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 2 & 1 & -5 \\ 4 & -1 & -1 \end{vmatrix} = 30$$

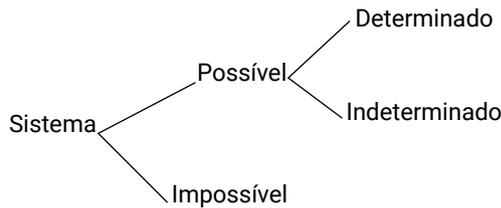
$$\text{Portanto: } x = \frac{D_x}{D} = \frac{10}{10} = 1, y = \frac{D_y}{D} = \frac{20}{10} = 2,$$

$$z = \frac{D_z}{D} = \frac{30}{10} = 3$$

Logo, a solução do sistema é a tripla ordenada (1, 2, 3).

1 CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS LINEARES

Os sistemas lineares podem ser classificados conforme o esquema:



Sistema Possível e Determinado

Um sistema será possível e determinado (SPD) quando o determinante D da matriz incompleta for diferente de zero, ou seja, $D \neq 0$.

Sistema Possível e Indeterminado

Um sistema será possível e indeterminado (SPI) quando o determinante D da matriz incompleta for igual a zero ($D = 0$) e os determinantes das incógnitas também: ($D_1 = D_2 = D_3 = \dots = D_n = 0$).

Sistema Impossível

Um sistema será impossível (SI) quando o determinante D da matriz incompleta for igual a zero ($D = 0$) e pelo menos um dos determinantes das incógnitas for diferente de zero.

Vamos classificar cada um dos sistemas lineares a seguir:

$$a) \begin{cases} 4x - y = 1 \\ 2x + 3y = 5 \end{cases}$$

$$D = \begin{vmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 14, \text{ como } D \neq 0, \text{ o sistema é SPD.}$$

$$b) \begin{cases} x + 2y - z = 1 \\ 2x - 3y + 4z = 2 \\ 3x - y + 3z = 3 \end{cases}$$

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 4 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 0, \text{ como } D = 0, \text{ o sistema não é}$$

SPD; vamos verificar se é SPI ou SI.

$$D_x = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 4 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 0, D_y = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 4 \\ 3 & 3 & 3 \end{vmatrix} = 0, D_z = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 0$$

Como $D = 0$, $D_x = 0$, $D_y = 0$ e $D_z = 0$, o sistema é SPI.

$$c) \begin{cases} -2x + y - 3z = 0 \\ x - y - 5z = 2 \\ 3x - 2y + 2z = -3 \end{cases}$$

$$D = \begin{vmatrix} -2 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & -5 \\ 3 & -2 & 2 \end{vmatrix} = 0, \text{ como } D = 0, \text{ o sistema não é}$$

SPD; vamos verificar se é SPI ou SI.

$$D_x = \begin{vmatrix} 0 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & -5 \\ -3 & -2 & -2 \end{vmatrix} = 40 \text{ como } D_x \neq 0, \text{ o sistema é SI.}$$

Não é necessário analisar o determinante das incógnitas y e z , uma vez que um deles já apresenta resultado diferente de zero.

ESCALONAMENTO DE SISTEMAS LINEARES

Nem sempre a Regra de Cramer é um instrumento prático para a resolução de sistemas lineares. Para a resolução de sistemas de três ou mais equações podemos fazer a solução de uma forma escalonada, ou seja, faremos o escalonamento do sistema. Um sistema estará escalonado quando, de equação para equação, no sentido de cima para baixo, houver aumento dos coeficientes nulos situados antes dos coeficientes não nulos. Exemplos:

$$S_1 \begin{cases} x + y + z = 3 \\ 0x + y + z = 2 \\ 0x + 0y + z = 1 \end{cases}, S_2 \begin{cases} x + y + z - t = 6 \\ 0x - y - 4z + 3t = -13 \\ 0x + 0y + 12z - 6t = 20 \end{cases}$$

Vejamos um exemplo prático de como resolver um sistema linear por escalonamento:

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = 9 \\ x + 2y - 2z = -5 \\ 3x - y + 3z = 8 \end{cases}$$

Primeiramente, vamos trocar de posição a linha 2 com a linha 1, para que a incógnita x que possui o coeficiente 1 fique na primeira linha.

$$\begin{cases} x + 2y - 2z = -5 \\ 2x - 3y + z = 9 \\ 3x - y + 3z = 8 \end{cases}$$

Substituiremos a segunda linha por uma nova, fazendo a seguinte operação:

- multiplicaremos a 1ª equação por (-2) e adicionaremos o resultado à 2ª equação.

Substituiremos a terceira linha por uma nova, fazendo a seguinte operação:

- multiplicaremos a 1ª equação por (3) e adicionaremos o resultado à 3ª equação.

$$\begin{cases} x + 2y - 2z = -5 \\ -7y + 5z = 19 \\ -7y + 9z = 23 \end{cases}$$

Substituiremos a terceira linha por uma nova, fazendo a seguinte operação:

- multiplicaremos a 2ª equação por (1) e adicionaremos o resultado à 3ª equação.

$$\begin{cases} x + 2y - 2z = -5 \\ -7y + 5z = 19 \\ 4z = 4 \end{cases}$$

Com o sistema escalonado, podemos determinar os valores das incógnitas da seguinte forma:

Obtendo z na 3ª equação:

$$4z = 4$$

$$z = \frac{4}{4}$$

$$z = 1$$

Obtendo y na 2ª equação:

Como $z = 1$, vamos substituir o seu valor na 2ª equação e encontrar o y :

$$-7y + 5z = 19$$

$$-7y + 5(1) = 19$$

$$-7y + 5 = 19$$

$$-7y = 19 - 5$$

$$-7y = 14$$

$$y = \frac{14}{-7}$$

$$y = -2$$

Obtendo x na 1ª equação:

Como $y = 2$ e $z = 1$, vamos substituir os seus valores na 1ª equação e encontrar o x :

$$x + 2y - 2z = -5$$

$$x + 2(-2) - 2(1) = -5$$

$$x - 4 - 2 = -5$$

$$x - 6 = -5$$

$$x = -5 + 6$$

$$x = 1$$

Logo, a solução do sistema é a tripla ordenada (1, 2, 1).

Exercite seus conhecimentos com os exercícios comentados a seguir:

1. (ESAF – 2009) O determinante da matriz:

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ a & b & c \\ 4+a & 2+b & c \end{bmatrix} \text{ é:}$$

- a) 0
- b) $2bc$
- c) $a + b + c$
- d) $6 + a + b + c$
- e) $2bc + c - a$

A matriz B é uma matriz quadrada de ordem 3; para calcular os seus determinantes, vamos utilizar a Regra de Sarrus:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ a & b & c \\ 4+a & 2+b & c \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ a & b \\ 4+a & 2+b \end{vmatrix}$$

Vamos fazer o produto das diagonais principais, menos o produto das diagonais secundárias.

$$2 \cdot b \cdot c + 1 \cdot c \cdot (4+a) + 0 \cdot a \cdot (2+b) - [0 \cdot b \cdot (4+a) + 2 \cdot c \cdot (2+b) + 1 \cdot a \cdot c] = 2bc + 4c + ac - [4c + 2bc + ac] = 2bc + 4c + ac - 4c - 2bc - ac = 0 \text{ Resposta: Letra A.}$$

2. (ESAF – 2012) Dada as matrizes:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \text{ e } B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Calcule o determinante do produto AB :

- a) 8
- b) 12
- c) 9
- d) 15
- e) 6

Pelo Teorema de Binet, temos que: o $\det(A \cdot B) = \det A \cdot \det B$

Calculando separadamente cada um dos determinantes, teremos:

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 2 \cdot 3 - (3 \cdot 1) = 6 - 3 = 3$$

$$\det B = \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 2 \cdot 3 - 4 \cdot 1 = 6 - 4 = 2$$

Portanto o $\det(A \cdot B) = \det A \cdot \det B = 3 \cdot 2 = 6$ Resposta: Letra E.

3. (CESGRANRIO – 2011) Considere a equação matricial $AX = B$,

$$\text{Se } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -1 \end{pmatrix} \text{ e } B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, \text{ então a matriz } X \text{ é:}$$

- a) $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$
- b) $\begin{pmatrix} -5 & -6 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$
- c) $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & -4 \end{pmatrix}$
- d) $\begin{pmatrix} -5 & -8 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$
- e) $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

Para encontrar a matriz X , vamos escrevê-la como uma matriz genérica, e substituir na equação indicada no enunciado:

$$X = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

Substituindo as três matrizes conhecidas na equação inicial, temos:

$$A \cdot X = B$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Fazendo o produto entre as matrizes no primeiro membro, temos:

$$\begin{pmatrix} 1 \cdot a + 2 \cdot c & 1 \cdot b + 2 \cdot d \\ (-1) \cdot a + (-1) \cdot c & (-1) \cdot b + (-1) \cdot d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} a+2c & b+2d \\ -a-c & -b-d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Pela igualdade de matrizes geraremos o seguinte sistema linear:

$$\begin{cases} a+2c=3 \\ b+2d=-2 \\ -a-c=1 \\ -b-d=4 \end{cases}$$

Trocando de posição a linha 2 com a linha 3, temos:

$$\begin{cases} a+2c=3 \\ -a-c=1 \\ b+2d=-2 \\ -b-d=4 \end{cases}$$

Vamos encontrar primeiramente os valores de a e c , fazendo a soma da linha 1 com a linha 2, temos:

$$c = 4$$

Substituindo c por 4 na primeira linha, temos:

$$a + 2c = 3$$

$$a + 2 \cdot (4) = 3$$

$$a + 8 = 3$$

$$a = 3 - 8$$

$$a = -5$$

Para encontrar os valores de b e d , faremos a soma da linha 3 com a linha 4, obtendo:

$$d = 2$$

Substituindo d por 2 na linha 4, temos:

$$-b - d = 4$$

$$-b - (2) = 4$$

$$-b - 2 = 4$$

$$-b = 4 + 2$$

$$-b = 6$$

$$b = -6$$

Portanto a matriz X será igual a: $\begin{pmatrix} -5 & -6 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$. Resposta: Letra B.

4. (UNIRIO – 2009) Se o sistema: $\begin{cases} 3x + y = 18 \\ 2x + my = k \end{cases}$ possui infinitas soluções, o produto $k \cdot m$, vale:

- a) 8
- b) 12
- c) 15
- d) 18
- e) 20

Se o sistema possui infinitas soluções, ele é um sistema possível indeterminado (SPI). Pela regra de Cramer, um sistema linear 2×2 será SPI, se e somente se, $D = 0$, $D_x = 0$ e $D_y = 0$.

Para encontrar o valor de m , vamos calcular o determinante da matriz incompleta, igualando este a zero, teremos, portanto:

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & m \end{vmatrix} = 0$$

$$3 \cdot m - 2 \cdot 1 = 0$$

$$3m - 2 = 0$$

$$3m = 2$$

$$m = \frac{2}{3}$$

Para encontrar o valor de k , basta calcular o determinante em relação a uma das duas incógnitas, já que descobrimos o valor de m ; porém, para facilitar os cálculos, vamos calcular o determinante em relação a y . Igualando este a zero, teremos o seguinte:

$$\begin{vmatrix} 3 & 18 \\ 2 & k \end{vmatrix} = 0$$

$$3 \cdot k - 2 \cdot 18 = 0$$

$$3k - 36 = 0$$

$$3k = 36$$

$$k = \frac{36}{3}$$

$$k = 12$$

Não se esqueça de que o exercício não pede os valores de m e k , mas, sim, o produto entre eles. Fazendo o produto entre m e k , teremos:

$$m \cdot k = \frac{2}{3} \cdot 12 = \frac{24}{3} = 8$$

Resposta: Letra A.

5. (CESGRANRIO – 2011) Considere o sistema a seguir:

$$\begin{cases} x + 5y + z = 0 \\ 4x + y - 2z = 1 \\ 7x + 3y - 4z = -1 \end{cases}$$

Nesse sistema o valor de x é:

- a) 3
- b) 2
- c) 1
- d) 0
- e) -1

O exercício pede somente o valor da incógnita x , portanto, podemos utilizar a Regra de Cramer para encontrar o seu valor. Pela Regra de Cramer, sabemos que: $x = \frac{D_x}{D}$. Calculando os respectivos determinantes pela Regra de Sarrus, teremos:

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & -2 \\ 7 & 3 & -4 \end{vmatrix}$$

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 5 & 1 & 1 & 5 \\ 4 & 1 & -2 & 4 & 1 \\ 7 & 3 & -4 & 7 & 3 \end{vmatrix} = 1 \cdot 1 \cdot (-4) + 5 \cdot (-2) \cdot 7 + 1 \cdot 4 \cdot$$

$$3 - [1 \cdot 1 \cdot 7 + 1 \cdot (-2) \cdot 3 + 5 \cdot 4 \cdot (-4)]$$

$$D = -4 - 7 + 12 - (7 - 6 - 80) = -62 - (-79) = -62 + 79 = 17$$

Logo $D = 17$

Fazendo D_x , temos:

$$D_x = \begin{vmatrix} 0 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & -2 \\ -1 & 3 & -4 \end{vmatrix}$$

$$D_x = \begin{vmatrix} 0 & 5 & 1 & 0 & 5 \\ 1 & 1 & -2 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & -4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 0 \cdot 1 \cdot (-4) + 5 \cdot (-2) \cdot (-1)$$

$$+ 1 \cdot 1 \cdot 3 - [1 \cdot 1 \cdot (-1) + 0 \cdot (-2) \cdot 3 + 5 \cdot 1 \cdot (-4)]$$

$$D_x = 10 + 3 - (-1 - 20) = 13 - (-21) = 13 + 21 = 34$$

Logo $D_x = 34$

Fazendo:

$$x = \frac{D_x}{D} = \frac{34}{17} = 2, \text{ portanto } x = 2. \text{ Resposta: Letra B}$$

POLINÔMIOS

DEFINIÇÃO DE FUNÇÃO POLINOMIAL

Denominamos **Polinômio** (ou Função Polinomial) em uma variável x e indicamos por $P(x)$ toda expressão do tipo:

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_1 x + a_0$$

Onde:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_n, a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_1, a_0 : \text{são números complexos e coeficientes do polinômio} \\ a_n x^n, a_{n-1} x^{n-1}, a_{n-2} x^{n-2}, \dots, a_1 x, a_0 : \text{são os termos do polinômio} \\ a_0 \text{ é o termo independente} \\ n \in \mathbb{N} \\ x \in \mathbb{C} \end{array} \right.$$

Ex.:

$$\left\{ \begin{array}{l} p(x) = -7x^4 + 2x^3 - x^2 + 11x + 2, \text{ onde: } a_0 = 2, \\ a_1 = 11, a_2 = -1, a_3 = 2, a_4 = -7 \\ f(x) = 9x^3 + 1, \text{ onde: } a_0 = 1, a_1 = 0, a_2 = 0, a_3 = 9 \end{array} \right.$$

Grau de um Polinômio

Identificamos o **Grau de um Polinômio** $P(x)$ analisando o maior expoente da variável x que possui coeficiente não nulo, ou seja, diferente de zero. Representamos o grau do polinômio por $gr(P)$.

Ex.:

$p(x) = 2x^5 - 4x^3 - x^2 - 3$ é um polinômio de grau 5:

$$gr(p) = 5$$

$f(x) = -2x^4 + x$ é um polinômio de grau 4:

$$gr(f) = 4$$

$g(x) = x^3 + x^2 + x + 1$ é um polinômio de grau 3:

$$gr(g) = 3$$

$h(x) = -x^2$ é um polinômio de grau 2: $gr(h) = 2$

$t(x) = x - 3$ é um polinômio de grau 1: $gr(t) = 1$

$q(x) = 7$ é um polinômio constante, pois possui apenas o termo independente. Logo seu grau é zero: $gr(q) = 0$

Valor Numérico de um Polinômio (Raiz)

Para obter o **Valor Numérico de um Polinômio** $P(x)$ basta substituir a variável x por um número k qualquer e efetuar as operações indicadas. Simbolicamente esse valor numérico é representado por $P(k)$, se $P(k)$ for igual a zero, ou seja, $P(k) = 0$, dizemos que k é uma **Raiz** do polinômio.

Ex.:

Dado o polinômio $3x^3 + 5x^2 - x + 2$, temos:

$$P(-2) = 3(-2)^3 + 5(-2)^2 - (-2) + 2$$

$$P(-2) = 3(-8) + 5(4) + 2 + 2$$

$$P(-2) = -24 + 20 + 4$$

$$P(-2) = -24 = 24$$

$$P(-2) = 0$$

Logo: -2 é raiz de $P(x)$

Fazendo por exemplo $P(1)$, temos:

$$P(1) = 3(1)^3 + 5(1)^2 - (1) + 2$$

$$P(1) = 3(1) + 5(1) - 1 + 2$$

$$P(1) = 3 + 5 - 1$$

$$P(1) = 9$$

Logo: 1 não é raiz de $P(x)$

Polinômios Idênticos

Considere dois polinômios $P(x)$ e $Q(x)$, dizemos que esses dois Polinômios são **Idênticos**, se e somente se, os coeficientes dos termos correspondentes forem iguais, ou seja:

$$\left\{ \begin{array}{l} P(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n \\ Q(x) = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + \dots + b_n x^n \end{array} \right., \text{ temos:}$$

$$P(x) = Q(x)$$

⇕

$$a_0 = b_0, a_1 = b_1, a_2 = b_2, \dots, a_n = b_n$$

Se dois Polinômios idênticos, para qualquer valor de x eles assumem o mesmo valor numérico.

Ex.:

Dados os polinômios:

$$\left\{ \begin{array}{l} P(x) = ax^3 - 4x + 2 \quad e \quad Q(x) = 7x^3 - 4x + b \\ \text{os mesmos serão iguais se, e somente se:} \\ a = 7 \quad e \quad b = 2 \end{array} \right.$$

Polinômio Nulo

Um polinômio $P(x)$ será **Nulo**, se e somente se, todos os seus coeficientes forem nulos. Representamos um polinômio nulo da seguinte maneira: $P(x) = 0$. É importante ressaltar que para um polinômio nulo não se define grau.

Ex.:

Dado o polinômio $P(x) = (a - 3)x^3 + (b + 5)x^2 + c$, determine os valores de a , b e c , para que $P(x)$ seja nulo.

$$P(x) = 0, \text{ se e somente se: } \left\{ \begin{array}{l} a - 3 = 0 \Rightarrow a = 3 \\ b + 5 = 0 \Rightarrow b = -5 \\ c = 0 \end{array} \right.$$

Adição de Polinômios

Para a **Adição** de Polinômios temos que realizar a **soma** dos coeficientes dos termos que apresentam o mesmo grau.

Ex.:

$$P(x) = 9x^5 - 3x^4 + x^3 - 2x^2 + 4x - 1 \quad e \quad Q(x) = x^5 + 2x^3 - 7x^2 - 12$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P(x) + Q(x) = (9x^5 - 3x^4 + x^3 - 2x^2 + 4x - 1) + (x^5 + 2x^3 - 7x^2 - 12) \\ P(x) + Q(x) = 9x^5 - 3x^4 + x^3 - 2x^2 + 4x - 1 + x^5 + 2x^3 - 7x^2 - 12 \\ P(x) + Q(x) = (9x^5 + x^5) - 3x^4 + (x^3 + 2x^3) + (-2x^2 - 7x^2) + 4x + (-1 - 12) \\ P(x) + Q(x) = 10x^5 - 3x^4 + 3x^3 - 9x^2 + 4x - 13 \end{array} \right.$$

Também podemos efetuar a soma da seguinte maneira:

$$\begin{array}{r} P(x): \quad 9x^5 \quad -3x^4 \quad +1x^3 \quad -2x^2 \quad +4x \quad -1 \\ Q(x): \quad 1x^5 \quad +0x^4 \quad +2x^3 \quad +7x^3 \quad +0x \quad -12 \\ \hline P(x) + Q(x): \quad 10x^5 \quad -3x^4 \quad +3x^3 \quad -9x^2 \quad +4x \quad -13 \end{array}$$

Subtração de Polinômios

Para a **Subtração** de Polinômios temos que realizar a **diferença** dos coeficientes dos termos que apresentam o mesmo grau.

Ex.:

Dados:

$$P(x) = 9x^5 - 3x^4 + x^3 - 2x^2 + 4x - 1 \quad e \quad Q(x) = x^5 + x^5 + 2x^3 - 7x^2 - 12$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P(x) - Q(x) = (9x^5 - 3x^4 + x^3 - 2x^2 + 4x - 1) - (x^5 + 2x^3 - 7x^2 - 12) \\ P(x) - Q(x) = 9x^5 - 3x^4 + x^3 - 2x^2 + 4x - 1 - x^5 - 2x^3 + 7x^2 + 12 \\ P(x) - Q(x) = (9x^5 - x^5) - 3x^4 + (x^3 - 2x^3) + (-2x^2 + 7x^2) + 4x + (-1 + 12) \\ P(x) - Q(x) = 8x^5 - 3x^4 + x^3 + 5x^2 + 4x + 11 \end{array} \right.$$

Também podemos efetuar a subtração da seguinte maneira:

$$\begin{array}{r} P(x): \quad 9x^5 \quad -3x^4 \quad +1x^3 \quad -2x^2 \quad +4x \quad -1 \\ Q(x): \quad -1x^5 \quad +0x^4 \quad -2x^3 \quad +7x^3 \quad -0x \quad +12 \\ \hline P(x) + Q(x): \quad 8x^5 \quad -3x^4 \quad -x^3 \quad +5x^2 \quad +4x \quad +11 \end{array}$$

Multiplicação de Polinômios

Para a **Multiplicação** entre Polinômios basta multiplicar todos os termos de um polinômio por todos os termos do outro polinômio e fazer a **soma** destes termos no final.

Ex.:

Dados:

$$P(x) = 5x^3 - x^2 \quad e \quad Q(x) = 2x^7 - 4x^5 - 2x + 9$$

$$\begin{aligned} & (5x^3 - x^2) \cdot (2x^7 - 4x^5 - 2x + 9) = \\ & 5x^3 \cdot (2x^7) + 5x^3 \cdot (-4x^5) + 5x^3 \cdot (-2x) + 5x^3 \cdot (9) - x^2 \cdot (2x^7) - x^2 \cdot (-4x^5) - x^2 \cdot (-2x) - x^2 \cdot (9) = \\ & (5 \cdot 2 \cdot x^7 \cdot x^3) + [5 \cdot (-4) \cdot x^5 \cdot x^3] + [5 \cdot (-2) \cdot x^3 \cdot x] + (5 \cdot 9 \cdot x^3) + (-2 \cdot x^2 \cdot x^7) + [-1 \cdot (-4) \cdot x^2 \cdot x^5] + [-1 \cdot (-2) \cdot x^2 \cdot x] + (9x^2) = \\ & 10x^{10} - 20x^8 - 10x^4 + 45x^3 - 2x^9 + 4x^7 + 2x^3 - 9x^2 = \\ & 10x^{10} - 2x^9 - 20x^8 = 4x^7 - 10x^4 + 45x^3 + 2x^3 - 9x^2 = \\ & 10x^{10} - 2x^9 - 20x^8 + 4x^7 - 10x^4 + 47x^3 - 9x^2 \end{aligned}$$

Divisão de Polinômios

Sejam $A(x)$ e $B(x)$ dois polinômios, sendo $B(x)$ um polinômio não nulo. Ao fazermos a **Divisão** de $A(x)$ por $B(x)$ encontraremos os polinômios $Q(x)$ e $R(x)$, tal que:

$$\begin{array}{c} \text{quociente} \qquad \qquad \text{resto} \\ \uparrow \qquad \qquad \qquad \uparrow \\ A(x) = Q(x) \cdot B(x) + R(x) \\ \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\ \text{dividendo} \qquad \qquad \text{divisor} \end{array}$$

Indicando no **Método da Chave**, temos:

$$\begin{array}{l} A(x) \Big| B(x) \\ R(x) \quad Q(x) \end{array}$$

Observações:

- O grau de $Q(x)$ é igual a diferença dos graus de $A(x)$ e $B(x)$.
- O grau de $R(x)$ pra $R(x)$ não nulo será sempre menor que o grau do divisor $B(x)$.
- Se a divisão é exata, o resto $R(x)$ é nulo, ou seja, o polinômio $A(x)$ é divisível pelo polinômio $B(x)$.

Divisão pelo Método da Chave

Vamos dividir o polinômio $A(x) = x^4 + 4x^3 + 4x^2 + 9$ pelo polinômio $B(x) = x^2 + x - 1$

Para tanto façamos uso do **Método da Chave**:

- **Passo 1:** escrevemos os polinômios na ordem decrescente de seus expoentes (nesse caso já estão), e completamos o polinômio com termos de coeficiente zero:

$$A(x) = x^4 + 4x^3 + 4x^2 + 0x + 9 \text{ e } B(x) = x^2 + x - 1$$

- **Passo 2:** dividimos o termo de maior grau do dividendo pelo termo de maior grau do divisor. Assim nós obtemos o primeiro termo do quociente, a seguir multiplicamos o termo obtido pelo divisor, e subtraímos esse produto do dividendo:

$$\begin{array}{r} \cancel{x^4} + 4x^3 + 4x^2 + 0x + 9 \quad | \quad x^2 + x - 1 \\ - \cancel{x^4} - x^3 + x^2 \\ \hline 3x^3 + 5x^2 \end{array}$$

- **Passo 3:** caso a diferença obtida tenha grau maior ou igual ao do divisor, ela passa a ser um novo dividendo. Repetimos então o processo a partir do segundo passo:

$$\begin{array}{r} \cancel{x^4} + 4x^3 + 4x^2 + 0x + 9 \quad | \quad x^2 + x - 1 \\ - \cancel{x^4} - x^3 + x^2 \\ \hline 3x^3 + 5x^2 + 0x \\ - 3x^3 - 3x^2 + 3x \\ \hline 2x^2 + 3x + 9 \\ - 2x^2 - 2x + 2 \\ \hline x + 11 \end{array}$$

Logo obtemos: quociente $Q(x) = x^2 + 3x + 2$ e resto $R(x) = x + 11$

Teorema do Resto

O **Teorema do Resto** nos garante o seguinte:

O resto da divisão de um polinômio $P(x)$ por um binômio $(x - a)$ é o próprio valor numérico do polinômio para $x = a$, que indicamos por $P(a)$.

De acordo com a definição da divisão, temos:

$$\left\{ \begin{array}{l} P(x) = (x - a) \cdot Q(x) + R(x), \\ \text{onde } R(x) = k \text{ (constante), pois } gr(x - a) = 1 \\ P(a) = (a - a) \cdot Q(a) + k \rightarrow P(a) = k \\ \text{Logo } R(x) = P(a) \end{array} \right.$$

Ex.:

O resto da divisão do polinômio $P(x) = 2x^3 + 2x^2$, pelo binômio $(x - 2)$ é dado pelo valor numérico do polinômio $P(x)$ para $x=2$, ou seja, para x igual a raiz do binômio.

Logo teremos:

$$P(2) = (2) \cdot P(2) = 2 \cdot (2)^3 + 2 \cdot (2)^2 = 2 \cdot 8 + 2 \cdot 4 = 16 + 8 = 24$$

Logo, o resto $R(x) = 24$.

Teorema de D'Alembert

O **Teorema de D'Alembert** diz que a divisão de um polinômio $P(x)$ por um binômio $(x - a)$ será exata se, e somente se, $P(a) = 0$.

Ex.:

A divisão do polinômio $P(x) = x^3 + x^2 - 11x$, pelo binômio $(x - 2)$ é exata, pois:

$$P(2) = (2)^3 + (2)^2 - 11 \cdot 2 + 10 = 8 + 4 - 22 + 10 = 22 - 22 = 0$$

Dispositivo Prático de Briot-Ruffini

Pelo dispositivo prático de **Briot-Ruffini** podemos encontrar o quociente e o resto da divisão de um polinômio $P(x)$ de grau n ($n \geq 1$) por um binômio $(x - a)$, sendo $(n - 1)$ o grau do quociente.

Ex.:

Vamos efetuar a seguinte divisão:

$$(3x^3 - 8x^2 + 5x + 6) : (x - 2)$$

- **Passo 1:** Determinamos a raiz do binômio $(x - 2)$, que é o número 2. Colocamos a raiz do lado esquerdo do dispositivo e, do lado direito, os coeficientes de todos os termos do dividendo, em ordem decrescente de expoente:

raiz do binômio	coeficientes do dividendo
$\underbrace{2}$	$\overbrace{3 \quad -8 \quad 5 \quad 6}$
<hr/>	

- **Passo 2:** Abaixamos o primeiro coeficiente do dividendo e em seguida multiplicamos esse coeficiente pela raiz e somamos o produto ao segundo coeficiente do dividendo, escrevendo o resultado obtido abaixo desse:

$$\begin{array}{r|l} 2 & 3 \quad -8 \quad 5 \quad 6 \\ & \downarrow \\ & 3 \end{array}$$

Fazendo o produto do coeficiente e a raiz e somando com o segundo coeficiente, teremos:

$$3 \cdot 2 + (-8) = 6 - 8 = -2$$

O resultado obtido é colocado em baixo do segundo coeficiente, no caso o -8.

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 3 & -8 & 5 & 6 \\ & 3 & -2 & & \end{array}$$

- **Passo 3:** Pegamos o resultado obtido, no caso o -2, multiplicamos pela raiz e somamos com o coeficiente da terceira coluna, logo teremos:

$$(-2) \cdot 2 + 5 = -4 + 5 = 1$$

O resultado obtido é colocado em baixo do terceiro coeficiente, no caso o 5.

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 3 & -8 & 5 & 6 \\ & 3 & -2 & 1 & \end{array}$$

- **Passo 4:** Pegamos o resultado obtido, no caso o 1, multiplicamos pela raiz e somamos com o coeficiente da quarta coluna, logo teremos:

$$1 \cdot 2 + 6 = 2 + 6 = 8$$

O resultado obtido é colocado em baixo do quarto coeficiente, no caso o 6.

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 3 & -8 & 5 & 6 \\ & 3 & -2 & 1 & 8 \end{array}$$

Fazendo o processo para o último coeficiente a divisão está encerrada. Os três primeiros números obtidos são os coeficientes do quociente e o último número é o resto da divisão, para uma melhor visualização podemos separar da seguinte forma:

$$\begin{array}{r|rrrr|l} 2 & 3 & -8 & 5 & 6 & \\ & 3 & -2 & 1 & 8 & \end{array}$$

Logo, teremos:

$$Q(x) = 3x^2 - 2x + 1 \quad \text{e} \quad R(x) = 8$$

É importante entender que o grau do quociente sempre será uma unidade inferior ao grau do dividendo.

Equações Polinomiais

Denominamos **Equação Polinomial** toda equação reduzida a forma:

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0 = 0$$

Com $a_n \neq 0$, sendo $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$ e x números complexos, $n \in \mathbb{N}^*$ e sendo n o grau da equação.

Raiz ou Zero de uma Equação Polinomial (Raízes Reais) – Raízes Racionais

A **Raiz ou o Zero** de uma equação polinomial é o valor de x que a verifica, ou seja, que torna a igualdade válida.

Ex.:

Na equação $x^2 - 5x + 6 = 0$, 2 é uma raiz da equação, pois:

$$(2)^2 - 5 \cdot (2) + 6 = 4 - 10 + 6 = 10 - 10 = 0$$

Entretanto, 1 não é raiz da equação, pois:

$$(1)^2 - 5 \cdot (1) + 6 = 1 - 5 + 6 = 7 - 5 = 2$$

Resolver uma equação polinomial é determinar todas as suas raízes, formando assim o conjunto solução ou conjunto verdade dessa equação.

TFA: Teorema Fundamental da Álgebra (ou Teorema da Decomposição) – Fatoração de um Polinômio

O **Teorema Fundamental da Álgebra** diz que toda equação polinomial $P(x) = 0$ de grau $n \geq 1$ admite, pelo menos, uma raiz complexa.

Utilizando o Teorema Fundamental da Álgebra, podemos demonstrar que um polinômio de grau $n \geq 1$ pode ser decomposto em um produto de fatores do 1º grau.

Ex.:

Seja a equação polinomial de grau $n \geq 1$:

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

Pelo TFA, existe um número x_1 tal que $P(x_1) = 0$.

Assim, temos:

$$P(x) = (x - x_1) \cdot Q_1(x) = 0 \quad (I)$$

Podemos concluir que $x - x_1 = 0$ ou $Q_1(x) = 0$, sendo $n > 1$; $Q_1(x)$ não é um polinômio constante.

Logo, ele admite uma raiz x_2 , tal que:

$$Q_1(x) = (x - x_2) \cdot Q_2(x) \quad (II)$$

Substituindo (I) em (II), temos:

$$P(x) = (x - x_1) \cdot (x - x_2) \cdot Q_2(x) = 0$$

Procedendo do mesmo modo, podemos escrever:

$$P(x) = (x - x_1) \cdot (x - x_2) \cdot (x - x_3) \cdot \dots \cdot Q_n(x)$$

Sendo Q_n uma constante e a_n o coeficiente de x^n , pela identidade de polinômios temos: $Q_n = a_n$.

Portanto:

$$P(x) = a_n \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2) \cdot (x - x_3) \cdot \dots \cdot (x - x_n)$$

Ex.:

Considere o polinômio $P(x) = 2x^3 - 8x^2 - 2x + 8$, cujas raízes são:

$$x_1 = -1, x_2 = 1 \text{ e } x_3 = 4$$

Colocando $P(x)$ na forma fatorada, temos:

$$\left[\begin{array}{l} P(x) = 2 \cdot [x - (-1)] \cdot (x - 1) \cdot (x - 4) \\ P(x) = 2 \cdot (x + 1) \cdot (x - 1) \cdot (x - 4) \end{array} \right.$$

Produtos Notáveis – Fatoração de um Polinômio

- **Fatoração**

Consiste na transformação de uma soma (ou subtração) de dois termos em um produto.

- **Fator Comum**

$$ax + ay = a \cdot (x + y)$$

Exemplo: $5x + 5y = 5 \cdot (x + y)$

- **Agrupamento**

$$ax + ay + bx + by = a \cdot (x + y) + b \cdot (x + y) = (x + y) \cdot (a + b)$$

Ex.:

$$3x + 3y + 7x + 7y = 3 \cdot (x + y) + 7 \cdot (x + y) = (x + y) \cdot (3 + 7)$$

- **Diferença de Quadrados**

$$a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$$

Ex.:

$$4x^2 - 25y^2 = (2x)^2 - (5y)^2 = (2x - 5y) \cdot (2x + 5y)$$

Ex.:

$$2315^2 - 2314^2 = (2315 + 2314) \cdot (2315 - 2314) = 4629 \cdot 1 = 4629$$

- **Quadrado da Soma**

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2 = (a + b) \cdot (a + b)$$

Ex.:

$$4a^2 + 20a + 25 = (2a)^2 + 2 \cdot (2a) \cdot (5) + (5)^2 = (2a + 5)^2 = (2a + 5) \cdot (2a + 5)$$

- **Quadrado da Diferença**

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2 = (a - b) \cdot (a - b)$$

Ex.:

$$9x^4 - 24x^2 + 16 = (3x^2)^2 - 2 \cdot (3x^2) \cdot (4) + (4)^2 = (3x^2 - 4)^2 = (3x^2 - 4) \cdot (3x^2 - 4)$$

- **Cubo da Soma**

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Ex.:

$$27x^3 + 54x^2y + 36xy^2 + 8y^3 = (3x)^3 + 3 \cdot (3x)^2 \cdot (2y) + 3 \cdot (3x) \cdot (2y)^2 + (2y)^3 = (3x + 2y)^3 = (3x + 2y) \cdot (3x + 2y) \cdot (3x + 2y)$$

- **Cubo da Diferença**

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

Ex.:

$$27x^3 - 54x^2y + 36xy^2 - 8y^3 = (3x)^3 - 3 \cdot (3x)^2 \cdot (2y) + 3 \cdot (3x) \cdot (2y)^2 - (2y)^3 = (3x - 2y)^3 = (3x - 2y) \cdot (3x - 2y) \cdot (3x - 2y)$$

- **Soma de Cubos**

$$a^3 + b^3 = (a + b) \cdot (a^2 - ab + b^2)$$

Ex.:

$$8x^3 + 27 = (2x)^3 + 3^3 = (2x + 3) \cdot [(2x)^2 - (2x) \cdot 3 + 3^2] = (2x + 3) \cdot (4x^2 - 6x + 9)$$

- **Diferença de Cubos**

$$a^3 - b^3 = (a - b) \cdot (a^2 + ab + b^2)$$

Ex.:

$$8x^3 - 27 = (2x)^3 - 3^3 = (2x - 3) \cdot [(2x)^2 + (2x) \cdot 3 + 3^2] = (2x - 3) \cdot (4x^2 + 6x + 9)$$

Relações de Girard (Relação entre Coeficientes e Raízes)

As **Relações de Girard** estabelecem relações entre os coeficientes e as raízes de uma equação. As relações de Girard são importantíssimas no estudo das equações polinomiais, vejamos quais são essas relações:

- **1º caso:**

Seja a equação do segundo grau: $ax^2 + bx + c = 0$, onde $a \neq 0$, x_1 e x_2 são as raízes. Decompondo em fatores do primeiro grau temos:

$$\left[\begin{array}{l} ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2) \\ ax^2 + bx + c = a \cdot (x^2 - x \cdot x_2 - x \cdot x_1 + x_1 \cdot x_2) \\ ax^2 + bx + c = a \cdot [x^2 - (x_1 + x_2) \cdot x + x_1 \cdot x_2] \end{array} \right.$$

Dividindo ambos os membros por a, temos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{ax^2 + bx + c}{a} = \frac{a \cdot [x^2 - (x_1 + x_2) \cdot x + x_1 \cdot x_2]}{a} \\ x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = x^2 - (x_1 + x_2) \cdot x + x_1 \cdot x_2 \end{array} \right.$$

Pela identidade de polinômios, temos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{b}{a} = -(x_1 + x_2) \Rightarrow (x_1 + x_2) = -\frac{b}{a}, \text{ a soma das raízes é } -\frac{b}{a} \\ \frac{c}{a} = x_1 \cdot x_2 \Rightarrow x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}, \text{ o produto das raízes é } \frac{c}{a} \end{array} \right.$$

● **2º caso:**

Seja a equação do terceiro grau: $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$, onde $a \neq 0$, x_1 , x_2 e x_3 são as raízes. Decompondo em fatores do primeiro grau, temos:

$$\left\{ \begin{array}{l} ax^3 + bx^2 + cx + d = a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2) \cdot (x - x_3) \\ ax^3 + bx^2 + cx + d = a \cdot [(x^3 - (x_1 + x_2 + x_3)x^2 + (x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3)x - x_1 \cdot x_2 \cdot x_3)] \end{array} \right.$$

Dividindo ambos os membros por a, temos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{ax^3 + bx^2 + cx + d}{a} = \frac{a \cdot [(x^3 - (x_1 + x_2 + x_3)x^2 + (x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3)x - x_1 \cdot x_2 \cdot x_3)]}{a} \\ x^3 + \frac{b}{a}x^2 + \frac{c}{a}x + \frac{d}{a} = x^3 - (x_1 + x_2 + x_3)x^2 + (x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3)x - x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \end{array} \right.$$

Pela identidade de polinômios, temos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{b}{a} = -(x_1 + x_2 + x_3) \Rightarrow (x_1 + x_2 + x_3) = -\frac{b}{a}, \\ \frac{c}{a} = x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 \Rightarrow x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 = \frac{c}{a}, \\ \frac{d}{a} = -(x_1 \cdot x_2 \cdot x_3) \Rightarrow x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 = -\frac{d}{a} \end{array} \right.$$

Ex.:

Vamos utilizar as relações de Girard para as seguintes equações:

● $x^2 - 5x + 6 = 0$

As raízes são x_1 e x_2 , os coeficientes são $a = 1$, $b = -5$ e $c = 6$. Pelas relações de Girard, temos:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \Rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{(-5)}{1} = -(-5) = 5 \\ x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow x_1 \cdot x_2 = \frac{6}{1} = 6 \end{cases}$$

• $2x^3 - 7x^2 + x - 2 = 0$

As raízes são x_1 , x_2 e x_3 , os coeficientes são $a = 2$, $b = -7$, $c = 1$ e $d = -2$. Pelas relações de Girard, temos:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = -\frac{b}{a} \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = -\frac{(-7)}{2} = \frac{-(-7)}{2} = \frac{7}{2} \\ x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 = \frac{c}{a} \Rightarrow x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 = \frac{1}{2} \\ x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 = -\frac{d}{a} \Rightarrow x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 = -\frac{(-2)}{2} = \frac{-(-2)}{2} = \frac{2}{2} = 1 \end{cases}$$

Multiplicidade de uma raiz (ou de raízes)

Um polinômio $P(x)$, na forma fatorada, pode apresentar fatores repetidos. A quantidade de fatores que se encontrarão repetidos na forma fatorada, define a **Multiplicidade de uma Raiz**.

Ex.:

• Seja $P(x) = x^2 - 10x + 25$

$P(x)$ na forma fatorada é $(x - 5) \cdot (x - 5)$, dizemos então que 5 é raiz dupla, ou seja, de multiplicidade 2.

• Seja $P(x) = x^3 - 5x^2 + 3x + 9$

$P(x)$ na forma fatorada é $(x - 3) \cdot (x - 3) \cdot (x + 1)$, observe que existem dois fatores iguais a $(x - 3)$ e um fator $(x + 1)$. Dizemos então que 3 é raiz dupla, ou de multiplicidade 2 e -1 é raiz simples, ou de multiplicidade 1.

Raízes Complexas (ou Raízes Imaginárias)

Seja $z = a + bi$ ($a, b \in \mathbb{R}$ e $b \neq 0$) raiz da equação $P(x) = 0$ de coeficientes reais, temos que $z = a - bi$, também é raiz dessa equação.

Desta forma, podemos dizer que as Raízes Complexas “aparecem sempre em dupla”: se um complexo ($z = a + bi$) é raiz de um Polinômio, seu conjugado ($z = a - bi$) também será.

Vejam os:

$$\begin{cases} P(x) = (x - a - bi) \cdot (x - a + bi) \cdot Q(x) + px + q \\ P(x) = (x^2 - 2ax + a^2 + b^2) \cdot Q(x) + px + q \end{cases}$$

Portanto:

$$\begin{cases} P(a + bi) = 0 + p(a + bi) + q = 0 \\ pa + q + pbi = 0 \\ pa + q = 0 \text{ (I)} \\ pbi = 0 \text{ (II)} \end{cases}$$

Em (II) $p = 0$, substituindo em (I), temos $q = 0$. Logo $R(x) = 0$, portanto $P(x)$ é divisível por $(x - a - bi)$ e por $(x - a + bi)$, de onde concluímos que: $a - bi$ é raiz da equação $P(x) = 0$.

Ex.:

As raízes da equação $x^2 - 4x + 5 = 0$, são dois números complexos conjugados:

$$\begin{cases} x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5}}{2 \cdot 1} = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 20}}{2} = \\ \frac{4 \pm \sqrt{-4}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{4 \cdot (-1)}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{4} \cdot \sqrt{-1}}{2} = \frac{4 \pm 2i}{2} \\ x_1 = \frac{4 + 2i}{2} = \frac{2(2 + i)}{2} = 2 + i \\ x_2 = \frac{4 - 2i}{2} = \frac{2(2 - i)}{2} = 2 - i \end{cases}$$

Portanto $x_1 = 2 + i$ e $x_2 = 2 - i$

Consequências:

- Sendo o complexo $z = a + bi$ ($b \neq 0$), com multiplicidade m raiz de uma equação polinomial de coeficientes reais, então o conjugado $\bar{z} = a - bi$, também é raiz dessa equação com a mesma multiplicidade.
- Uma equação polinomial de coeficientes reais possui um número par de raízes complexas.
- Uma equação polinomial de grau ímpar admite pelo menos uma raiz real.

Teorema de Bolzano

Seja $P(x) = 0$ uma equação polinomial com os seus coeficientes reais em um intervalo (a, b) real e aberto.

- Se $P(a)$ e $P(b)$ tiverem o **mesmo sinal**, existirá um número par de raízes reais ou não existem raízes da equação nesse intervalo.
- Se $P(a)$ e $P(b)$ tiverem **sinais contrários**, existirá um número ímpar de raízes reais nesse intervalo.

Ex.:

- Quantas raízes reais a equação $3x^3 - 13x^2 + 19x - 5 = 0$ pode apresentar no intervalo $]0,1[$. Aplicando o Teorema de Bolzano, temos:

$$\begin{cases} p(0) = 3 \cdot (0)^3 - 13 \cdot (0)^2 + 19 \cdot (0) - 5 = -5 \\ p(1) = 3 \cdot (1)^3 - 13 \cdot (1)^2 + 19 \cdot (1) - 5 = 3 - 13 + 19 - 5 = 22 - 18 = 4 \end{cases}$$

Como $p(0)$ e $p(1)$ possuem sinais contrários, a equação pode ter uma ou três raízes reais no intervalo dado

- Quantas raízes reais a equação $x^2 - 4x + 5 = 0$ pode apresentar no intervalo $] -1,3[$. Aplicando o Teorema de Bolzano, temos:

$$\begin{cases} p(-1) = (-1)^2 - 4 \cdot (-1) + 5 = 1 + 4 + 5 = 10 \\ p(3) = (3)^2 - 4 \cdot (3) + 5 = 9 - 12 + 5 = 14 - 12 = 2 \end{cases}$$

Como $p(-1)$ e $p(3)$ possuem sinais iguais, a equação pode ter duas ou nenhuma raiz real no intervalo dado.

Pratique o conteúdo visto até aqui com alguns exercícios comentados.

1. (VUNESP – 2013) O resto da divisão do polinômio $P(x) = x^4 + 2x^3 + mx^2 - 2$ pelo binômio $(x + 1)$ é igual a 8, sendo m uma constante real, então m vale:

- a) 8
- b) 10
- c) 11
- d) 7
- e) 9

Pelo Teorema do Resto, temos que o resto da divisão de um polinômio $P(x)$ de grau maior e igual a 1, pelo binômio do primeiro grau $b \cdot (x - a)$, com b diferente de zero, é o valor numérico de $P(x)$ para x igual a raiz do divisor. Se $(x + 1)$ divide $P(x)$, logo temos que -1 é uma raiz de $P(x)$. Fazendo $P(-1) = 8$, temos:

$$P(-1) = 8$$

$$x^4 + 2x^3 + mx^2 - 2 = 8$$

$$(-1)^4 + 2(-1)^3 + m(-1)^2 - 2 = 8$$

$$1 - 2 + m - 2 = 8$$

$$m - 3 = 8$$

$$m = 11$$

Resposta: Letra C

2. (MS CONCURSOS – 2011) Considere o polinômio $P(x) = 4x^4 + 3x^3 - 2x^2 + x + k$. Sabendo que $P(1) = 2$, então o valor de $P(3)$ é:

- a) 386
- b) 405
- c) 324
- d) 81
- e) 368

Fazendo primeiro $P(1) = 2$, temos:

$$4(1)^4 + 3(1)^3 - 2(1)^2 + (1) + k = 2$$

$$4 + 3 - 2 + 1 + k = 2$$

$$k + 6 = 2$$

$$k = -4$$

Se $k = 4$, temos que $P(x) = 4x^4 + 3x^3 - 2x^2 + x - 4$. Fazendo $P(3)$, teremos:

$$P(3) = 4(3)^4 + 3(3)^3 - 2(3)^2 + (3) - 4$$

$$P(3) = 4 \cdot 81 + 3 \cdot 27 - 2 \cdot 9 - 1$$

$$P(3) = 324 + 81 - 18 - 1$$

$$P(3) = 405 - 19$$

$$P(3) = 386$$

Resposta: Letra A.

3. (CETRO – 2014) Dados os polinômios $A(x) = 2x^3 - (b - 1)x + 2$ e $B(x) = ax^3 + 2x + 2$, e sabendo que $A(x) - B(x)$ é um polinômio identicamente nulo, o valor de $(a + b)$ é igual a:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

Se $A(x) - B(x)$ é um polinômio identicamente nulo, podemos concluir que $A(x) = B(x)$. Pela igualdade de polinômios temos:

$$2x^3 - (b - 1)x + 2 = ax^3 + 2x - 2$$

Como os polinômios são iguais, podemos comparar os coeficientes das variáveis.

Logo, temos que:

$$2 = a \Rightarrow a = 2$$

$$-(b - 1) = 2 \Rightarrow -b + 1 = 2 \Rightarrow b = -1$$

Portanto $(a + b) = 2 + (-1) = 2 - 1 = 1$ Resposta: Letra A.

4. (FUNDEP – 2014) Dividindo-se o polinômio $P(x)$ por $(x - 1)$, obtêm-se como quociente $x^2 + 3x + 3$ e resto 4. O polinômio $P(x)$ é:

- a) $x^3 + 2x^2 + 1$
- b) $x^3 + 2x^2 - 3$
- c) $x^2 + 4x + 6$
- d) $x^2 + 2x$

Pelo enunciado, temos:

$$D(x) = x - 1$$

$$Q(x) = x^2 + 3x + 3$$

$$R(x) = 4$$

Utilizando o algoritmo da divisão temos que:

$$P(x) = D(x) \cdot Q(x) + R(x)$$

Logo, teremos:

$$\begin{cases} P(x) = (x - 1) \cdot (x^2 + 3x + 3) + 4 \\ P(x) = x \cdot x^2 + 3x \cdot x + 3 \cdot x - x^2 - 3x - 3 + 4 \\ P(x) = x^3 + 3x^2 + 3x - x^2 - 3x - 3 + 4 \\ P(x) = x^3 + 2x^2 + 1 \end{cases}$$

Resposta: Letra A.

5. (MS CONCURSOS – 2011) Através do dispositivo de Briot-Ruffini é possível obtermos o quociente $Q(x)$ e o resto $R(x)$ da divisão de um polinômio $P(x)$ por um polinômio $D(x)$, como na figura.

-1	1	0	-3	2	0	4
	1	-1	-2	4	-4	8

- a) O polinômio $P(x)$ possui grau 4
- b) A raiz do polinômio $D(x)$ é igual a 2
- c) O resto $R(x)$ da divisão de $P(x)$ por $D(x)$ é igual a 8
- d) O quociente $Q(x)$ é um polinômio de grau 2

Vamos analisar cada uma das afirmações:

a) (F) Pela figura podemos perceber que o polinômio possui seis coeficientes, são eles: 1, 0, -3, 2, 0, 4, logo se trata de um polinômio de grau 6.

b) (F) Pelo dispositivo prático de Brioti-Ruffini sabemos que a raiz é o primeiro número que aparece da esquerda para a direita, na primeira linha, nesse caso o -1. Logo a raiz do polinômio é -1.

c) (V) O resto da divisão pelo dispositivo prático de Brioti-Ruffini, sempre será o último número da segunda linha, abaixo do último coeficiente do polinômio. Nesse caso o resto da divisão realmente é 8.

d) (F) O coeficientes do quociente de uma divisão pelo dispositivo prático de Brioti-Ruffini, sempre aparecerão na segunda linha, os coeficientes são os valores que estão entre as duas barras, são eles: 1, -1, -2, 4 e -4, como aparecem cinco coeficientes, logo o grau do coeficiente é 5. Resposta: Letra C.

- a) R\$ 6.670,00.
- b) R\$ 6.769,00.
- c) R\$ 6.796,00.
- d) R\$ 7.020,00.

4. (Instituto Consulplan – 2024) Em determinada gráfica, a impressora A imprime 60 banners no formato A0 em 3 horas de trabalho. Por outro lado, a impressora B dessa gráfica imprime 25 banners no formato A0 por hora. Em relação à impressora A, qual a redução no tempo de trabalho, em horas, ao imprimir 100 banners no formato A0 com a impressora B?

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4

5. (Instituto Consulplan – 2024) Na páscoa de 2022, 6 amigas se juntaram para fazer ovos de páscoa. Trabalhando em ritmo constante, elas produziam 60 ovos de páscoa em 6 horas diariamente. No ano que vem, elas desejam convidar novas pessoas que possuam o mesmo ritmo de produção para ajudá-las na produção de ovos de páscoa. Além disso, elas pretendem aumentar a carga horária de trabalho diariamente em 25% e a produção diária para 100 ovos de páscoa.

Para atender a essas demandas no próximo ano, elas precisarão convidar quantas pessoas?

- a) 2.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 5.

6. (Instituto Consulplan – 2024) Com o seu carro, Jéferson faz o percurso de sua casa até a casa de sua mãe desenvolvendo uma velocidade média de 70 km/h e gastando 3 horas. Em determinado dia, Jéferson combinou de levar sua mãe em uma consulta de rotina às 14h. Se Jéferson só conseguiu sair de sua casa às 12h com seu carro, qual a velocidade média ele terá que desenvolver para, no mesmo percurso, chegar no horário combinado com sua mãe?

- a) 90 km/h.
- b) 95 km/h.
- c) 100 km/h.
- d) 105 km/h.

7. (Instituto Consulplan – 2024) José e Maria estão fazendo compras em um supermercado, cada um com seu carrinho individual. Sabe-se que o carrinho de Maria tem 3 vezes mais itens do que o carrinho de José e que se cada um deles adicionar 5 itens a seus respectivos carrinhos, o carrinho de José passará a ter metade do número de itens de Maria. Sendo assim, após ambos adicionarem os 5 itens aos seus carrinhos, quantos itens os dois terão juntos ao todo?

- a) 15 itens.
- b) 20 itens.
- c) 25 itens.
- d) 30 itens.



HORA DE PRATICAR!

1. (Instituto Consulplan – 2023) Luciana está cursando as seguintes 5 disciplinas em seu curso de Estatística: Análise de Regressão; Probabilidade II; Inferência; Estatística Multivariada; e, Teoria de Resposta ao Item. Para cada disciplina, Luciana possui dois livros que precisam ser organizados em uma prateleira de modo que os livros da mesma disciplina permaneçam sempre juntos. Dessa forma, quantas maneiras distintas Luciana pode organizar os seus livros na prateleira?

- a) 768
- b) 1.536
- c) 2.848
- d) 3.840

2. (Instituto Consulplan – 2023) Após um levantamento financeiro realizado nos relatórios de determinada empresa, cujo patrimônio líquido é R\$ 300.000,00, o responsável constatou que se o passivo for aumentado em 60%, ele passará a corresponder a 80% do valor do ativo da empresa. Considerando que o patrimônio líquido de uma empresa é dado pela diferença entre o ativo e o passivo, qual é o valor do seu ativo?

- a) R\$ 600.000,00.
- b) R\$ 700.000,00.
- c) R\$ 800.000,00.
- d) R\$ 900.000,00.

3. (Instituto Consulplan – 2024) O administrador de determinada empresa decidiu dividir o lucro do último mês entre os seus três sócios. Essa divisão será feita de maneira diretamente proporcional aos tempos de vínculo dos sócios na empresa que são 1, 3 e 5 anos. O administrador observou que se a divisão for feita dessa forma, ele restará com R\$ 1,00. Assim, qual dos valores a seguir não representa um lucro possível para a empresa no último mês?

8. (Instituto Consulplan – 2024) Dada a equação $x^2 + x = 6$ e x_1 e x_2 que denota as raízes desta equação. Em relação à equação apresentada, é possível afirmar que:

- a) As raízes são iguais e positivas e $\Delta = 0$.
- b) As raízes são iguais e negativas e $\Delta = 0$.
- c) As raízes são distintas e positivas e $\Delta > 0$.
- d) As raízes são distintas, com sinais diferentes, e o $\Delta > 0$.

9. (Instituto Consulplan – 2023) O técnico em informática de determinada repartição pública monitora diariamente os bugs reportados no software utilizado na instituição. Em uma semana atípica, foram reportados 3 bugs na segunda-feira; na terça-feira, a quantidade de bugs reportados triplicou. Considere que o número de bugs reportados de segunda a sexta-feira dessa semana forma uma progressão aritmética. Diante do exposto, quantos bugs foram reportados na sexta-feira?

- a) 27.
- b) 81.
- c) 162.
- d) 243.

10. (Instituto Consulplan – 2023) Confiante de que sua seleção do coração seria campeã invicta da copa do mundo de futebol, um torcedor decidiu apostar na vitória desse time em todos os jogos que irá disputar. Para tentar conseguir um grande valor em dinheiro até o final do campeonato, o torcedor decidiu que cada vez que ganhasse uma aposta, apostaria novamente todo o dinheiro recebido, o capital inicial mais o lucro, sempre na vitória do seu time. Considere que no primeiro dos sete jogos da copa, ele apostou uma quantia de R\$ 640,00 e que a banca de apostas paga, ao todo, 150% do valor apostado para o vencedor de cada aposta. Logo, se o time do torcedor em questão ganhar todos os 7 jogos da copa, qual será o lucro obtido por ele ao final do campeonato?

- a) R\$ 6.080,00
- b) R\$ 6.720,00
- c) R\$ 10.295,00
- d) R\$ 10.935,00

11. (Instituto Consulplan – 2021) Considere que fora realizada uma estimativa matemática sobre a quantidade de técnicos previdenciários que um município deve contratar em função de seu número de habitantes, obtendo-se a seguinte função: $n(x) = x/2000 - 175$, sendo x o número de habitantes do município e $n(x)$ o número de técnicos previdenciários.

Com base nessas informações e sabendo-se que a relação matemática se aplica apenas aos municípios com mais de 500.000 habitantes, responda: se determinado município possuir um total de 1,01 milhão de habitantes, o número de técnicos previdenciários que devem ser contratados está compreendido entre

- a) 300 e 325.
- b) 326 e 350.
- c) 351 e 375.
- d) 376 e 400.

12. (Instituto Consulplan – 2023) Thiago e Patrícia se mudaram para uma nova cidade e como precisam de uma nova opção de lazer, decidiram procurar um clube campestre onde poderiam praticar esportes. Na secretaria do clube foram informados que para se tornarem membros permanentes do clube deveriam pagar uma quota de R\$ 1.900,00, uma única vez, além de uma mensalidade de R\$ 100,00 que daria aos dois o direito de frequentarem o clube sem nenhuma restrição, ou, caso não desejem se tornar membros permanentes, poderiam pagar uma contribuição individual de R\$ 85,00 mensais, para cada um, podendo ser cancelada a qualquer momento. Neste caso, para que seja mais vantajoso economicamente comprar a quota do clube, qual deve ser o tempo mínimo, em meses, que eles deverão frequentar o clube?

- a) 25 meses.
- b) 26 meses.
- c) 27 meses.
- d) 28 meses.

13. (Instituto Consulplan – 2023) O dono de uma fábrica de brinquedos identificou que o custo para fabricar cada unidade de sua nova boneca dependeria da quantidade produzida. Durante vários dias, ele observou e anotou como o custo variava em razão da quantidade produzida e, como não era muito bom com cálculos, contratou um especialista para identificar uma equação que pudesse prever a quantidade que deveria ser produzida para que gerasse o menor custo possível. O especialista identificou que o custo de produção varia em relação à quantidade de peças produzidas conforme a função: $P = x^2 - 36x + 400$, sendo P o custo em reais para a produção de uma unidade da boneca e x a quantidade de unidades produzidas no dia. Se em determinado dia forem produzidas 16 unidades de bonecas, pode-se determinar pela equação que a maior quantidade que deverá ser produzida para um mesmo custo unitário é de:

- a) 17 unidades.
- b) 18 unidades.
- c) 19 unidades.
- d) 20 unidades.

14. (Instituto Consulplan – 2024) Considere os conjuntos numéricos a seguir:

$$A = \{x \in \mathbb{N}/x^2 - 10x + 16 < 0\}$$
$$B = \{x \in \mathbb{N}/x \text{ é primo}\}$$

Sobre as operações entre esses conjuntos, assinale a igualdade verdadeira.

- a) $A \cup B = B$
- b) $A \cap B = A$
- c) $(A \cup B) \subset B$
- d) $(A \cap B) \subset A$

15. (Instituto Consulplan – 2022) Uma grande empresária está interessada na construção de imóveis em uma região que possui 4 bairros. Para isso, foi realizado um estudo para quantificar quantas famílias mudaram de um bairro para outro. Dessa forma, seria possível quantificar qual bairro recebeu o maior número de novas famílias. Considere a matriz A em que cada elemento a_{ij} representa o número de famílias que mudaram do

bairro i para o bairro j , com $i, j \in \{1, 2, 3, 4\}$, em certo período.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 21 & 12 & 29 \\ 21 & 0 & 19 & 17 \\ 15 & 31 & 0 & 24 \\ 28 & 17 & 21 & 0 \end{bmatrix}$$

De acordo com a matriz A , qual bairro foi escolhido para o investimento da empresária?

- 1
- 2
- 3
- 4

16. (Instituto Consulplan – 2024) Observe a matriz a seguir:

$$A = \begin{pmatrix} x & 3 & -2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & x \end{pmatrix} 3 \times 3$$

Sabendo-se que $x \in \mathbb{R}$ podemos afirmar que os possíveis valores de x que fazem com que $\det(A) = 0$ são

- $x = 1$ e $x = 4$.
- $x = -1$ e $x = 4$.
- $x = 1$ e $x = -4$.
- $x = -1$ e $x = -4$.

17. (Instituto Consulplan – 2024) De acordo com Newton, é possível identificar algumas regularidades ao se representar um polinômio a partir da potência de um binômio. Essas regularidades permitem identificar com facilidade todos os termos do polinômio. Escrevendo o polinômio representado por $(a + b)^8$ em sua forma expandida, pode-se identificar um único termo onde a e b possuem o mesmo expoente. Qual é o coeficiente desse termo?

- 8.
- 28.
- 56.
- 70.

18. (Instituto Consulplan – 2024) Ao construir sua casa, Kelly separou um cômodo retangular com área de $17,28 \text{ m}^2$ para ser seu escritório, já que ela trabalha na modalidade home office. Sabendo que a razão entre o comprimento e a largura desse cômodo é $3/4$, qual é o seu perímetro, em metros?

- 8,4.
- 9,6.
- 16,8.
- 19,2.

19. (Instituto Consulplan – 2023) O reservatório de água instalado na casa de Jaqueline tem a forma de um paralelepípedo retângulo e está completamente cheio. Durante um período de escassez no fornecimento de água, Jaqueline recorreu ao seu reservatório para suprir suas necessidades diárias. No primeiro dia, ela gastou $1/3$ da sua capacidade total. No segundo dia, gastou $3/7$ do volume restante. Dessa forma, o volume de água restante no reservatório possui uma altura que representa

- $1/3$ da altura original.
- $5/7$ da altura original.
- $8/21$ da altura original.
- $13/21$ da altura original.

20. (Instituto Consulplan – 2023) As impressoras 3D podem ser utilizadas para imprimir peças de reposição de diversos aparelhos. Um usuário precisa imprimir um anel em uma das impressoras para substituir uma peça de seu carro que quebrou. Sabendo-se que as dimensões da peça podem ser expressas em milímetros pela equação da circunferência: $x^2 + y^2 - 22x - 20y + 140 = 0$ e, ainda, considerando o anel ideal cuja espessura da peça poderá ser desprezada, pode-se concluir que o diâmetro dessa peça é:

- 9 mm.
- 11 mm.
- 18 mm.
- 22 mm.

21. (Instituto Consulplan – 2024) Considere a seguinte proposição composta:

“Se Mariana é enfermeira, então Patrícia é nutricionista.”

Qual das alternativas a seguir representa a contrapositiva dessa proposição?

- Se Patrícia não é nutricionista, então Mariana é enfermeira.
- Se Mariana não é enfermeira, então Patrícia é nutricionista.
- Se Patrícia não é nutricionista, então Mariana não é enfermeira.
- Se Mariana não é enfermeira, então Patrícia não é nutricionista.

22. (Instituto Consulplan – 2023) Analise as duas premissas a seguir, sendo I falsa e II verdadeira.

- Se Kelly é presidente do CORE-DF, então Jefferson é assistente administrativo e Marcus é analista do CORE-DF.
- Se Jefferson é assistente administrativo, então Marcus não é analista do CORE-DF. Decorre destas premissas que é necessariamente verdadeira a seguinte proposição:

- Kelly é presidente do CORE-DF ou Jefferson é assistente administrativo.
- Se Marcus não é analista do CORE-DF, Kelly não é presidente do CORE-DF.
- Kelly não é presidente do CORE-DF e Jefferson não é assistente administrativo.
- Se Jefferson não é assistente administrativo, Kelly não é presidente do CORE-DF.

23. (Instituto Consulplan – 2023) Em uma turma com 50 alunos do ensino médio, sabe-se que:

- Todos os alunos que gostam de matemática também gostam de física;
- Nenhum aluno que gosta de português gosta de matemática;
- 38 alunos gostam de física;
- 19 alunos gostam de português; e,
- 10 alunos gostam apenas de física.

NOÇÕES DE INFORMÁTICA

CONHECIMENTOS BÁSICOS DE MICROCOMPUTADORES

Um microcomputador é um computador de pequeno porte, projetado para uso individual ou em pequenos ambientes de trabalho. Eles são conhecidos popularmente como “PCs” (*personal computers*) e são amplamente utilizados tanto em ambientes domésticos quanto empresariais.

COMPONENTES PRINCIPAIS DE UM MICROCOMPUTADOR

- **Processador (CPU — unidade central de processamento):** é o “cérebro” do computador, responsável por realizar todas as operações e processamentos de dados. Ele interpreta e executa as instruções dos programas;
- **Memória RAM (memória de acesso aleatório):** é a memória temporária do computador, utilizada para armazenar dados e instruções que estão sendo processados. A RAM é volátil, ou seja, seus dados são perdidos quando o computador é desligado;
- **Disco rígido (HD) ou SSD (unidade de estado sólido):** são os dispositivos de armazenamento permanente, onde ficam armazenados o sistema operacional, programas e dados do usuário. O SSD é mais rápido e eficiente que o HD tradicional;
- **Placa-Mãe:** é a principal placa de circuito impresso do microcomputador, onde todos os componentes (CPU, memória, dispositivos de armazenamento etc.) são conectados. Ela permite a comunicação entre as partes do computador;
- **Placa de vídeo:** responsável pelo processamento de imagens e gráficos que são exibidos no monitor. Em alguns computadores, a função de vídeo é integrada à placa-mãe;
- **Fonte de alimentação:** converte a energia elétrica da tomada na forma correta para alimentar os componentes do computador;
- **Periféricos:** dispositivos externos como teclado, mouse, monitor, impressora, entre outros, que permitem a interação do usuário com o microcomputador.

SISTEMA OPERACIONAL

O sistema operacional (SO) é o software fundamental que gerencia todos os recursos de hardware e software do microcomputador. Exemplos populares de sistemas operacionais incluem o Windows, macOS e Linux. Ele oferece uma interface para o usuário interagir com o computador e executa tarefas básicas como gerenciamento de arquivos, execução de programas e controle de periféricos.

REFERÊNCIAS

CORSO, G. **Microcomputadores e seus Periféricos: Fundamentos de Hardware e Software.** São Paulo: Érica, 2010.

STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores.** 9ª ed. São Paulo: Pearson, 2016.

TANENBAUM, A. S. **Organização Estruturada de Computadores.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2014.

PC-HARDWARE

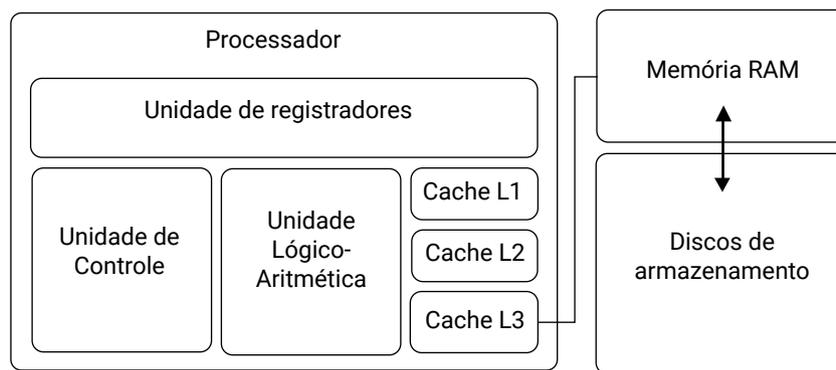
Existem várias formas de classificação do hardware, seja por meio da conexão, da natureza do componente, da utilização etc. Veja a seguir uma tabela, item por item, com os componentes de um computador, focando na conexão do componente e dicas relacionadas.

Dica

O processador do computador é o item mais questionado de hardware por todas as bancas organizadoras.

COMPONENTE INTERNO	DESCRIÇÃO	CONEXÃO E DICA
Processador	Principal item do computador. Instalado na placa mãe	Cérebro do computador, composto de três unidades: unidade lógica e aritmética ¹ , a unidade de controle ² e a unidade de registradores ³
Cache L1	Memória rápida nível 1 (level 1)	Próximo ao núcleo do processador
Cache L2	Memória rápida nível 2 (level 2)	Na borda do processador, próximo à memória RAM ⁴
Cache L3	Memória rápida nível 3 (level 3)	Na borda do processador, próximo à memória RAM. Alguns processadores novos possuem cache L3
Memória RAM	Memória principal	Adicionada nos <i>slots</i> de expansão da placa mãe, banco de memórias. Ela é temporária, volátil, de acesso aleatório

A seguir, vejamos um esquema do processador e seus componentes internos.



COMPONENTE INTERNO	DESCRIÇÃO	CONEXÃO E DICA
Placa-Mãe	Recebe os componentes internos instalados no computador	<i>Motherboard</i> . A velocidade do barramento determina quais componentes podem ser adicionados
BIOS	Memória ROM (<i>Read Only Memory</i>)	Chip de memória CMOS ⁵ Contém informações para o <i>boot</i>
<i>Chipset</i>	Chip com informações para o funcionamento da placa mãe. Controlam o tráfego de dados entre os componentes internos e externos	<i>Northbridge</i> – ponte norte, memórias e processador (componentes eletrônicos); <i>Southbridge</i> – ponte sul, periféricos e dispositivos mecânicos. Responsável pelo barramento (BUS) do computador

A seguir, um esquema da placa-mãe e seus principais componentes.

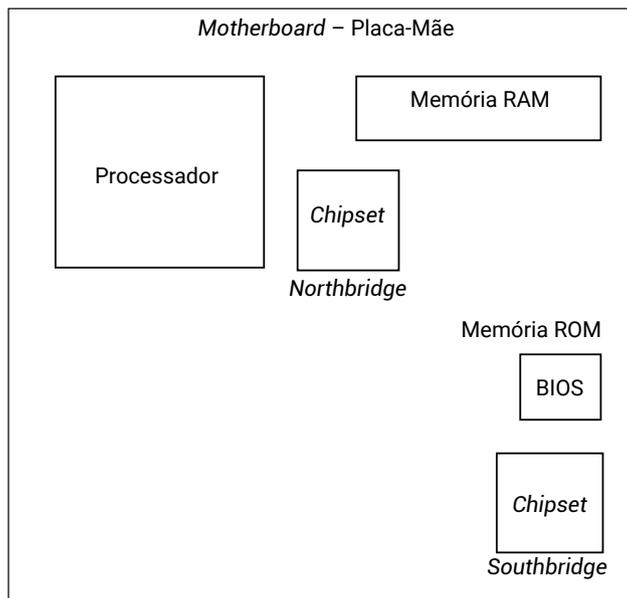
1 ULA, unidade matemática, unidade lógico-artmética, coprocessador automático.

2 Responsável pela busca da próxima instrução (que será executada) e decodificação.

3 Armazena os valores de entrada e saída das operações.

4 RAM – *Random Access Memory* – memória de acesso aleatório ou randômico. Conhecida como memória principal.

5 CMOS – *complementary metal-oxide-semiconductor* – tipo de componente eletrônico.



COMPONENTE INTERNO	DESCRIÇÃO	CONEXÃO E DICA
Placa de vídeo	Responsável por construir as imagens. Poderá ser <i>onboard</i> ou <i>off-board</i>	VGA, SVGA, XGA, conector DB15, via PCI/AGP são os padrões antigos
Aceleradora de vídeo	Responsável por construir as imagens. Possui mais memória e é mais rápida que a placa de vídeo padrão	As aceleradores de vídeo oferecem HDMI, DVI e RCA como conexão HDMI vídeo/áudio e S/PDIF para áudio
Placa de rede	Permite conectar a uma rede (roteador, hub, <i>switch</i> , <i>bridge</i>). Opera como entrada e saída de dados	RJ-45, cabo de rede oito fios FTTH, fibra óptica Wi-Fi, <i>wireless</i> Usada para conexão a uma rede (PAN, LAN)
Modem	Permite conectar a linha telefônica, para envio e recebimento de informações	RJ-11, cabo telefônico dois ou quatro fios Linha telefônica necessita de modem para conexão ao provedor de internet
Modem 4G	Permite conexão via rede móvel (celular), pela linha telefônica celular	USB ⁶ Funciona igual ao modem convencional
Fax	Permite o envio de imagens na linha telefônica	RJ-11, cabo telefônico Caiu em desuso por causa do e-mail

Em breve a tecnologia 5G será a opção para a comunicação móvel em nosso país, substituindo a tecnologia 4G. Os periféricos de entrada e saída de dados, com interação direta do usuário, são os mais conhecidos e mais questionados em provas.

COMPONENTE EXTERNO	DESCRIÇÃO	CONEXÃO E DICA
Monitor de vídeo	Responsável por exibir as imagens. É um periférico de saída de dados	CRT (tubo), LCD, LED, Plasma. Podem utilizar conexões DB15 (VGA) até HDMI (mais moderna)
Monitor de vídeo <i>touchscreen</i>	Responsável por exibir as imagens e receber a entrada de dados. É um periférico misto, de entrada e saída de dados	CRT (tubo), LCD, LED, Plasma Tela capacitiva ⁷ ou resistiva ⁸

⁶ USB – *Universal Serial Bus* – Barramento serial universal. Padrão atual de conexões para periféricos.

⁷ Na tela capacitiva, utilizada no iPhone e iPad, por exemplo, uma película é alimentada por uma tensão e reage com a energia presente no corpo humano; a troca de elétrons produz um distúrbio de capacitância no local, sendo rápida e corretamente identificado. Tecnologia mais cara e difícil de ser construída, presente em modelos topo de linha.

⁸ A tela resistiva, presente em modelos de baixo custo de celulares, smartphones e tablets, com precisão em torno de 85%, resiste melhor a quedas e variações de temperatura, necessitam de contato físico para determinar a posição do toque, ao coincidir os pontos de diferentes camadas sobrepostas.

COMPONENTE EXTERNO	DESCRIÇÃO	CONEXÃO E DICA
Teclado	Principal periférico de entrada de dados	Layout ABNT2 via conexão USB ou Bluetooth
Mouse	Dispositivo apontador, também para entrada de dados	Conexão Serial via USB ou Bluetooth. Existem modelos óticos, sem fio (<i>wireless</i>)
Impressora	Matricial (impacto), jato de tinta, laser (toner), cera ou térmica. Periférico de saída de dados	Conexão LPT (paralela), COM (serial), USB, RJ-45, <i>wireless</i> ⁹ (Wi-Fi ¹⁰)
Scanner	Para digitalização de imagens. Periférico de entrada de dados	COM (serial), USB Reconhece textos com filtro OCR
Multifuncional	Impressora, copiadora, scanner e opcionalmente fax. Periférico misto, de entrada e saída de dados	Possui diferentes tipos de conexões, como USB, RJ-45, <i>wireless</i> (Wi-Fi) e é o modelo mais popular atualmente

Atenção! As impressoras possuem diferentes modelos de impressão de acordo com a tecnologia utilizada. Confira no capítulo sobre dispositivos de entrada e saída detalhes sobre cada um dos modelos de impressoras disponíveis no mercado.

Conforme estudado em arquitetura de computadores, o modelo von Neumann indica que o computador moderno utiliza o armazenamento para guardar os programas (instruções) e os dados. Vejamos algumas formas de armazenamento permanente de dados.

COMPONENTE DE ARMAZENAMENTO	DESCRIÇÃO	CONEXÃO E DICA
Disco rígido	Memória secundária de armazenamento magnético ¹¹	IDE, SATA, USB Permanente, não volátil, "unidade C:", <i>hard disk</i> (HD)
Disco rígido	Memória secundária de armazenamento memória flash ¹²	SATA II, USB Permanente, não volátil, "unidade C:", SSD (<i>Solid State Disk</i>)
Disco óptico	Memória "terciária", destinada a backup (cópia de segurança)	IDE, SATA, USB CD, DVD, BD
Discos removíveis	Memória portátil, e os pendrives são memória flash com conexão USB	Conexão USB é expansível por hub USB para até 127 conexões Pen drive, cartão de memória, HD externo

O fornecimento de energia para o dispositivo computacional precisa ser contínuo e estável. Quando o dispositivo não possui bateria própria, alguns equipamentos externos de apoio são altamente recomendados na instalação.

COMPONENTE EXTERNO DE APOIO	DESCRIÇÃO	CONEXÃO E DICA
Nobreak	Fornecer energia em caso de falha da rede	Recebe corrente alternada, entrega corrente estabilizada. Usa baterias que alimentarão o dispositivo por um período de tempo suficiente para encerrar os processos abertos com segurança
Estabilizador	Estabiliza o sinal elétrico	Elimina picos de tensão da rede elétrica. Estabiliza a corrente elétrica
Filtro de linha	Elimina ruídos da rede elétrica	"Limpa o sinal elétrico" Ruídos são interferências, como motores e campos magnéticos

Atenção! Os dispositivos de apoio já foram questionados no passado. Atualmente, não têm aparecido em provas de concursos, mas fica a recomendação: tenha pelo menos um filtro de linha para ligar o seu dispositivo computacional.

⁹ *Wireless* – toda conexão sem fio é uma conexão *wireless*, incluindo o Wi-Fi, infravermelho, rádio, via satélite etc.

¹⁰ Wi-Fi – *Wireless Fidelity* – conexão confiável sem fios.

¹¹ Existem modelos de disco rígido sem disco, como os SSD (*Solid State Drive*), que é uma memória flash, armazenamento eletrônico.

¹² A memória flash permite que a troca de informação seja mais rápida, e, quando o dispositivo é desligado, poderá voltar rapidamente para onde estava antes.

NOÇÕES DE SISTEMAS OPERACIONAIS

O sistema operacional proporciona a base para a execução de todos os demais softwares no computador. Ele é responsável por estabelecer o padrão para comunicação com o hardware (por meio dos *drivers*). Os computadores podem receber diferentes sistemas, segundo a sua arquitetura de construção.

É possível termos dois ou mais sistemas operacionais instalados em um dispositivo. No caso dos computadores, o usuário pode criar partições (divisões lógicas) no disco de armazenamento e instalar cada sistema (Windows e Linux) em uma delas. O usuário também poderá executar no formato de máquina virtual (*virtual machine*), conforme detalhado no tópico “virtualização”.

O que os sistemas operacionais têm em comum?

- **Plataforma para a execução de programas:** eles oferecem recursos que são compartilhados pelos programas executados, desenvolvidos para serem compatíveis com o sistema operacional;
- **Núcleo monolítico:** arquitetura monobloco, onde um único processo centraliza e executa as principais funções. No Windows, é o *explorer.exe*.
- **Interface gráfica:** mesmo oferecendo uma interface de linha de comandos, a interface gráfica é a mais utilizada e questionada em provas, com ícones que representam os itens existentes no dispositivo;
- **Multiusuário:** os sistemas permitem que vários usuários utilizem o dispositivo, cada um com sua respectiva conta e credenciais de acesso;
- **Multiprocessamento:** os sistemas possibilitam a execução de vários processos simultaneamente, gerenciando os recursos oferecidos pelo processador;
- **Preemptivo:** o sistema operacional poderá interromper processos durante a sua execução;
- **Multitarefa:** os sistemas operacionais possibilitam a execução de várias tarefas de forma simultânea e concorrentes entre si, através do gerenciamento profundo da memória do dispositivo;
- **Interface com o hardware:** o sistema operacional contém arquivos que atuam como tradutores, possibilitando a comunicação do software com o hardware.

NOÇÕES DE SISTEMAS DE WINDOWS

O sistema operacional Windows foi desenvolvido pela Microsoft para computadores pessoais (PC) em meados dos anos 1980, oferecendo uma interface gráfica baseada em janelas, com suporte para apontadores como mouses, *touch pad* (área de toque nos portáteis), canetas e mesas digitalizadoras.

Atualmente, o Windows é oferecido na versão 10, que possui suporte para os dispositivos apontadores tradicionais, além de tela *touch screen* e câmera (para acompanhar o movimento do usuário, como no sistema Kinect do videogame Xbox).

Em concursos públicos, as novas tecnologias e suportes avançados são raramente questionados.

As questões aplicadas nas provas envolvem os conceitos básicos e o modo de operação do sistema operacional em um dispositivo computacional padrão (ou tradicional).

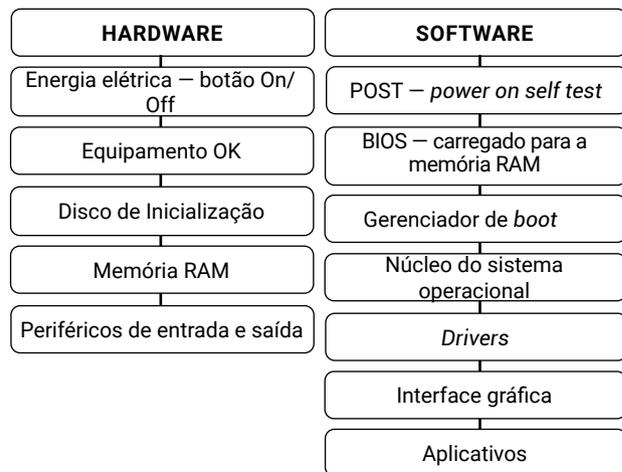
O sistema operacional Windows é um software proprietário, ou seja, não tem o núcleo (*kernel*) disponível, e o usuário precisa adquirir uma licença de uso da Microsoft.

Importante!

As bancas costumam priorizar o conhecimento básico das configurações do sistema operacional. O usuário não encontrará muitas questões sobre a “parte prática”, como ocorre com outras organizadoras de concursos.

Funcionamento do Sistema Operacional

Do momento em que ligamos o computador até o momento em que a interface gráfica está completamente disponível para uso, uma série de ações e configurações são realizadas, tanto nos componentes de hardware como nos aplicativos de software. Acompanhe a seguir essas etapas.



Todo dispositivo possui um sistema de inicialização. Quando colocamos a chave no contato do carro e damos a primeira mexida, todas as luzes do painel se acendem e somente aquelas que estiverem ativas permanecem. Quando ligamos o micro-ondas, ele acende todo o painel e faz um “bip”. Quando ligamos o nosso smartphone, ele acende a tela e emite um toque. Esses procedimentos são úteis para identificar que os recursos do dispositivo estão disponíveis corretamente para utilização.

- **POST — power on self test:** autoteste da inicialização. Instruções definidas pelo fabricante para verificação dos componentes conectados;
- **BIOS — basic input output system:** sistema básico de entrada e saída. Informações gravadas em um chip CMOS (*complementary metal oxidy semiconductor*) que podem ser configuradas pelo usuário usando o programa SETUP (executado quando pressionamos DEL ou outra tecla específica no momento em que ligamos o computador, na primeira tela do autoteste — POST);

- **Kernel:** núcleo do sistema operacional. O Windows tem o núcleo fechado e inacessível para o usuário. O Linux tem núcleo aberto e código-fonte disponível para ser utilizado, copiado, estudado, modificado e redistribuído sem restrição. O *kernel* do Linux está em constante desenvolvimento por uma comunidade de programadores, e, para garantir sua integridade e qualidade, as sugestões de melhorias são analisadas e aprovadas (ou não) antes de serem disponibilizadas para download por todos;
- **Gerenciador de BOOT:** o Linux tem diferentes gerenciadores de *boot*, mas os mais conhecidos são o LILO e o Grub;
- **GUI – *graphics user interface*:** interface gráfica, porque o sistema operacional oferece também a interface de comandos (*prompt* de comandos ou linha de comandos).

Quando o sistema Windows não consegue iniciar de forma correta, é possível recuperar o acesso por meio de ferramentas de inicialização. Para acesso a esses recursos, pode ser necessária uma conta com credenciais de administrador.

- **Restauração do sistema:** a cada vez que o Windows foi iniciado com sucesso, um ponto de restauração foi criado. A cada instalação de software ou alterações significativas das configurações, um ponto de restauração é criado. Em caso de instabilidade, o usuário pode retornar o Windows para um ponto de restauração previamente criado;
- **Reparação do sistema:** se arquivos do sistema foram seriamente modificados ou se tornaram inacessíveis, o Windows não iniciará e não conseguirá recuperar para um ponto de restauração. O Windows permite a criação de um disco de recuperação do sistema, que o restaura para as configurações originais;
- **Histórico de arquivos:** a cada alteração, o Windows armazena cópias dos arquivos originais e grava os novos dados no local. Depois, caso necessário, o usuário poderá acessar o histórico de arquivos e retornar para uma cópia anterior do mesmo item;
- **Versões anteriores (ou cópias de sombra):** alterações de conteúdos de pastas são monitoradas pelo Windows. O usuário poderá acessar no menu de contexto, item Propriedades, guia Versões anteriores, as cópias anteriores da mesma pasta, restaurando e descartando as alterações posteriores.

O Windows possui três níveis de acesso, que são as credenciais.

- **Administrador:** usuário que poderá instalar programas e dispositivos, desinstalar ou alterar as configurações. Os programas podem ser desinstalados ou reparados pelo administrador;
 - **Administrador local:** configurado para o dispositivo;
 - **Administrador domínio:** quando o dispositivo está conectado em uma rede (domínio), o administrador de redes também poderá acessar o dispositivo com credenciais globais.

- **Usuário:** poderá executar os programas que foram instalados pelo administrador, mas não poderá desinstalar ou alterar as configurações;
- **Convidado ou visitante:** poderá acessar apenas os itens liberados previamente pelo administrador. Essa conta geralmente permanece desativada nas configurações do Windows, por questões de segurança.

No Windows, as permissões NTFS podem ser atribuídas em Propriedades, guia Segurança. Por meio de permissões como **Controle Total, Modificar, Gravar**, entre outras, o usuário poderá definir o que será acessado e executado por outros usuários do sistema. As permissões do sistema de arquivos NTFS não são compatíveis diretamente com o sistema operacional Linux, e, caso tenhamos dois sistemas operacionais ou dois dispositivos na rede com sistemas diferentes, um servidor Samba será necessário, para realizar a “tradução” das configurações.

O Windows oferece a interface gráfica (a mais usada e questionada) e pode oferecer uma interface de linha de comandos para digitação. O Prompt de Comandos é a representação do sistema operacional MS-DOS (*Microsoft Disk Operation System*), que era a opção padrão de interface para o usuário antes do Windows.

| MS-DOS

Desenvolvido pela Microsoft, o MS-DOS é um sistema operacional baseado em linha de comando, ou seja, a interação do usuário com o sistema é feita por meio de comandos digitados em uma interface de texto, ao contrário dos sistemas operacionais modernos que utilizam interfaces gráficas (GUI).

O MS-DOS utiliza o sistema de arquivos FAT (*File Allocation Table*) para organizar e gerenciar os arquivos no disco rígido. Esse sistema de arquivos foi essencial para o funcionamento dos computadores na época e ainda é utilizado em dispositivos de armazenamento removíveis, como pen drives.

O Windows 10 oferece o *prompt* de comandos “básico” e tradicional, acionado pela digitação de CMD seguido de Enter, na caixa de diálogo Executar (aberta pelo atalho de teclado Windows + R = Run). Além dele, existe o Windows Power Shell, que é a interface de comandos programável, acessível pelo menu do botão Iniciar.

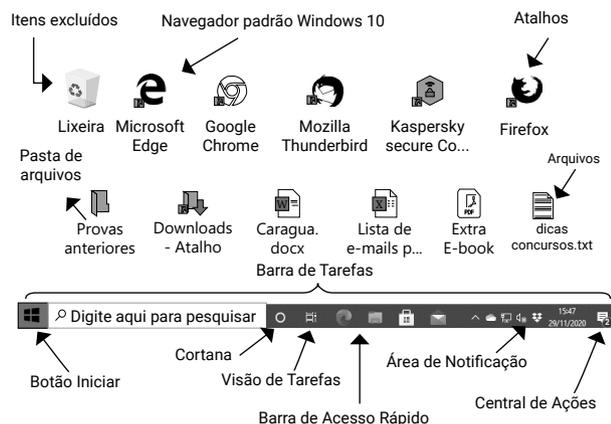
Para conhecer as configurações do dispositivo, o usuário pode acessar:

- as Propriedades do computador no Explorador de Arquivos;
- o item Sistema em Configurações (atalho de teclado Windows + I);
- pela Central de Ações (atalho de teclado Windows + A);
- o atalho de teclado Windows + Pause.

A interface gráfica do Windows é caracterizada pela Área de Trabalho, ou Desktop. A tela inicial do Windows exhibe ícones de pastas, arquivos, programas, atalhos, Barra de Tarefas (com programas que podem ser executados e programas que estão sendo executados) e outros componentes do Windows.



Imagem da área de trabalho do Windows 10.



Elementos da área de trabalho do Windows 10.

A Área de Trabalho, caracterizada pela imagem do papel de parede personalizada pelo usuário, poderá ter uma proteção de tela ativada. Após algum tempo sem utilização dos periféricos de entrada (mouse e teclado), uma imagem ou tela será exibida no lugar da imagem padrão.

Na Área de Trabalho do Windows, o usuário poderá armazenar arquivos e pastas, além de criar atalhos para itens no dispositivo, na rede ou na internet.

A tela da Área de Trabalho poderá ser estendida ou duplicada, com os recursos de projeção. Ao acionar o atalho de teclado Windows + P (*Projector*), o usuário poderá:

- **Tela atual:** exibir somente na tela atual;
- **Estender:** ampliar a área de trabalho, usando dois ou mais monitores, iniciando em uma tela e “continuando” na outra;
- **Duplicar:** exibir a mesma imagem nas duas telas;
- **Somente projetor:** desativar a tela atual (no notebook, por exemplo) e exibir somente no projetor ou *datashow*.

O Windows 10 apresenta algumas novidades em relação às versões anteriores. Assistente virtual, navegador de internet, locais que centralizam informações etc.

- **Botão Iniciar:** permite acesso aos aplicativos instalados no computador, com os itens recentes no início da lista e os demais itens classificados em ordem alfabética. Combina os blocos dinâmicos e estáticos do Windows 8 com a lista de programas do Windows 7;
- **Pesquisar:** com novo atalho de teclado, permite localizar, a partir da digitação de termos, itens no dispositivo, na rede local e na internet. Atalho de teclado: Windows + S (*Search*);

- **Cortana:** assistente virtual. Auxilia em pesquisas de informações no dispositivo, na rede local e na internet;
- **Visão de Tarefas:** permite alternar entre os programas em execução e abre novas áreas de trabalho. Atalho de teclado: Windows + Tab;
- **Microsoft Edge:** navegador de internet padrão do Windows 10. Ele está configurado com o buscador padrão Microsoft Bing, mas pode ser alterado;
- **Microsoft Loja:** loja de *apps* para o usuário baixar novos aplicativos para Windows;
- **Windows Mail:** aplicativo para correio eletrônico, que carrega as mensagens da conta Microsoft e pode se tornar um *hub* de e-mails com adição de outras contas;
- **Barra de Acesso Rápido:** ícones fixados de programas para acessar rapidamente;
- **Fixar Itens:** em cada ícone, ao clicar com o botão direito (secundário) do mouse, será mostrado o menu rápido, que permite fixar arquivos abertos recentemente, bem como o ícone do programa na barra de acesso rápido;
- **Central de Ações:** centraliza as mensagens de segurança e manutenção do Windows, como as atualizações do sistema operacional. Atalho de teclado: Windows + A (*Action*). A Central de Ações não precisa ser carregada pelo usuário, ela é carregada automaticamente quando o Windows é inicializado;
- **Mostrar Área de Trabalho:** visualizar rapidamente a área de trabalho, ocultando as janelas que estejam em primeiro plano. Atalho de teclado: Windows + D (*Desktop*);
- **Bloquear o computador:** com o atalho de teclado Windows + L (*Lock*), o usuário pode bloquear o computador. Poderá bloquear pelo menu de controle de sessão, acionado pelo atalho de teclado Ctrl + Alt + Del;
- **Gerenciador de Tarefas:** para controlar os aplicativos, processos e serviços em execução. Atalho de teclado: Ctrl + Shift + Esc;
- **Minimizar todas as janelas:** com o atalho de teclado Windows + M (*Minimize*), o usuário pode minimizar todas as janelas abertas, visualizando a área de trabalho;
- **Criptografia com BitLocker:** o Windows oferece o sistema de proteção BitLocker, que criptografa os dados de uma unidade de disco, protegendo contra acessos indevidos. Para uso no computador, uma chave será gravada em um pen drive, e, para acessar o Windows, ele deverá estar conectado;
- **Windows Hello:** sistema de reconhecimento facial ou biometria, para acesso ao computador sem a necessidade de uso de senha;
- **Windows Defender:** aplicação que integra recursos de segurança digital, como o *firewall*, antivírus e *antispyware*.

Importante!

As bancas podem priorizar o conhecimento de novos recursos dos softwares constantes nos editais.

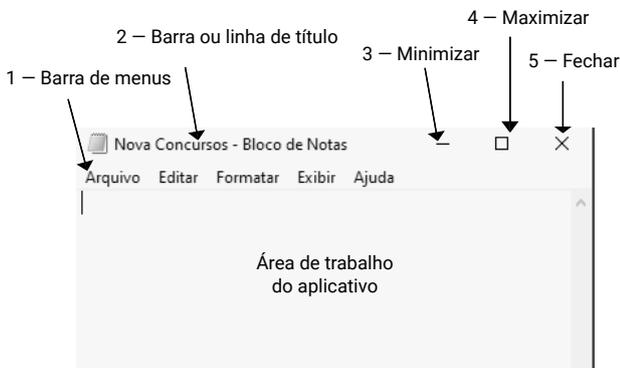
No Windows, algumas definições sobre o que está sendo executado podem variar, segundo o tipo de execução. Confira:

- **Aplicativos:** são os programas de primeiro plano, que o usuário executou;
- **Processos:** são os programas de segundo plano, carregados na inicialização do sistema operacional, componentes de programas instalados pelo usuário;
- **Serviços:** são componentes do sistema operacional carregados durante a inicialização para auxiliar na execução de vários programas e processos.

Os aplicativos em execução no Windows poderão ser acessados de várias formas, alternando a exibição de janelas, com o uso de atalhos de teclado. Confira:

- **Alt + Tab:** alterna entre os aplicativos em execução, exibindo uma lista de miniaturas deles para o usuário escolher. A cada toque em Alt + Tab, a seleção passa para o próximo item, retornando ao começo quando passar por todos;
- **Alt + Esc:** alterna diretamente para o próximo aplicativo em execução, sem exibir nenhuma janela de seleção;
- **Ctrl + Alt + Tab:** alterna entre os aplicativos em execução como o Alt + Tab, mas a tela permanece em exibição, podendo se usar as setas de movimentação para escolha do programa;
- **Windows + Tab:** mostra a Visão de Tarefas, para escolher programas em execução ou outras áreas de trabalho abertas.

Vários recursos presentes no sistema operacional Windows podem auxiliar nas tarefas do dia a dia. Procure praticar as combinações de atalhos de teclado por dois motivos: elas agilizam o seu trabalho cotidiano e elas caem em provas de concursos.



Elementos de uma janela do Windows 10.

- **1 — Barra de menus:** são apresentados os menus com os respectivos serviços que podem ser executados no aplicativo;
- **2 — Barra ou linha de título:** mostra o nome do arquivo e o nome do aplicativo que está sendo executado na janela. Por meio dessa barra, conseguimos mover a janela quando ela está maximizada. Para isso, clique na barra de título, mantenha o clique e arraste e solte o mouse. Assim, você estará movendo a janela para a posição desejada. Depois, é só soltar o clique;
- **3 — Botão minimizar:** reduz uma janela de documento ou aplicativo para um ícone. Para restaurar a janela para seu tamanho e posição anteriores, clique nesse botão ou clique duas vezes na barra de títulos;

- **4 — Botão maximizar:** aumenta uma janela de documento ou aplicativo para preencher a tela. Para restaurar a janela para seu tamanho e posição anteriores, clique nesse botão ou clique duas vezes na barra de títulos;
- **5 — Botão fechar:** fecha o aplicativo ou o documento. Solicita que você salve quaisquer alterações não salvas antes de fechar. Alguns aplicativos, como os navegadores de internet, trabalham com guias ou abas, que possuem o seu próprio controle para fechar a guia ou aba. Atalho de teclado: Alt + F4;
- **6 — Barras de rolagem:** são as barras sombreadas ao longo do lado direito e inferior de uma janela de documento. Para deslocar-se para outra parte do documento, arraste a caixa ou clique nas setas da barra de rolagem.

Conceito de Pastas, Diretórios, Arquivos e Atalhos

No Windows 10, os diretórios são chamados de pastas.

Algumas pastas são especiais, coleções de arquivos, chamadas de Bibliotecas. São quatro Bibliotecas: Documentos, Imagens, Músicas e Vídeos. O usuário poderá criar Bibliotecas para sua organização pessoal. Elas otimizam a organização dos arquivos e pastas, inserindo apenas ligações para os itens em seus locais originais.

O sistema de arquivos NTFS (*new technology file system*) armazena os dados dos arquivos em localizações dos discos de armazenamento. Os arquivos possuem nome e podem ter extensões.

O sistema de arquivos NTFS suporta unidades de armazenamento de até 256 TB (terabytes, trilhões de bytes).

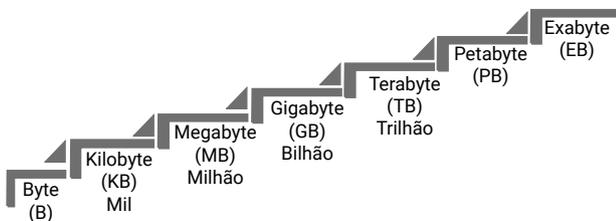
O FAT32 suporta unidades de até 2 TB.

Antes de prosseguir, vamos conhecer esses conceitos.

TERMO	SIGNIFICADO OU APLICAÇÃO
Disco de armazenamento	Unidade de disco de armazenamento permanente, que possui um sistema de arquivos e mantém os dados gravados
Sistema de arquivos	Estruturas lógicas que endereçam as partes físicas do disco de armazenamento. NTFS, FAT32, FAT são alguns exemplos de sistemas de arquivos do Windows
Trilhas	Circunferência do disco físico (como um <i>hard disk</i> — HD — ou unidades removíveis ópticas)
Setores	São "fatias" do disco, que dividem as trilhas
Clusters	Unidades de armazenamento no disco, identificadas pela trilha e setor onde se encontram

TERMO	SIGNIFICADO OU APLICAÇÃO
Pastas ou diretórios	Estrutura lógica do sistema de arquivos para organização dos dados na unidade de disco
Arquivos	Dados. Podem ter extensões
Extensão	Pode identificar o tipo de arquivo, associando com um software que permita visualização e/ou edição. As pastas podem ter extensões como parte do nome
Atalhos	Arquivos especiais, que apontam para outros itens computacionais, como unidades, pastas, arquivos, dispositivos, sites na internet, locais na rede etc. Os ícones possuem uma seta, para diferenciar dos itens originais

O disco de armazenamento de dados tem o seu tamanho identificado em bytes. São milhões, bilhões e até trilhões de bytes de capacidade. Os nomes usados são do Sistema Internacional de Medidas (SI) e estão listados na escala a seguir.



Ainda não temos discos com capacidade na ordem de petabytes (PB — quatrilhão de bytes) vendidos comercialmente, mas quem sabe um dia? Hoje, essas medidas muito altas são usadas para identificar grandes volumes de dados na nuvem, em servidores de redes, em empresas de dados etc.

1 byte representa uma letra, ou número, ou símbolo. Ele é formado por 8 bits, que são sinais elétricos (que valem zero ou um). Os dispositivos eletrônicos utilizam o sistema binário para representação de informações.

A palavra “Nova”, quando armazenada no dispositivo, ocupará 4 bytes. São 32 bits de informação gravada na memória.

A palavra “Concursos” ocupará 9 bytes, que são 72 bits de informação.

Os bits e bytes estão presentes em diversos momentos do cotidiano. Um plano de dados de celular oferece um pacote de 5 GB, ou seja, poderá transferir até cinco bilhões de bytes no período contratado. A conexão wi-fi de sua residência está operando em 150 Mbps, ou 150 megabits por segundo, que são 18,75 MB por segundo, e um arquivo com 75 MB de tamanho levará quatro segundos para ser transferido do seu dispositivo para o roteador *wireless*.

Quando os computadores pessoais foram apresentados para o público, a árvore foi usada como analogia para explicar o armazenamento de dados, criando o termo “árvore de diretórios”.



Árvore de diretórios.

No Windows 10, a organização segue a seguinte definição:

PASTAS	Estruturas do sistema operacional	Arquivos de programas (<i>Program Files</i>), usuários (<i>Users</i>) e <i>Windows</i> . A primeira pasta da unidade é chamada raiz (da árvore de diretórios), representada pela barra invertida
	Estruturas do usuário	Documentos (<i>Meus Documentos</i>), Imagens (<i>Minhas Imagens</i>), Vídeos (<i>Meus Vídeos</i>), Músicas (<i>Minhas Músicas</i>) – Bibliotecas
	Área de Trabalho	Desktop, que permite acesso a Lixeira, Barra de Tarefas, pastas, arquivos, programas e atalhos
	Lixeira do Windows	Armazena os arquivos de discos rígidos que foram excluídos, permitindo a recuperação dos dados
ATALHOS	Arquivos que indicam outro local	Extensão LNK; podem ser criados arrastando o item com Alt ou Ctrl + Shift pressionados
DRIVERS	Arquivos de configuração	Extensão DLL e outras, usadas para comunicação do software com o hardware

O Windows 10 usa o Explorador de Arquivos (que antes era Windows Explorer) para o gerenciamento de pastas e arquivos. Ele é usado para as operações de manipulação de informações no computador, desde o básico (formatar discos de armazenamento) até o avançado (organizar coleções de arquivos em Bibliotecas).

O atalho de teclado Windows + E pode ser acionado para executar o Explorador de Arquivos.

Como o Windows 10 está associado a uma conta Microsoft (e-mail Live, ou Hotmail, ou MSN, ou Outlook), o usuário tem disponível um espaço de armazenamento de dados na nuvem Microsoft OneDrive. No Explorador de Arquivos, no painel do lado direito, o ícone OneDrive sincroniza os itens com a nuvem. Ao inserir arquivos ou pastas no OneDrive, eles serão enviados para a nuvem e sincronizados com outros dispositivos que estejam conectados na mesma conta de usuário.

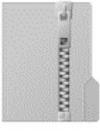
Arquivos ocultos, arquivos de sistema, arquivos de somente leitura... os atributos dos itens podem ser definidos pelo item Propriedades no menu de contexto. O Explorador de Arquivos pode exibir itens que tenham o atributo oculto, desde que ajuste a configuração correspondente.

Extensões de Arquivos

O Windows 10 apresenta ícones que representam arquivos, de acordo com a sua extensão. A extensão caracteriza o tipo de informação que o arquivo armazena. Quando um arquivo é salvo, uma extensão é atribuída para ele, de acordo com o programa que o criou. É possível alterar essa extensão, porém corremos o risco de perder o acesso ao arquivo, que não será mais reconhecido diretamente pelas configurações definidas em Programas Padrão do Windows.

Confira, na tabela a seguir, algumas das extensões e ícones mais comuns em provas de concursos.

EXTENSÃO	ÍCONE	FORMATO
PDF		Adobe Acrobat. Pode ser criado e editado pelos aplicativos Office. Formato de documento portátil (<i>Portable Document Format</i>) que poderá ser visualizado em várias plataformas
DOCX		Documento de textos do Microsoft Word. Textos com formatação que podem ser editados pelo LibreOffice Writer
XLSX		Pasta de trabalho do Microsoft Excel. Planilhas de cálculos que podem ser editadas pelo LibreOffice calc.
PPTX		Apresentação de slides do Microsoft PowerPoint, que poderá ser editada pelo LibreOffice Impress
TXT		Texto sem formatação. Formato padrão do acessório Bloco de Notas. Poderá ser aberto por vários programas do computador
RTF		Rich Text Format – formato de texto rico. Padrão do acessório WordPad, este documento de texto possui alguma formatação, como estilos de fontes
MP4, AVI, MPG		Formato de vídeo. Quando o Windows efetua a leitura do conteúdo, exibe no ícone a miniatura do primeiro quadro. No Windows 10, Filmes e TV reproduzem os arquivos de vídeo
MP3		Formato de áudio. O Gravador de Som pode gravar o áudio. O Windows Media Player e o Groove Music podem reproduzir o som

EXTENSÃO	ÍCONE	FORMATO
BMP, GIF, JPG, PCX, PNG, TIF		Formato de imagem. Quando o Windows efetua a leitura do conteúdo, exibe no ícone a miniatura da imagem. No Windows 10, o acessório Paint visualiza e edita os arquivos de imagens
ZIP		Formato ZIP, padrão do Windows para arquivos compactados. Não necessita de programas adicionais, como o formato RAR que exige o WinRAR
DLL		Biblioteca de ligação dinâmica do Windows. Arquivo que contém informações que podem ser usadas por vários programas, como uma caixa de diálogo
EXE, COM, BAT		Arquivos executáveis, que não necessitam de outros programas para serem executados

Se o usuário quiser, pode acessar Configurações (atalho de teclado Windows + I) e modificar o programa padrão. Alterando essa configuração, o arquivo será visualizado e editado por outro programa de escolha do usuário.

No Windows 10, Configurações é o Painel de Controle. A troca do nome alterou a organização dos itens de ajustes do Windows, tornando-se mais simples e intuitivo.

Por intermédio desse item, o usuário poderá instalar e desinstalar programas e dispositivos, configurar o Windows, além de outros recursos administrativos.

Por meio do ícone Rede e Internet, do Windows 10, acessado pela opção Configurações, localizada na lista exibida a partir do botão Iniciar, é possível configurar VPN, Wi-Fi, modo avião, entre outros. VPN/ Wi-Fi/ Modo avião/ Status da rede/ Ethernet/ Conexão discada/ Hotspot móvel/ Uso de dados/ Proxy.

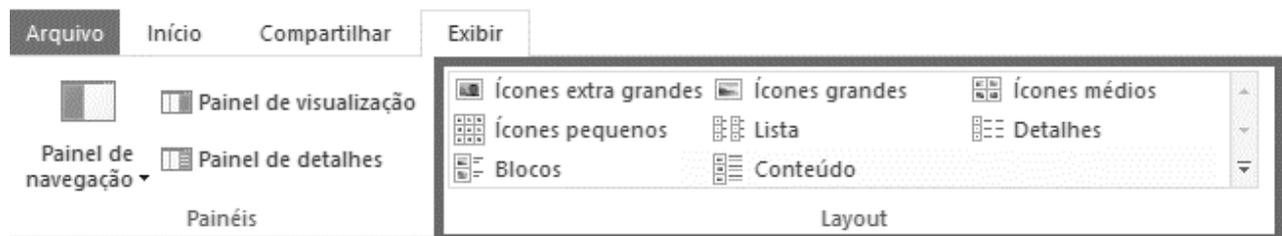
Modo Avião é uma configuração comum em smartphones e tablets que permite desativar, de maneira rápida, a comunicação sem fio do aparelho — que inclui Wi-Fi, bluetooth, banda larga móvel, GPS, GNSS, NFC e todos os demais tipos de uso da rede sem fio.

Mas eu não vejo as extensões de meus arquivos. Como resolver?

O Explorador de Arquivos possui diferentes modos de exibição. Poderá ser em Lista, ou Detalhes, ou Conteúdo, entre outras. O usuário poderá ativar ou desativar a exibição das extensões dos arquivos, facilitando a manipulação dos itens.

No Explorador de Arquivos do Windows 10, ao exibir os detalhes dos arquivos, é possível visualizar informações, como, por exemplo, a data de modificação e o tamanho de cada arquivo.

Modos de Exibição do Windows 10



- **Ícones extra grandes** ícones extragrandes com nome (e extensão);
- **Ícones grandes** ícones grandes com nome (e extensão);
- **Ícones médios** ícones médios com nome (e extensão) organizados da esquerda para a direita;
- **Ícones pequenos** ícones pequenos com nome (e extensão) organizados da esquerda para a direita;
- **Lista** ícones pequenos com nome (e extensão) organizados de cima para baixo;
- **Detalhes** ícones pequenos com nome, data de modificação, tipo e tamanho;
- **Blocos** ícones médios com nome, tipo e tamanho, organizados da esq. para a direita;
- **Conteúdo** ícones médios com nome, autores, data de modificação, marcas e tamanho.

Área de Transferência

Um dos itens mais importantes do Windows não é visível como um ícone ou programa. A Área de Transferência é um espaço da memória RAM, que armazena uma informação de cada vez. A informação armazenada poderá ser inserida em outro local, e ela acaba trabalhando em praticamente todas as operações de manipulação de pastas e arquivos.

Ao acionar o atalho de teclado Ctrl + X (Recortar), estamos movendo o item selecionado para a memória RAM, para a Área de Transferência.

No Windows 10, se quiser visualizar o conteúdo da Área de Transferência, acione o atalho de teclado Windows + V (View).

Ao acionar o atalho de teclado Ctrl + C (Copiar), estamos copiando o item para a memória RAM, para ser inserido em outro local, mantendo o original e criando uma cópia.

Ao acionar o atalho de teclado PrintScreen, estamos copiando uma “foto da tela inteira” para a Área de Transferência, para ser inserida em outro local, como em um documento do Microsoft Word ou edição pelo acessório Microsoft Paint.

Ao acionar o atalho de teclado Alt + PrintScreen, estamos copiando uma “foto da janela atual” para a Área de Transferência, desconsiderando outros elementos da tela do Windows.

Ao acionar o atalho de teclado Ctrl + V (Colar), o conteúdo que está armazenado na Área de Transferência será inserido no local atual.

As ações realizadas no Windows, em sua quase totalidade, podem ser desfeitas ao acionar o atalho de teclado Ctrl + Z imediatamente após a sua realização. Por exemplo, ao excluir um item por engano, ao pressionar DEL ou Delete, o usuário pode acionar Ctrl + Z (Desfazer) para restaurar ele novamente, sem necessidade de acessar a Lixeira do Windows.

E outras ações podem ser repetidas, acionando o atalho de teclado Ctrl + Y (Refazer), quando possível.

Para obter uma imagem de alguma janela em exibição, além dos atalhos de teclado PrintScreen e Alt + PrintScreen, o usuário pode usar o recurso Instantâneo, disponível nos aplicativos do Microsoft Office.

Outra forma de realizar esta atividade é usar a Ferramenta de Captura (Captura e Esboço), disponível no Windows.

Mas, se o usuário quiser apenas gravar a imagem capturada, poderá fazer com o atalho de teclado Windows + PrintScreen, que salva a imagem em um arquivo na pasta “Capturas de Tela”, na Biblioteca de Imagens.

Importante!

A área de transferência é um dos principais recursos do Windows, que permite o uso de comandos, realização de ações e controle das ações que serão desfeitas.

Operações de Manipulação de Arquivos e Pastas

Ao nomear arquivos e pastas, algumas regras precisam ser conhecidas para que a operação seja realizada com sucesso:

- o Windows não é *case sensitive*. Ele não faz distinção entre letras minúsculas ou letras maiúsculas. Um arquivo chamado “documento.docx” será considerado igual ao nome “Documento.DOCX”;
- o Windows não permite que dois itens tenham o mesmo nome e a mesma extensão quando estiverem armazenados no mesmo local;
- o Windows não aceita determinados caracteres nos nomes e extensões. São caracteres reservados, para outras operações, que são proibidos na hora de nomear arquivos e pastas. Os nomes de arquivos e pastas podem ser compostos por qualquer caractere disponível no teclado, exceto os caracteres * (asterisco, usado em buscas), ? (interrogação, usado em buscas), / (barra normal, significa opção), | (barra vertical, significa concatenador de comandos), \ (barra invertida, indica um caminho), “ (aspas, abrange textos literais), : (dois-pontos, significa unidade de disco), < (sinal de menor, significa direcionador de entrada) e > (sinal de maior, significa direcionador de saída);
- existem termos que não podem ser usados, como CON (console, significa teclado), PRN (*printer*, significa “impressora”) e AUX (indica um auxiliar), por referenciar itens de hardware nos comandos digitados no prompt de comandos. (por exemplo, para enviar para a impressora um texto por meio da linha de comandos, usamos TYPE TEXTO.TXT > PRN).

As ações realizadas pelos usuários em relação à manipulação de arquivos e pastas podem estar condicionadas ao local onde ela é efetuada, ou ao local de origem e destino da ação. Portanto, é importante verificar no enunciado da questão, geralmente no texto associado, estes detalhes que determinarão o resultado da operação.

As operações podem ser realizadas com atalhos de teclado, com o mouse, ou com a combinação de ambos. As bancas organizadoras, em geral, não costumam questionar ações práticas nas provas, e raramente utilizam imagens nas questões.

OPERAÇÕES COM TECLADO	
Atalhos de teclado	Resultado da operação
Ctrl + X e Ctrl + V na mesma pasta	Não é possível recortar e colar na mesma pasta. Será exibida uma mensagem de erro
Ctrl + X e Ctrl + V em locais diferentes	Recortar (da origem) e colar (no destino). O item será movido
Ctrl + C e Ctrl + V na mesma pasta	Copiar e colar. O item será duplicado. A cópia receberá um sufixo (“Copia”) para diferenciar do original
Ctrl + C e Ctrl + V em locais diferentes	Copiar (da origem) e colar (no destino). O item será duplicado, mantendo o nome e extensão

OPERAÇÕES COM TECLADO	
Tecla Delete em um item do disco rígido	Deletar, apagar, enviar para a Lixeira do Windows, podendo recuperar depois, se o item estiver em um disco rígido local interno ou externo conectado na CPU
Tecla Delete em um item do disco removível	Será excluído definitivamente. A Lixeira do Windows não armazena itens de unidades removíveis (pendrive), ópticas ou unidades remotas
Shift + Delete	Independentemente do local onde estiver o item, ele será excluído definitivamente
F2	Renomear. Trocar o nome e a extensão do item. Se houver outro item com o mesmo nome no mesmo local, um sufixo numérico será adicionado para diferenciar os itens. Não é permitido renomear um item que esteja aberto na memória do computador

Lixeira

Um dos itens mais questionados em concursos públicos é a Lixeira do Windows. Ela armazena os itens que foram excluídos de discos rígidos locais, internos ou externos conectados na CPU.

Ao pressionar o atalho de teclado Ctrl + D, ou a tecla Delete (DEL), o item é removido do local original e armazenado na Lixeira.

Quando o item está na Lixeira, o usuário pode escolher a opção “Restaurar” para retorná-lo para o local original. Se o local original não existe mais, pois suas pastas e subpastas foram removidas, a Lixeira recupera o caminho e restaura o item.

Os itens armazenados na Lixeira poderão ser excluídos definitivamente, escolhendo a opção “Esvaziar Lixeira” no menu de contexto ou faixa de opções da Lixeira.

Quando acionamos o atalho de teclado Shift + Delete, o item será excluído definitivamente. Pelo Windows, itens excluídos definitivamente ou apagados após esvaziar a Lixeira não poderão ser recuperados. É possível recuperar com programas de terceiros, mas isto não é considerado no concurso, que segue a configuração padrão.

Os itens que estão na Lixeira podem ser arrastados com o mouse para fora dela, restaurando o item para o local onde o usuário liberar o botão do mouse.

A Lixeira do Windows tem o seu tamanho definido em 10% do disco rígido ou 50 GB. O usuário poderá alterar o tamanho máximo reservado para a Lixeira, poderá desativá-la excluindo os itens diretamente e configurar lixeiras individuais para cada disco conectado.

OPERAÇÕES COM MOUSE	
Ação do usuário	Resultado da operação
Clique simples no botão principal	Selecionar o item

OPERAÇÕES COM MOUSE	
Ação do usuário	Resultado da operação
Clique simples no botão secundário	Exibir o menu de contexto do item
Duplo clique	Executar o item, se for executável. Abrir o item, se for editável, com o programa padrão que está associado. Nos programas do computador, poderá abrir um item através da opção correspondente
Duplo clique pausado	Renomear o item. Se o nome já existe em outro item, será sugerido numerar o item renomeado com um sufixo
Arrastar com botão principal pressionado, e soltar na mesma unidade de disco	O item será movido
Arrastar com botão principal pressionado, e soltar em outra unidade de disco	O item será copiado
Arrastar com botão secundário do mouse pressionado, e soltar na mesma unidade	Exibe o menu de contexto, podendo “Copiar aqui” (no local onde soltar)
Arrastar com botão secundário do mouse pressionado, e soltar em outra unidade de disco	Exibe o menu de contexto, podendo “Copiar aqui” (no local onde soltar) ou “Mover aqui”

OPERAÇÕES COM TECLADO E MOUSE	
Ação do usuário	Resultado da operação
Arrastar com o botão principal pressionado um item com a tecla Ctrl pressionada	O item será copiado, quando a tecla Ctrl for liberada, independente da origem ou do destino da ação
Arrastar com o botão principal pressionado um item com a tecla Shift pressionada	O item será movido, quando a tecla Shift for liberada, independente da origem ou do destino da ação
Arrastar com o botão principal pressionado um item com a tecla Alt pressionada (ou Ctrl + Shift)	Será criado um atalho para o item, independente da origem ou do destino da ação
Clique em itens com o botão principal, enquanto mantém a tecla Ctrl pressionada	Seleção individual de itens
Clique em itens com o botão principal, enquanto mantém a tecla Shift pressionada	Seleção de vários itens. O primeiro item clicado será o início, e o último item será o final, de uma região contínua de seleção

As ações envolvendo tela *touchscreen* foram questionadas quando o Windows 8 estava disponível. No Windows 10, apesar de ter suporte para telas sensíveis ao toque, não temos questões sobre as ações no sistema operacional com esta interface.

NOÇÕES DE SISTEMA OPERACIONAL GNU LINUX – CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA OPERACIONAL GNU LINUX

O sistema operacional Linux é uma opção ao sistema operacional Windows, com outras características próprias.

O sistema operacional Linux é mais utilizado em sistemas de baixo custo e possui diferentes distribuições para diferentes modelos de computadores. Por ser um sistema de código aberto, deu origem a outros sistemas como o iOS (Apple) e o Android (Google).

Por ser um sistema operacional livre e licenciável, possui a licença GNU GPL para distribuição. O projeto GNU foi lançado no começo dos anos 1980 e atualmente é patrocinado pela FSF (Free Software Foundation). Muitos usuários descobrem que, no contexto de softwares livres, ser livre não significa ser gratuito. Ao contrário do termo *freeware*, que identifica uma categoria de softwares gratuitos para utilização, o termo *free* no Linux está relacionado às liberdades de uso.

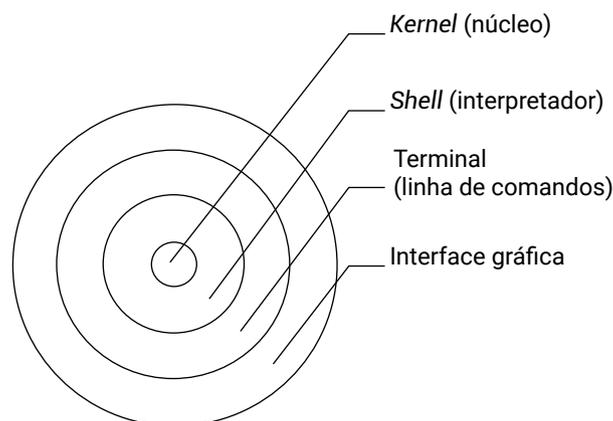
A GPL (GNU Public Licence) baseia-se em 4 liberdades “essenciais”:

- *A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito (liberdade nº 0)*
- *A liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo às suas necessidades (liberdade nº 1). O acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade.*
- *A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo (liberdade nº 2).*
- *A liberdade de aperfeiçoar o programa e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade beneficie deles (liberdade nº 3). O acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade. (Projeto GNU — Free Software Foundation)*

Características Básicas do Sistema Linux

O Linux tem as seguintes características básicas:

- possui um *kernel* (núcleo) comum em todas as distribuições;
- FHS é um acrônimo para Hierarquia do Sistema de Arquivos. Basicamente, ele é um padrão que todas as distribuições Linux devem seguir para organizar os seus diretórios;
- o código fonte está disponível para ser baixado, estudado, modificado e distribuído gratuitamente;
- as distribuições oferecem recursos específicos para cada proposta, mantendo o núcleo comum do sistema;
- cada distribuição poderá ter uma ou mais interfaces de usuário, e elas podem ser usadas em outras distribuições;
- possui modo gráfico e terminal de comandos;
- existem distribuições gratuitas e pagas;
- as modificações realizadas pelos usuários serão submetidas para avaliação da comunidade de desenvolvedores, que determinarão a importância e relevância delas, antes de tornar as modificações oficiais para todo o mundo;
- como todo sistema operacional, possui suporte para protocolos TCP, permitindo o acesso às redes de computadores com browsers ou navegadores;
- geralmente instalado em dispositivos com Windows, o Linux oferece gerenciador de *boot* (*bootloader*) para gerenciar a inicialização, exibindo um menu para o usuário escolher qual sistema operacional será usado na sessão atual;
- LILO e GRUB são os gerenciadores de *boot* mais comuns nas distribuições Linux;
- o Linux é um sistema operacional do tipo *case sensitive*, ou seja, diferencia letras maiúsculas de letras minúsculas nos nomes de arquivos, diretórios e comandos.

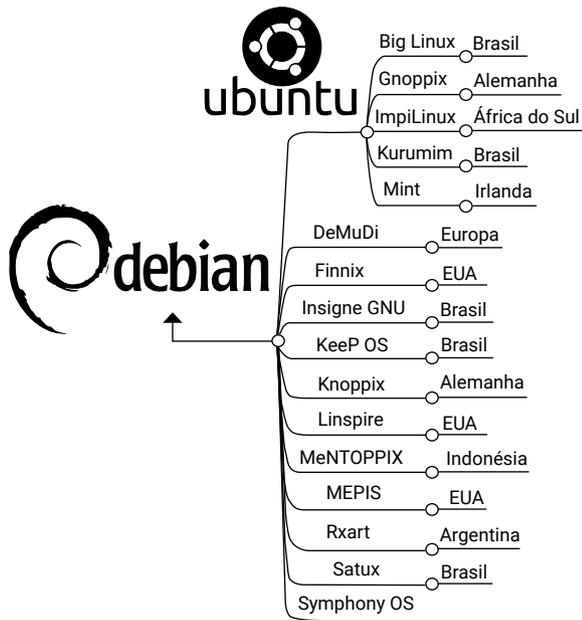


Distribuições Linux

Distribuição é um conjunto de personalizações que mantém o mesmo núcleo (*kernel*) do Linux, mas apresentável de forma diferenciada.

Puppy, Debian, Fedora, Kubuntu, Ubuntu, RedHat, SuSe, Mandrake, Xandros (da Corel) e Kurumim são alguns exemplos de distribuições.

Ubuntu é a distribuição mais cobrada em concursos públicos, baseada na distribuição Debian. O Ubuntu é uma versátil distribuição Linux que pode ser instalada em várias construções computacionais, desde que adaptadas (*drivers*).



Distribuição Ubuntu, derivada do Debian, é a mais questionada.

De acordo com o site oficial do Ubuntu, essa é a plataforma Linux mais utilizada no mundo em estações de trabalho. A facilidade de uso, segurança reforçada, privacidade aprimorada, performance leve e muitas opções de softwares fazem dele uma opção atraente para todos os perfis de usuários.

O Ubuntu usa interfaces do ambiente GNOME como padrão, desde a versão 17.10. Novos softwares poderão ser instalados no sistema, a partir do Ubuntu Software Center, uma loja de aplicativos semelhante ao Microsoft Store, Apple Store e Google Play.

A interface padrão do Ubuntu precisa de menos de 1 GB de memória RAM, sendo possível executar em sistemas com apenas 512 MB de memória na versão Lubuntu. Como informação comparativa, o Windows 11 exige 4 GB de memória RAM, no mínimo.

SUSE Linux Enterprise Server (SLES)

SUSE Linux Enterprise Server (SLES) é uma distribuição Linux desenvolvida pela empresa SUSE, que é uma das pioneiras no mercado de Linux corporativo. O SLES é uma plataforma para servidores Linux segura, adaptável e fácil de gerenciar, que permite que desenvolvedores e administradores implantem cargas de trabalho essenciais para os negócios no local, na nuvem e na borda.

O SLES oferece suporte para diversas arquiteturas, como x86, Arm, Power e z Systems, integrando-se com as principais soluções de virtualização, contêineres, armazenamento, rede e segurança. O SLES também conta com o suporte e a consultoria da SUSE, que é reconhecida pela qualidade e pela inovação.

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP2 é a versão mais recente do SLES, lançada em julho de 2020. Essa versão traz diversas melhorias e novidades, como:

- suporte para IBM Secure Execution e Secure Boot, que garantem proteção contra ameaças externas para instalações do IBM Z;
- suporte para uma instalação off-line completa e segura, que permite implantar o SLES em ambientes sem acesso à internet ou com restrições de segurança;
- suporte para o gerenciador de pacotes Zypper, que permite instalar, atualizar e remover pacotes de forma rápida e eficiente;
- suporte para o ambiente gráfico GNOME 3.34, que oferece uma interface de usuário moderna, intuitiva e personalizável;
- suporte para o sistema de arquivos Btrfs, que oferece recursos como *snapshots*, compressão, deduplicação e RAID;
- suporte para o sistema de inicialização GRUB2, que permite configurar e gerenciar o processo de *boot* do sistema.

Diretórios Linux

Os diretórios são pastas onde armazenamos e organizamos arquivos e subpastas (subdiretórios). A representação dos diretórios segue o princípio lúdico de uma árvore. Árvore de diretórios ou *folder tree* é a forma como as pastas dos sistemas Linux estão organizadas. Elas têm uma hierarquia, para facilitar a organização do sistema, seus arquivos, bibliotecas e, inclusive, para melhorar a segurança do sistema.

FHS é um acrônimo para Hierarquia do Sistema de Arquivos. Basicamente, ele é um padrão que todas as distribuições Linux devem seguir para organizar os seus diretórios.

A escolha da árvore para representar a estrutura de diretórios se mostrou adequada, dada a semelhança entre seus componentes. Por exemplo, o diretório raiz é o primeiro diretório, assim como a raiz de uma árvore. Encontramos diretórios principais, como /bin, /etc, /lib e /tmp, que podem ser considerados o “caule” da árvore de diretórios. Nos diretórios é possível criar subdiretórios, o que representa os galhos de uma árvore. Dentro dos diretórios, temos arquivos (documentos, comandos, temporários) igual à árvore, como flores, folhas e frutos.

Enquanto o Windows representa com barra invertida um diretório, no Linux é usada a barra normal.

Diretórios, pastas e bibliotecas são “sinônimos”. “Diretórios” é o nome usado no Windows XP e Linux, proveniente do ambiente MS-DOS (interface de caracteres). “Pastas” é o nome utilizado no Windows. “Bibliotecas”, por sua vez, é a estrutura de organização criada no Windows Vista, que é utilizada no Windows 7, 8, 8.1 e 10 para organizar as informações do usuário. Elas são usadas para organizar arquivos e subpastas (subdiretórios), mantendo-os até o momento de serem apagados.

Importante!

Diretórios e comandos Linux são os itens mais importantes em concursos atualmente. Conceitos e características do sistema operacional Linux já foram amplamente questionados nas provas anteriores.

Os diretórios são denominados com algumas letras que indicam o seu conteúdo. Confira na tabela a seguir.

NOME	DESCRIÇÃO	CONTEÚDO
/bin	<i>binary</i> – binário = executável	Contém os comandos (arquivos binários executáveis)
/dev	<i>device</i> – dispositivo = hardware	Contém os <i>drivers</i> dos dispositivos de hardware, para comunicação do sistema operacional com o equipamento
/home	<i>home</i> – início	Contém os arquivos dos usuários, como as bibliotecas do Windows
/lib	<i>library</i> – biblioteca	Contém as bibliotecas do sistema Linux, compartilhadas por vários programas
/usr	<i>user</i> – usuário	Contém as configurações dos usuários

Diretórios Linux, exemplos básicos.

Os comandos são grafados com letras minúsculas, assim como os nomes dos diretórios. Diretórios e comandos são algumas letras do nome do conteúdo ou ação realizada, que é um termo em inglês.

A seguir, uma tabela mais completa, com quase todos os diretórios de uma distribuição padrão Linux.

DIRETÓRIO	DESCRIÇÃO E COMENTÁRIOS
/	Raiz do sistema, o diretório que “guarda” todos os outros diretórios
/bin	Arquivos/comandos utilizados durante a inicialização do sistema e por usuários (após a inicialização). O termo BIN é referência ao tipo de informação, binário
/boot	Arquivos utilizados durante a inicialização do sistema. Boot é uma expressão comum a vários sistemas para indicar a inicialização
/dev	<i>Drivers</i> de controle de dispositivos. DEV vem de <i>device</i> , dispositivo
/etc	Arquivos de configurações do computador
/etc/sysconfig	Arquivos de configuração do sistema para os dispositivos

DIRETÓRIO	DESCRIÇÃO E COMENTÁRIOS
/etc/passwd	Dados dos usuários, senhas criptografadas... <i>Password</i> = senha
/etc/fstab	Sistemas de arquivos montados no sistema (<i>file system table</i> – tabela do sistema de arquivos). O sistema de arquivos do Linux pode ser EXT3, EXT4, entre outros
/etc/group	Grupos
/etc/include	<i>Header</i> para programação em C, através do comando <i>include</i>
/etc/inittab	Arquivo (tabela) de configuração do init
/etc/skel	Contém os arquivos e estruturas que serão copiadas para um novo usuário do sistema
/home	Pasta pessoal dos usuários comuns. Equivale às bibliotecas do sistema Windows
/lib	Bibliotecas compartilhadas. LIB vem de <i>library</i> , biblioteca
/lib/modules	Módulos externos do <i>kernel</i> usados para inicializar o sistema
/media	Subdiretório em que os dispositivos de mídia inseridos no computador são montados (media , de mídia)
/misc	Arquivos variados (misc de miscelânea)
/mnt	Ponto de montagem de sistemas de arquivos (CD, <i>floppy</i> , partições...) MNT vem de <i>mount</i> , montagem
/proc	Sistema de arquivos virtual com dados sobre o sistema. PROC vem de <i>procedure</i>
/root	Diretório pessoal do <i>root</i> . Equivalente a pasta raiz da unidade de inicialização C:
/sbin	Arquivos/comandos especiais (geralmente não são utilizados por usuários comuns)
/tmp	Arquivos temporários
/usr	Unix <i>System Resources</i> . Contém arquivos de todos os programas para o uso dos usuários de sistemas UNIX
/usr/bin	Executáveis para todos os usuários
/usr/sbin	Executáveis de administração do sistema
/usr/lib	Bibliotecas dos executáveis encontrados no /usr/bin
/usr/local	Arquivos de programas instalados localmente

DIRETÓRIO	DESCRIÇÃO E COMENTÁRIOS
<code>/usr/man</code>	Manuais
<code>/usr/info</code>	Informações
<code>/usr/X11R6</code>	Arquivos do X Window System e seus aplicativos
<code>/var</code>	Contém arquivos que são modificados enquanto o sistema está rodando (variáveis)
<code>/var/lib</code>	Bibliotecas
<code>/var/log</code>	Contém os arquivos que armazenam informações, mensagens de erros dos programas, relatórios diversos, entre outros tipos de logs

Diretórios Linux.

Dica

Existem sites na internet que oferecem emuladores de Linux, para treinamento. Acesse <https://bellard.org/jslinux/> para conhecer algumas opções.

Conceitos Básicos de Operação com Arquivos nos Sistemas Operacionais: Linux (Ubuntu Versão 14 ou Superior)

O Ubuntu emprega o recurso AppArmor, um aprimoramento do *kernel* que restringe o comportamento dos programas, limitando seus recursos. O AppArmor é formado por arquivos de texto contendo regras de acesso para cada aplicativo, podendo atenuar a extensão das violações de segurança, por não existirem as permissões correspondentes e elas não serem ilimitadas.

COMANDO	DESCRIÇÃO
<code>sudo</code>	Executa tarefas que precisam de permissões administrativas ou de root
<code>ls</code>	Lista todos os arquivos e diretórios dentro de um sistema de arquivos
<code>cat</code>	Lista o conteúdo dos arquivos na saída padrão
<code>tac</code> <code>nome_do_arquivo</code>	Mostra o conteúdo em ordem reversa
<code>cat ></code> <code>nome_do_arquivo</code>	Cria um novo arquivo
<code>cp</code>	Copia arquivos ou diretórios de um local para outro
<code>mv</code>	Move ou renomeia os arquivos
<code>rm</code> <code>[nome_do_arquivo]</code>	Deleta um arquivo num diretório
<code>touch</code> <code>[nome_do_arquivo]</code>	Cria um novo arquivo e modifica o <i>timestamp</i>

COMANDO	DESCRIÇÃO
<code>locate</code>	Encontra um arquivo num sistema de banco de dados
<code>head</code> <code>[nome_do_arquivo]</code>	Mostra as primeiras 10 linhas de um texto
<code>find</code>	Procura por um arquivo num diretório específico e executa as instruções seguintes
<code>diff</code>	Compara o conteúdo de dois arquivos linha por linha e exhibe as partes que não correspondem
<code>grep</code>	Encontra uma palavra específica num arquivo de texto
<code>tail</code> <code>[nome_do_arquivo]</code>	Exibe as últimas 10 linhas de um texto
<code>tar</code>	Comprime múltiplos arquivos num arquivo TAR
<code>gunzip</code>	Extrai um arquivo GZ
<code>gzip</code> <code>[nome_do_arquivo]</code>	Comprime um arquivo com a extensão GZ
<code>chmod</code>	Modifica as permissões de leitura, escrita e execução de um arquivo ou diretório
<code>chown</code>	Modifica ou transfere a propriedade de um arquivo
<code>wget</code>	Baixa arquivos da internet
<code>echo</code>	Exibe uma linha de texto ou um trecho de código na saída padrão
<code>zip</code>	Comprime arquivos dentro de um arquivo ZIP
<code>unzip</code>	Extrai um arquivo ZIP
<code>apt-get</code>	Recupera pacotes de instalação de fontes autenticadas
<code>nano</code>	É um editor de texto pré-instalado
<code>vi</code>	É um editor de texto incorporado
<code>alias</code>	Cria um atalho
<code>unalias</code>	Remove um alias existente
<code>wc</code>	Mostra o número de palavras, linhas e bytes de um arquivo
<code>ln -s /caminho/para/nome_do_arquivo</code> <code>[nome_do_link]</code>	Cria um link simbólico para um arquivo
<code>jed</code>	É um editor de arquivos
<code>more</code> <code>[nome_do_arquivo]</code>	Mostra o conteúdo de um arquivo

COMANDO	DESCRIÇÃO
gpg -c [nome_do_arquivo]	Criptografa um arquivo
gpg [nome_do_arquivo.gpg]	Descriptografa um arquivo
cut	Seleciona uma coluna específica num arquivo
short	Lista arquivos numa ordem específica
cmp	Confere se dois arquivos são idênticos
xargs	Lê dados a partir da entrada padrão
env	Modifica as variáveis do ambiente de trabalho
dd	Converte e copia arquivos
pacman	É o gerenciador de pacotes do Arch Linux
rpm	É o gerenciador de pacotes do Fedora
whereis	Localiza a página binária, de origem e de manual para um comando
comp	Combina a funcionalidade dos comandos diff e cmp
export	Exporta variáveis de ambiente no Linux
apt	É o gerenciador de pacotes do Debian e do Ubuntu
zcat	Expandem um arquivo não compactado sem extraí-lo
tree	Lista arquivos e diretórios num formato de árvore
less	Exibe os conteúdos de um arquivo numa tela de cada vez
sed	Modifica um arquivo usando uma expressão regular

Comandos Linux

Os comandos são denominados com algumas letras que indicam a tarefa que eles realizam. Confira na tabela a seguir:

NOME	DESCRIÇÃO	AÇÃO
cp	<i>copy</i> – copiar	Copiam os arquivos listados
ls	<i>list</i> – listar	Lista os arquivos e diretório do local atual
mv	<i>move</i> – mover	Pode mover ou renomear um arquivo ou diretório
rm	<i>remove</i> – remover	Apagar arquivos
vi	<i>view</i> – visualizar	Permite visualizar e editar um arquivo

Comandos Linux, exemplos básicos.

A seguir, uma tabela mais completa, com quase todos os comandos questionados pelas bancas organizadoras quando temos o item Linux no conteúdo programático.

COMANDO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO	AÇÃO
cat	Concatenar, juntar ou mostrar. Exibir o conteúdo de arquivos ou direcioná-lo para outro	cat arq1.txt >> arq2.txt cat arq1.txt arq2.txt >> arq3.txt cat arq1.txt	O arq1.txt será concatenado com arq2.txt Os arq1.txt e arq2.txt serão unidos em arq3.txt Exibirá arq1.txt
cd	Mudar diretório	cd /home	Muda para o diretório /home

COMANDO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO	AÇÃO
cp	Copiar arquivos e diretórios	cp teste.txt /home	Copia o arquivo teste.txt para o diretório /home
cut	Lê o conteúdo de um ou mais arquivos e tem como saída uma coluna vertical.	cut arq1.txt	O comando cut pode ser usado para mostrar apenas seções específicas de um arquivo de texto ou da saída de outros comandos
diff	Comparar e mostrar as diferenças entre arquivos e diretórios	diff arq1.txt arq2.txt	Mostra a diferença entre os dois arquivos
exit	Sair do usuário atual	exit	Sair do usuário atual
grep	Seleciona uma linha de texto que contenha o texto pesquisado	cat arq1.txt grep Nishimura	Exibe o arq1.txt (comando cat no modo type), com destaque para as linhas que contenham Nishimura
id	Informa o usuário atual	id	Informa o usuário atual
ifconfig	Permite listar e configurar as interfaces de rede (placas de rede) conectadas no computador	ifconfig-a	Listar todas as interfaces (<i>all</i>) No Windows, o comando é ipconfig
init	Desligar ou reiniciar o computador	init 0 init 6	Desligar Reiniciar
ln	Criar links de arquivos	ln texto.txt	Cria um atalho para o arquivo texto.txt
ls	Listar arquivos e diretórios	ls	Lista os arquivos e diretórios existentes no diretório atual
kill	Eliminar um processo em execução	kill 998	Eliminar o processo 998
mkdir	Criar diretório	mkdir /home/novo	Cria o diretório novo, dentro do diretório /home
mv	Mover e renomear arquivos e diretórios	mv texto.txt /home mv texto.txt novo.txt	Move o arquivo texto.txt para o diretório /home Renomeia o arquivo texto.txt para novo.txt
passwd	Mudar a senha do usuário	passwd	Mudar a senha
ps	Listam os processos em execução, e com o número poderá eliminá-lo com o comando kill	ps	Listar os processos em execução
pwd	Exibe o diretório atual	pwd	Mostra onde estou
rm	Deletar arquivos	rm teste.txt	Apaga o arquivo teste.txt
rmdir	Remover diretórios	rmdir novo	Remove o diretório novo que está no local atual
sort	Ordena o conteúdo de um arquivo	sort arq1.txt	Ordena o conteúdo do arquivo arq1.txt
sudo	Executar comandos como superusuário. Válido por 10 min.	sudo ps	Executa o comando ps como superusuário
shutdown	Desligar ou reiniciar o computador	shutdown -r +10 shutdown -h +5	Reinicia em 10 minutos Desliga em 5 minutos
tail	Exibir as últimas linhas de um arquivo	tail arq1.txt	Exibe as 10 últimas linhas de arq1.txt

COMANDO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO	AÇÃO
tar	Empacotar arquivos	tar teste1.txt	Cria um arquivo que contém os outros, sem compactar
touch	Criar e modificar data do arquivo. Se o arquivo não existe, ele é criado vazio, com a data atual	touch teste.txt	Criar o arquivo vazio teste.txt com a data atual
useradd	Cria um novo usuário ou atualiza as informações padrão de um usuário no sistema Linux	useradd fernando	Criar o usuário fernando, com os arquivos definidos em /etc/skel
vi	Visualizar um arquivo no editor	vi teste.txt	Entra em modo de visualização e edição do arquivo teste.txt

Comandos Linux.

Todos os sistemas operacionais possuem recursos para a realização das mesmas tarefas. Não é correto afirmar que um sistema é melhor que outro, sendo que eles são equivalentes em funcionalidades.

Prompt de Comandos (Windows) e Console de Comandos (Linux)

A interface que não é gráfica, ou seja, de caracteres, sempre existiu nos computadores. Mas entre o Windows e Linux existem diferenças, tanto operacionais como de comandos.

Confira um comparativo de comandos entre o Linux e o Windows.

		
Ajuda	man, help ou info	/?
Data e Hora	date, cal ou hwclock	date e time
Espaço em disco	df	dir
Processos em execução	ps	
Finalizar processo	kill	
Qual o diretório atual?	pwd	cd
Subir um nível	cd ..	cd..
Diretório raiz	cd /	cd \
Voltar ao diretório anterior	cd -	
Diretório pessoal	cd ~	
Copiar arquivos	cp	copy
Mover arquivos	mv	move
Renomear	mv	ren
Listar arquivos	ls	dir
Apagar arquivos	rm	del
Apagar diretórios	rm	deltree
Criar diretórios	mkdir	md
Alterar atributos		attrib
Alterar permissões	chmod	
Alterar proprietário (dono)	chown	
Alterar grupo	chgrp	

		
Comparar arquivos e pastas	diff	comp
Empacotar arquivos	tar	
Compactar arquivos	gzip	compact
Alterar a senha	passwd	
Concatenar, juntar e mostrar	cat	
Mostrar, visualizar	vi	type
Pausa na exibição de páginas	more ou less	more
Interfaces de rede	ifconfig	ipconfig
Caminho dos pacotes	tracert	route
Listar todas as conexões	netstat	arp -a
Apagar a tela	clear	Cls
Concatenar comandos		
Direcionar a entrada para um comando	<	<
Direcionar a saída de um comando	>	>
Localizar ocorrências dentro do arquivo	grep	
Exibir as últimas linhas do arquivo	tail	
Diretório raiz	/ (barra normal)	\ (barra invertida)
Opção de um comando	- (sinal de menos)	/ (barra normal)

Comparação de comandos Linux com comandos Windows.

NOÇÕES DO PROCESSADOR DE TEXTO

MS-WORD PARA WINDOWS

O pacote de aplicativos para escritório é, sem dúvida, um dos mais úteis aplicativos que um computador pode ter instalado. Independentemente do perfil de utilização do usuário, alguns dos aplicativos disponíveis em um pacote como o *Microsoft Office* atende a diferentes tarefas cotidianas, indo desde as mais simples, até as mais complexas.

O *Microsoft Office* possui alguns aplicativos que trocaram de nomes ao longo do tempo. Atualmente está na versão *Microsoft 365*, que disponibiliza recursos via *Internet* (computação nas nuvens), com armazenamento de arquivos no *Microsoft OneDrive*.

Por sua vez, serviços adicionais de comunicação como o *Microsoft Outlook* e *Microsoft Teams* fazem parte do pacote *Microsoft Office 365*.

As extensões dos arquivos editáveis produzidos pelos pacotes de produtividade são apresentadas na tabela a seguir.

EXTENSÕES DE ARQUIVOS	MICROSOFT OFFICE
Editor de Textos	DOCX
Planilhas de Cálculos	XLSX
Apresentações de Slides	PPTX

As extensões do *Microsoft Office*, para arquivos editáveis, terminam em X, em referência ao conteúdo formatado com XML, que foi introduzido na versão 2007.

Microsoft Office



Até a versão 2003, os arquivos produzidos pelo *Microsoft Office* eram identificados com extensões de 3 letras, como DOC, XLS e PPT. Algumas questões de concursos ainda apresentam essas extensões nas alternativas das questões.

Na versão 2007, o padrão XML (*eXtensible Markup Language*) foi implementado para oferecer portabilidade aos documentos produzidos. As extensões dos arquivos passaram a ser identificadas com 4 letras, como DOCX, XLSX e PPTX.

Com o avanço dos recursos de computação na nuvem, o *Office* foi disponibilizado na versão on-line, que posteriormente se chamou 365, e é a versão atual do pacote. Com um novo formato de licenciamento, com assinaturas mensais e anuais, ao invés da venda de licenças de uso, a instalação do *Office 365* no computador disponibiliza a última versão do pacote para escritórios.

Antes, o usuário comprava uma cópia e poderia instalar ela “para sempre”: era uma licença de uso vitalícia e uma mídia (disquetes, CD ou DVD) era entregue. A seguir, a instalação passou a ser oferecida por *download* via *Internet* quando se comprava uma licença vitalícia. Atualmente, tem-se o formato de assinatura em que a instalação é realizada a partir de *download* da *internet* e, enquanto forem realizados os pagamentos da assinatura, o usuário terá acesso ao pacote *Microsoft 365*.

I MS – WORD2016 OU SUPERIOR

Estrutura Básica dos Documentos

Os documentos produzidos com o editor de textos *Microsoft Word* possuem a seguinte estrutura básica:

- **Documentos:** arquivos DOCX criados pelo *Microsoft Word 2007* e superiores. Os documentos são arquivos editáveis pelo usuário, que podem ser compartilhados com outros usuários para edição colaborativa;
- **Os Modelos (Template):** com extensão DOTX, contêm formatações que serão aplicadas aos novos documentos criados a partir deles. O modelo é usado para a padronização de documentos;
- **O modelo padrão do Word é NORMAL.DOTM (Document Template Macros — modelo de documento com macros):** as macros são códigos desenvolvidos em *Visual Basic for Applications* (VBA) para a automatização de tarefas;
- **Páginas:** unidades de organização do texto, segundo a orientação, o tamanho do papel e margens. As principais definições estão na guia *Layout*, mas também encontrará algumas definições na guia *Design*;
- **Seção:** divisão de formatação do documento, onde cada parte tem a sua configuração. Sempre que forem usadas configurações diferentes, como margens, colunas, tamanho da página, orientação, cabeçalhos, numeração de páginas, entre outras, as seções serão usadas;

- **Parágrafos:** formado por palavras e marcas de formatação. Finalizado com *Enter*, contém formatação independente do parágrafo anterior e do parágrafo seguinte;
- **Linhas:** sequência de palavras que pode ser um parágrafo, ocupando uma linha de texto. Se for finalizado com *Quebra de Linha*, a configuração atual permanece na próxima linha;
- **Palavras:** formado por letras, números, símbolos, caracteres de formatação etc.

Os arquivos produzidos nas versões anteriores do *Word* são abertos e editados nas versões atuais. Arquivos de formato DOC são abertos em *Modo de Compatibilidade*, todavia alguns recursos são suspensos. Para usar todos os recursos da versão atual, é necessário “*Salvar como*” (tecla de atalho F12) no formato DOCX.

Os arquivos produzidos no formato DOCX poderão ser editados pelas versões antigas do *Office*, desde que instale um pacote de compatibilidade, disponível para *download* no site da *Microsoft*.

Os arquivos produzidos pelo *Microsoft Office* podem ser gravados no formato PDF. O *Microsoft Word*, desde a versão 2013, possui o recurso “*Refuse PDF*”, que permite editar um arquivo PDF como se fosse um documento do *Word*.

Durante a edição de um documento, o *Microsoft Word*:

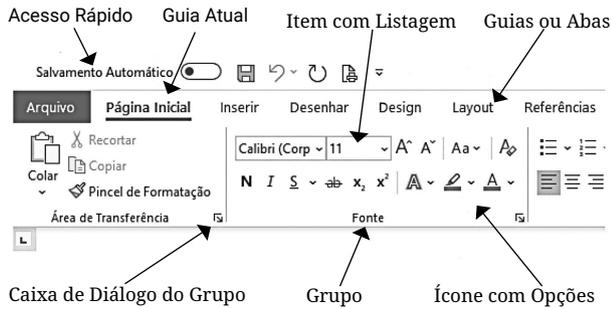
- faz a gravação automática dos dados editados enquanto o arquivo não tem um nome ou local de armazenamento definidos. Depois, se necessário, o usuário poderá “*Recuperar documentos não salvos*”;
- faz a gravação automática de auto recuperação dos arquivos em edição que tenham nome e local definidos, permitindo recuperar as alterações que não tenham sido salvas;
- as versões do *Office 365* oferecem o recurso de “*Salvamento automático*”, associado à conta *Microsoft*, para armazenamento na nuvem *Microsoft OneDrive*. Como na versão *on-line*, a cada alteração, o salvamento será realizado;
- o formato de documento RTF (*Rich Text Format*) é padrão do acessório do *Windows* chamado *WordPad*, e por ser portátil, também poderá ser editado pelo *Microsoft Word*.

Em questões de informática, as extensões dos arquivos produzidos pelo usuário costumam ser questionadas com regularidade.

Acompanhe ainda os pontos a seguir:

- ao iniciar a edição de um documento, o modo de exibição selecionado na guia *Exibir* é “*Layout de Impressão*”. O documento será mostrado na tela da mesma forma que será impresso no papel;
- o *Modo de Leitura* permite visualizar o documento sem outras distrações, como, por exemplo, a *Faixa de Opções* com os ícones. Neste modo, parecido com *Tela Inteira*, a barra de título continua sendo exibida;
- o modo de exibição “*Layout da Web*” é usado para visualizar o documento como ele seria exibido se estivesse publicado na *Internet* como página *web*;
- em “*Estrutura de Tópicos*” apenas os estilos de *Títulos* serão mostrados, auxiliando na organização dos blocos de conteúdo;

- o modo “Rascunho”, que antes era modo “Normal”, exibe o conteúdo de texto do documento sem os elementos gráficos (imagens, cabeçalho, rodapé) existentes nele;
- os modos de exibição estão na guia “Exibir”, que faz parte da Faixa de Opções. Ela é o principal elemento da interface do *Microsoft Office*;



- para mostrar ou ocultar a Faixa de Opções, o atalho de teclado Ctrl+F1 poderá ser acionado;
- a Faixa de Opções contém guias, que organizam os ícones em grupos, como será mostrado na tabela a seguir:

GUIA	GRUPO	ITEM	ÍCONE
Página Inicial	Área de Transferência	Recortar	
		Copiar	
		Colar	
		Pincel de Formatação	
	Fonte	Nome da fonte	Calibri (Corp v)
		Tamanho da fonte	11
		Aumentar fonte	
Inserir	Páginas	Folha de Rosto	
		Página em Branco	
		Quebra de Página	
	Tabelas	Tabela	
	Ilustrações	Imagem	
		Imagens Online	
		Formas	

Importante!

As bancas priorizam o conhecimento do candidato acerca do uso dos recursos para a produção de arquivos (parte prática dos programas). Nas questões de editores de textos, a produção de documentos formatados com imagens ilustrativas no formato antes/depois são os assuntos mais abordados.

As guias possuem uma organização lógica sequencial das tarefas que serão realizadas no documento, desde o início até a visualização do resultado final, como veremos na tabela a seguir:

BOTÃO/GUIA	DICA
Arquivo	Comandos para o documento atual: salvar, salvar como, imprimir, salvar e enviar
Página Inicial	Tarefas iniciais: o início do documento, acesso à área de transferência, formatação de fontes, parágrafos e formatação do conteúdo da página
Inserir	Tarefas secundárias: adicionar um objeto que ainda não existe no documento, tabela, ilustrações e instantâneos
Layout da Página	Configuração da página: formatação global do documento e formatação da página
Design	Reúne formatação da página e plano de fundo
Referências	Índices e acessórios: notas de rodapé, notas de fim, índices, sumários etc.
Correspondências	Mala direta: cartas, envelopes, etiquetas, e-mails e diretório de contatos
Revisão	Correção do documento: ele está ficando pronto... Ortografia e gramática, idioma, controle de alterações, comentários, comparar, proteger etc.
Exibir	Visualização: podemos ver o resultado de nosso trabalho. Será que ficou bom?

EDIÇÃO E FORMATAÇÃO DE TEXTOS

A edição e formatação de textos consiste em aplicar estilos, efeitos e temas, tanto nas fontes, como nos parágrafos e nas páginas.

Os estilos fornecem configurações padronizadas para serem aplicadas aos parágrafos. Estas formatações envolvem as definições de fontes e parágrafos, sendo úteis para a criação dos índices ao final da edição do documento. Os índices são gerenciados por meio das opções da guia referências, que estão disponíveis, na *Microsoft Word*, na guia Página Inicial.

Com a ferramenta Pincel de Formatação, o usuário poderá copiar a formatação de um local e aplicar em outro local no mesmo documento, ou em outro arquivo aberto. Para usar a ferramenta, selecione o “modelo de formatação no texto”, clique no ícone da guia Página Inicial e clique no local onde deseja aplicar a formatação. O conteúdo não será copiado, somente a formatação. Se efetuar duplo clique no ícone, poderá aplicar a formatação em vários locais até pressionar a tecla *Esc* ou iniciar uma digitação.

Seleção

Utilizando-se do teclado e do *mouse*, como no sistema operacional, podemos selecionar palavras, linhas, parágrafos e até o documento inteiro.

Dica

Assim como no *Windows*, as operações com *mouse* e teclado também são questionadas nos programas do *Microsoft Office*. Entretanto, por terem conteúdos distintos (textos, planilhas e apresentações de *slides*), a seleção poderá ser diferente para algumas ações.

MOUSE	TECLADO	AÇÃO	SELEÇÃO
-	Ctrl+T	Selecionar tudo	Seleciona o documento
Botão principal	-	1 clique na palavra	Posiciona o cursor
Botão principal	-	2 cliques na palavra	Seleciona a palavra
Botão principal	-	3 cliques na palavra	Seleciona o parágrafo
Botão principal	-	1 clique na margem	Selecionar a linha
Botão principal	-	2 cliques na margem	Seleciona o parágrafo
Botão principal	-	3 cliques na margem	Seleciona o documento
-	Shift+Home	Selecionar até o início	Seleciona até o início da linha
-	Shift+End	Selecionar até o final	Seleciona até o final da linha
-	Ctrl+Shift+Home	Selecionar até o início	Seleciona até o início do documento
-	Ctrl+Shift+End	Selecionar até o final	Seleciona até o final do documento
Botão principal	Ctrl	Seleção individual	Palavra por palavra

MOUSE	TECLADO	AÇÃO	SELEÇÃO
Botão principal	Shift	Seleção bloco	Seleção de um ponto até outro local
Botão principal pressionado	Ctrl+Alt	Seleção bloco	Seleção vertical
Botão principal pressionado	Alt	Seleção bloco	Seleção vertical, iniciando no local do cursor

Teclas de atalhos e seleção com *mouse* são importantes, tanto nos concursos como no dia a dia. Experimente praticar no computador. No *Microsoft Word*, se você digitar =rand(10,30) no início de um documento em branco e apertar *Enter*, ele criará um texto “aleatório” com 10 parágrafos de 30 frases em cada um. Agora você pode praticar à vontade.

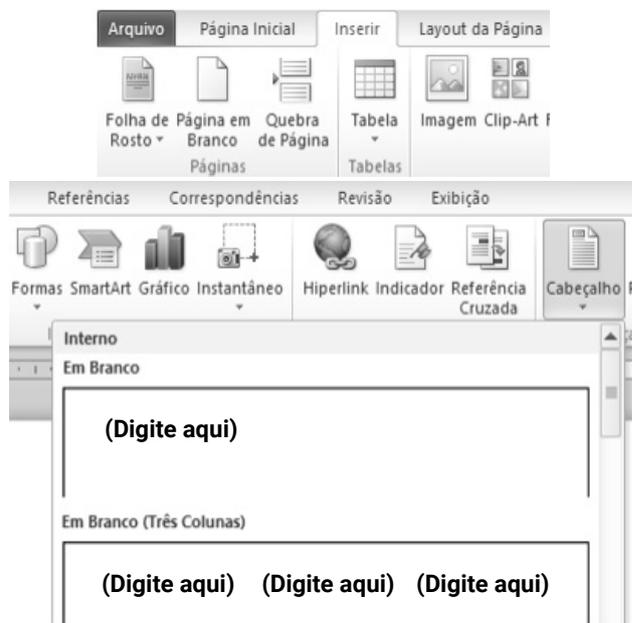
CABEÇALHOS

Localizado na margem superior da página, poderá ser configurado em Inserir, grupo Cabeçalho e Rodapé¹³. Poderá ser igual em toda a extensão do documento, diferente nas páginas pares e ímpares (para frente e verso), mesmo que a seção anterior, diferente para cada seção do documento, não aparecer na primeira página, entre várias opções de personalização.

Os cabeçalhos aceitam elementos gráficos, como tabelas e ilustrações.

A formatação de cabeçalho e rodapé, é diferente entre os programas do *Microsoft Office*. No *Microsoft Word* o cabeçalho tem 1 coluna. No *Excel*, são 3 colunas. No *Microsoft PowerPoint...* depende, podendo ter 2 ou 3 colunas.

A numeração de páginas poderá ser inserida no cabeçalho e/ou rodapé.

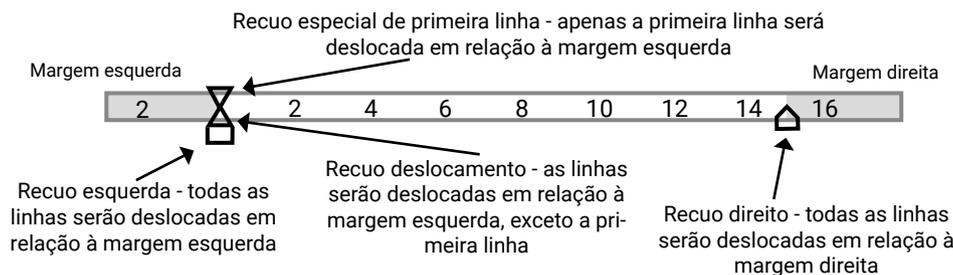


¹³ O grupo Cabeçalho e Rodapé permite a inserção de um Cabeçalho (na margem superior), Rodapé (na margem inferior) e Número de Página (no local do cursor, na margem superior, na margem inferior, na margem direita/esquerda)

Edição e Formatação de Parágrafos

Os parágrafos são estruturas do texto que são finalizadas com *Enter*. Um parágrafo poderá ter diferentes formatações. Confira:

- **Marcadores:** símbolos no início dos parágrafos;
- **Numeração:** números ou algarismos romanos ou letras, no início dos parágrafos;
- **Aumentar recuo:** aumentar a distância do texto em relação à margem;
- **Diminuir recuo:** diminuir a distância do texto em relação à margem;
- **Alinhamento:** posicionamento em relação às margens esquerda e direita. São 4 alinhamentos disponíveis: Esquerda, Centralizado, Direita e Justificado;
- **Espaçamento entre linhas:** distância entre as linhas dentro do parágrafo;
- **Espaçamento antes:** distância do parágrafo em relação ao anterior;
- **Espaçamento depois:** distância do parágrafo em relação ao seguinte;
- **Sombreamento:** preenchimento atrás do parágrafo;
- **Bordas:** linhas ao redor do parágrafo.



Os editores de textos, recursos que conhecemos no dia a dia possuem nomes específicos. Confira alguns exemplos:

- **Recuo:** distância do texto em relação à margem;
- **Realce:** marca-texto, preenchimento do fundo das palavras;
- **Sombreamento:** preenchimento do fundo dos parágrafos;
- **Folha de Rosto:** primeira página do documento, capa;
- **SmartArt:** diagramas, representação visual de dados textuais;
- **Orientação:** posição da página, que poderá ser Retrato ou Paisagem;
- **Quebras:** são divisões, de linha, parágrafo, colunas ou páginas;
- **Sumário:** índice principal do documento.

Muitos recursos de formatação **não** são impressos no papel, mas estão no documento. Para visualizar os caracteres não imprimíveis e controlar melhor o documento, você pode acionar o atalho de teclado Ctrl+* (Mostrar tudo).

CARACTERES NÃO IMPRIMÍVEIS NO EDITOR MICROSOFT WORD			
Tecla(s)	Ícone	Ação	Visualização
Enter	-	Quebra de Parágrafo: muda de parágrafo e pode mudar a formatação	¶
Shift+Enter	-	Quebra de Linha: muda de linha e mantém a formatação atual	↵
Ctrl+Enter ou Ctrl+Return		Quebra de página: muda de página, no local atual do cursor. Disponível na guia Inserir, grupo Páginas, ícone Quebra de Página, e na guia Layout, grupo Configurar Página, ícone Quebras Quebra de página
Ctrl+Shift+ Enter		Quebra de coluna: indica que o texto continua na próxima coluna. Disponível na guia Layout, grupo Configurar Página, ícone Quebras Quebra de coluna
Ctrl+Alt+ Enter	-	Separador de Estilo: usado para modificar o estilo no documento	¶
TAB	-	Inserir uma marca de tabulação (1,25cm). Se estiver no início de um texto, aumenta o recuo.	→

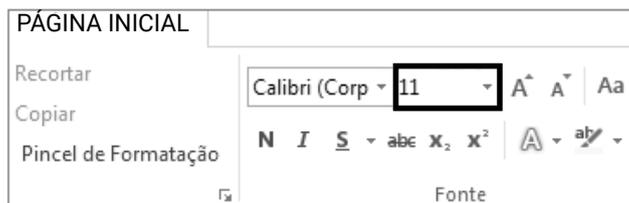
CARACTERES NÃO IMPRIMÍVEIS NO EDITOR MICROSOFT WORD			
Tecla(s)	Ícone	Ação	Visualização
-	-	Fim de célula, linha ou tabela	☞
Espaço		Espaço em branco	•••
Ctrl+Shift+ Espaço		Espaço em branco não separável	∞
-	-	Texto oculto (definido na caixa Fonte, Ctrl+D)	abc
-	-	Hifens opcionais	└
-	-	Âncoras de objetos	⚓
-	-	Selecionar toda a tabela	⊕
-	-	Campos atualizáveis pelo Word	[]

FONTES

Edição e Formatação de Fontes

As fontes são arquivos *True Type Font* (.TTF) gravadas na pasta Fontes do *Windows*, e aparecem para todos os programas do computador.

As formatações de fontes estão disponíveis no grupo Fonte, da guia Página Inicial.



Nomes de fontes como *Calibri* (fonte padrão do *Word*), *Arial*, *Times New Roman*, *Courier New*, *Verdana*, são os mais comuns. Para facilitar o acesso a essas fontes, o atalho de teclado é: *Ctrl+Shift+F*.

A caixa de diálogo *Formatar Fonte* poderá ser acionada com o atalho *Ctrl+D*.

Ao lado, um número indica o tamanho da fonte: 8, 9, 10, 11, 12, 14 e assim sucessivamente. Se quiser, digite o valor específico para o tamanho da letra.

Vejam, agora, alguns atalhos de teclado:

- Pressione *Ctrl+Shift+P* para mudar o tamanho da fonte pelo atalho. E diretamente pelo teclado com *Ctrl+Shift+<* para diminuir fonte e *Ctrl+Shift+>* para aumentar o tamanho da fonte;
- Estilos são formatos que modificam a aparência do texto, como **negrito** (atalho *Ctrl+N*), *itálico* (atalho *Ctrl+I*) e sublinhado (atalho *Ctrl+S*). Já os efeitos modificam a fonte em si, como texto tachado (riscado simples sobre as palavras), _{subscrito} (como na fórmula H₂O — atalho *Ctrl + igual*), e ^{sobrescrito} (como em km² — atalho *Ctrl+Shift+mais*)

A diferença entre estilos e efeitos é que, os estilos podem ser combinados, como **negrito-itálico**, *itálico-sublinhado*, **negrito-sublinhado**, **negrito-itálico-sublinhado**, enquanto os efeitos são concorrentes entre si.

Concorrentes entre si, significa que você escolhe o efeito tachado ou tachado duplo, nunca os dois simultaneamente. O mesmo para o efeito TODAS MAIÚSCULAS e Versalete. ^{Sobrescrito} e _{subscrito}.

Por sua vez, Sombra é um efeito independente, que pode ser combinado com outros. Já as opções de efeitos Contorno, Relevo e Baixo Relevo não, devendo ser individuais.

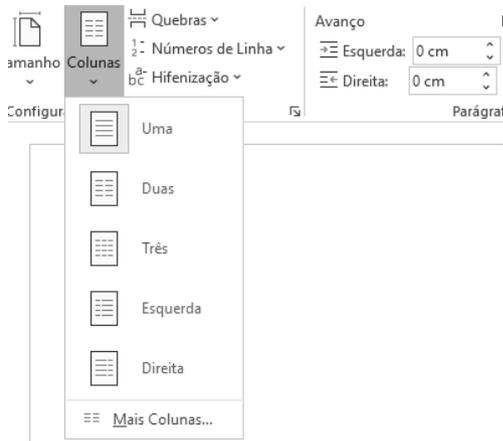
Para finalizar esse assunto, temos o sublinhado. Ele é um estilo simples, mas comporta-se como efeito dentro de si mesmo. Temos, então, Sublinhado simples, Sublinhado duplo, Tracejado, Pontilhado, Somente palavras (sem considerar os espaços entre as palavras) etc. São os estilos de sublinhados, que se comportam como efeitos.

As questões sobre Fontes são práticas. Portanto, se puder praticar no seu computador, será melhor para a memorização do tema. As questões são independentes da versão, portanto poderá usar o *Word 2007* ou *Word 365*, para testar as questões de *Word 2016*.

COLUNAS

O documento inicia com uma única coluna. Em *Layout da Página* podemos escolher outra configuração, além de definir opções de personalização.

As colunas poderão ser definidas para a seção atual (divisão de formatação dentro do documento) ou para o documento inteiro. Assim como os cadernos de provas de concursos, que possuem duas colunas, é possível inserir uma “Linha entre colunas”, separando-as ao longo da página.



MARCADORES SIMBÓLICOS E NUMÉRICOS

- Usados por parágrafos, apresentam símbolos no início de cada, do lado esquerdo;
- Podem ser círculos preenchidos (linha acima), ou círculos vazios, como esta;
- Outra forma de apresentação são os quadrados, ou então...
- ✚ O desenho do *Office*;
- ❖ Um símbolo neutro;
- Setas;
- ✓ *Check* ou qualquer símbolo que o usuário deseja personalizar.



Ao pressionar duas vezes “Enter”, sairá da formatação dos marcadores simbólicos, retornando ao Normal.

Os marcadores numéricos são semelhantes aos marcadores simbólicos, mas com números, letras ou algarismos romanos. Podem ser combinados com os Recuos de parágrafos, surgindo o formato Múltiplos Níveis.

NÚMEROS	LETRAS
1. Exemplo 2. Exemplo 3. Exemplo 4. Exemplo	a. Exemplo b. Exemplo c. Exemplo d. Exemplo
ROMANOS	MÚLTIPLOS NÍVEIS
i. Exemplo ii. Exemplo iii. Exemplo iv. Exemplo	1) Exemplo a) Exemplo 2) Exemplo a) Exemplo

Para trabalhar com a formatação de marcadores Múltiplos níveis, o digitador poderá usar a tecla “TAB” para aumentar o recuo, passando os itens do primeiro nível para o segundo nível. E também pelo ícone “Aumentar recuo”, presente na guia *Página Inicial*, grupo *Parágrafo*. Usando a régua, pode-se aumentar o recuo também.

Ao teclar “Enter” em uma linha com marcador ou numeração, mas sem conteúdo, você sai do recurso, voltando à configuração normal do parágrafo. Se forem listas numeradas, itens excluídos dela provocam a renumeração dos demais itens.

TABELAS

As tabelas são estruturas de organização muito utilizadas para um *layout* adequado do texto, semelhante a colunas, com a vantagem que estas não criam seções exclusivas de formatação.

As tabelas seguem as mesmas definições de uma planilha de *Excel*, ou seja, têm linhas, colunas, é formada por células, podendo conter, também, fórmulas simples.

Ao inserir uma tabela, seja ela vazia, a partir de um desenho livre, ou convertendo a partir de um texto, uma planilha de *Excel*, ou um dos modelos disponíveis, será apresentada a barra de ferramentas adicional na Faixa de Opções.

Um texto poderá ser convertido em Tabela, e voltar a ser um texto, se possuir os seguintes marcadores de formatação: ponto e vírgula, tabulação, *enter* (parágrafo) ou outro específico.

Algumas operações são exclusivas das Tabelas, como *Mesclar Células* (para unir células adjacentes em uma única), *Dividir células* (para dividir uma ou mais células em várias outras), alinhamento do texto combinando elementos horizontais tradicionais (esquerda, centro e direita) com verticais (topo, meio e base).

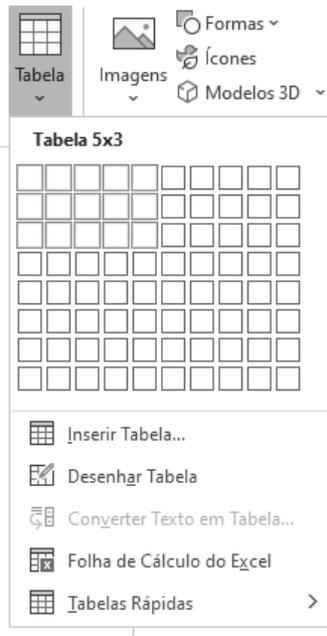
O editor de textos *Microsoft Word* oferece ferramentas para manipulação dos textos organizados em tabelas.

O usuário poderá organizar as células nas linhas e colunas da tabela, mesclar (juntar), dividir (separar), visualizar as linhas de grade, ocultar as linhas de grade, entre outras opções.

E caso a tabela avance em várias páginas, temos a opção Repetir Linhas de Cabeçalho, atribuindo no início da tabela da próxima página, a mesma linha de cabeçalho que foi usada na tabela da página anterior.

As tabelas do *Word* possuem algumas características que são diferentes das tabelas do *Excel*. Geralmente esses itens são aqueles **questionados em provas de concursos**.

Por exemplo, no *Word*, quando o usuário está digitando em uma célula, ocorrerá mudança automática de linha, posicionando o cursor embaixo. No *Excel*, o conteúdo “extrapola” os limites da célula, e precisará alterar as configurações na planilha ou a largura da coluna manualmente.



Confira, na tabela a seguir, algumas das **diferenças** do *Word* para o *Excel*.

	WORD	EXCEL
Tabela, Mesclar	Todos os conteúdos são mantidos	Somente o conteúdo da primeira célula será mantido
Tabela, Fórmulas	Em inglês, com referências direcionais =SUM(ABOVE)	Em português, com referências posicionais =SOMA(A1:A5)
Tabelas, Fórmulas	Não recalcula automaticamente	Recalcula automaticamente e manualmente (F9)
Tachado Texto	Não tem atalho de teclado	Atalho: Ctrl+5
Quebra de linha manual	Shift+Enter	Alt+Enter
Pincel de Formatação	Copia apenas a primeira formatação da origem	Copia várias formatações diferentes
Ctrl+D	Caixa de diálogo Fonte	Duplica a informação da célula acima
Ctrl+E	Centralizar	Preenchimento Relâmpago
Ctrl+G	Alinhar à Direita (parágrafo)	Ir para...
Ctrl+R	Repetir o último comando	Duplica a informação da célula à esquerda
F9	Atualizar os campos de uma mala direta	Atualizar o resultado das fórmulas
F11	-	Inserir gráfico
Ctrl+Enter	Quebra de página manual	Finaliza a entrada na célula e mantém o cursor na célula atual
Alt+Enter	Repetir digitação	Quebra de linha manual
Shift+Enter	Quebra de linha manual	Finaliza a entrada na célula e posiciona o cursor na célula acima da atual, se houver
Shift+F3	Alternar entre maiúsculas e minúsculas	Inserir função

IMPRESSÃO

Disponível no menu Arquivo e pelo atalho *Ctrl+P* (e também pelo *Ctrl+Alt+I*, Visualizar Impressão), a impressão permite o envio do arquivo em edição para a impressora. A impressora listada vem do *Windows*, do Painel de Controle.

Podemos escolher a impressora, definir como será a impressão (Imprimir Todas as Páginas, ou Imprimir Seleção, Imprimir Página Atual, imprimir as Propriedades), quais serão as páginas (números separados com ponto e vírgula/vírgula indicam páginas individuais, separadas por traço uma sequência de páginas, com a letra s uma seção específica, e com a letra p uma página específica).

Havendo a possibilidade, serão impressas de um lado da página, ou frente e verso automático, ou manual. O agrupamento das páginas permite que várias cópias sejam impressas uma a uma, enquanto Desagrupado, as páginas são impressas em blocos.

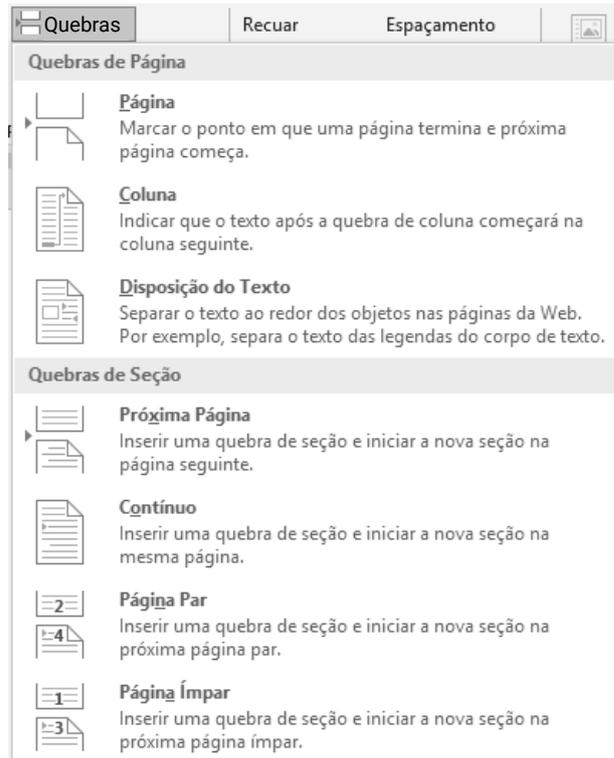
As configurações de Orientação (Retrato ou Paisagem), Tamanho do Papel e Margens, podem ser escolhidas no momento da impressão, ou antes, na guia *Layout* da Página. A última opção em Imprimir possibilita a impressão de miniaturas de páginas (várias páginas por folha) em uma única folha de papel.



CONTROLE DE QUEBRAS E NUMERAÇÃO DE PÁGINAS

As quebras são divisões e podem ser do tipo Página ou de Seção.

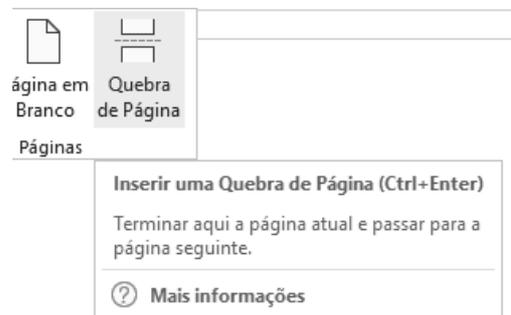
Além disso, elas podem ser automáticas, como quando formatamos um texto em colunas, todavia, elas também podem ser manuais, como *Ctrl+Enter* para quebra de página, *Shift+Enter* para quebra de linha, *Ctrl+Shift+Enter* para quebra de coluna, e outras.



Dica

Se envolve configurações diferentes, temos Quebras.

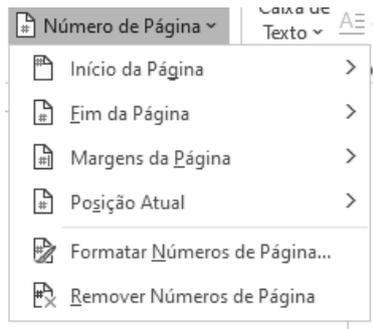
Cabeçalhos diferentes... quebras inseridas. Colunas diferentes... quebras inseridas. Tamanho de página diferente... quebra inserida.



Numeração de Páginas

Disponível na guia Inserir permite que um número seja apresentado na página, informando a sua numeração em relação ao documento.

Combinado com o uso das seções, a numeração de página pode ser diferente em formatação a cada seção do documento, como no caso de um TCC.



Conforme observado na imagem acima, o número de página poderá ser inserido no Início da Página (cabeçalho), ou no Fim da página (rodapé), ou nas margens da página, e na posição atual do cursor.

LEGENDAS

Uma legenda é uma linha de texto exibida abaixo de um objeto para descrevê-lo. Podem ser usadas em Figuras (que inclui Ilustrações) ou Tabelas.

Disponível na guia Referências (índices), as legendas podem ser inseridas na configuração padrão ou personalizadas. Depois, podemos criar um índice específico para elas, que será o Índice de Ilustrações.

No final do grupo Legendas, da guia Referências, no *Word*, encontramos o ícone “Referência Cruzada”. Em alguns textos, é preciso citar o conteúdo de outro local do documento. Assim, ao criar uma referência cruzada, o usuário poderá ir para o local desejado pelo autor e a seguir retornar ao ponto em que estava antes.



ÍNDICES

Basicamente, é todo o conjunto disponível na guia Referências.

Os índices podem ser construídos a partir dos Estilos usados na formatação do texto, ou posteriormente por meio da adição de itens manualmente.

- **Sumário:** principal índice do documento;
- **Notas de Rodapé:** inseridas no final de cada página, não formam um índice, mas ajudam na identificação de citações e expressões;
- **Notas de Fim:** inseridas no final do documento, semelhante a Notas de Rodapé;
- **Citações e Bibliografia:** permite a criação de índices com as citações encontradas no texto, além das Referências Bibliográficas segundo os estilos padronizados;
- **Legendas:** inseridas após os objetos gráficos (ilustrações e tabelas), podem ser usadas para criação de um Índice de Ilustrações;
- **Índice:** para marcação manual das entradas do índice;
- **Índice de Autoridades:** formato próprio de citação, disponível na guia Referências.

Os índices serão criados a partir dos Estilos utilizados durante o texto, como Título 1, Título 2, e assim por diante. Se não forem usados, posteriormente o usuário poderá “Adicionar Texto” no índice principal (Sumário), Marcar Entrada (para inserir um índice) e até remover depois de inserido.

Os índices suportam Referências Cruzadas, que permitem o usuário navegar entre os *links* do documento de forma semelhante ao documento na *web*. Ao clicar em um *link*, o usuário vai para o local escolhido. Ao clicar no local, retorna para o local de origem.

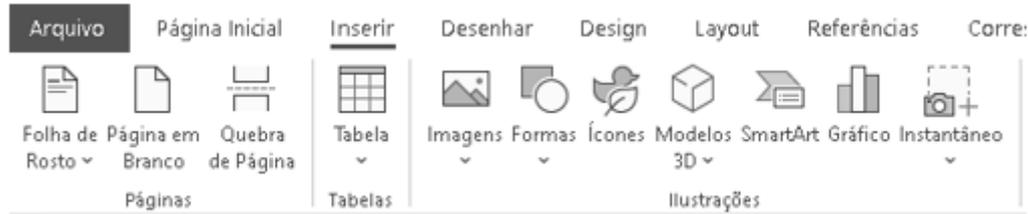
Dica

A guia Referências é uma das opções mais questionadas em concursos públicos por dois motivos: envolvem conceitos de formatação do documento exclusivos do *Microsoft Word* e é utilizado pelos estudantes na formatação de um TCC (Trabalho de Conclusão de Curso).

INSERÇÃO DE OBJETOS

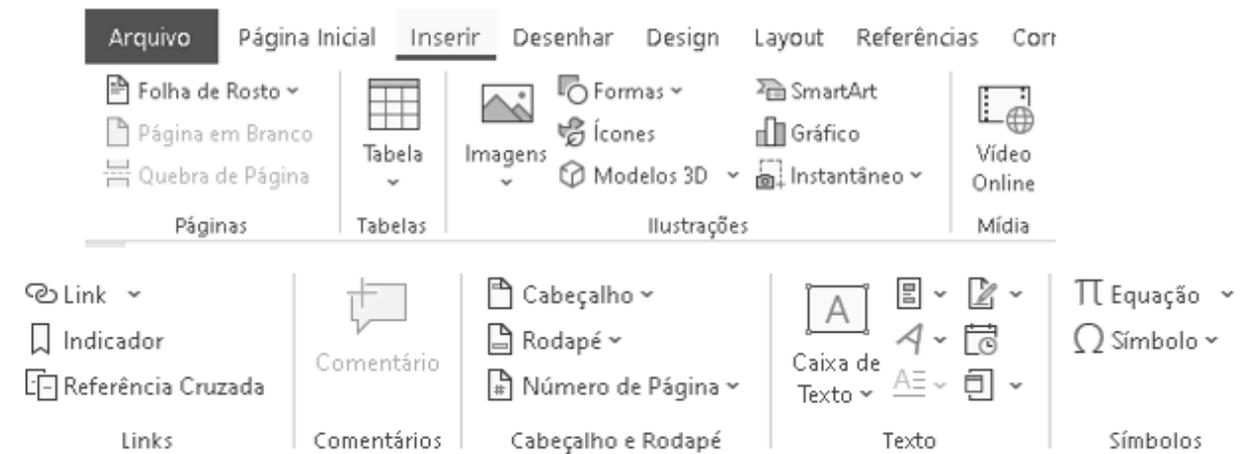
Disponíveis na guia Inserir, os objetos que poderiam ser inseridos no documento estão organizados em categorias:

- **Páginas:** objetos em forma de página, como a capa (Folha de Rosto), uma Página em Branco ou uma Quebra de Página (divisão forçada, quebra de página manual, atalho *Ctrl+Enter*);
- **Tabela:** conforme comentado anteriormente, organizam os textos em células, linhas e colunas;
- **Ilustrações:** Imagem (arquivos do computador), *ClipArt* (imagens simples do *Office*), Formas (geométricas), *SmartArt* (diagramas), Gráfico e Instantâneo (cópia de tela ou parte da janela).



Na sequência dos objetos para serem inseridos em um documento, encontramos:

- **Links:** indicado para acessar a *Internet* via navegador ou acionar o programa de *e-mail* ou criação de referência cruzada;
- **Cabeçalho e Rodapé;**
- **Texto:** elementos gráficos como Caixa de Texto, Partes Rápidas (com organizador de elementos do documento), *WordArt* (que são palavras com efeitos), Letra Capitular (a primeira letra de um parágrafo com destaque), Linha de Assinatura (que não é uma assinatura digital válida, dependendo de compra via *Office Marketplace*), Data e Hora, ou qualquer outro Objeto, desde que instalado no computador;
- **Símbolos:** inserção de Equações ou Símbolos especiais.

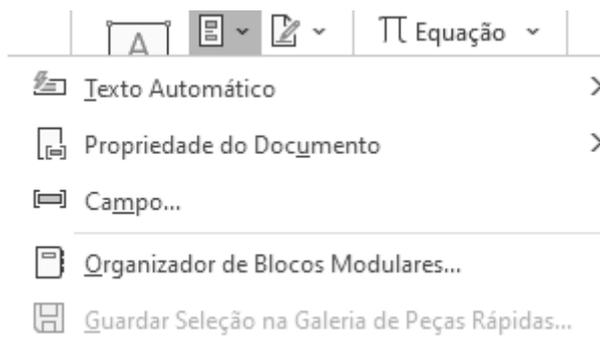


CAMPOS PREDEFINIDOS

Estes campos são objetos disponíveis na guia Inserir que são predefinidos. Após a configuração inicial, são inseridos no documento.

Além da configuração da Linha de Assinatura, existem outras opções, como Data e Hora, Objeto e dentro do item Partes Rápidas, no grupo Texto, da guia Inserir, a opção Campo.

Entre as categorias disponíveis, encontramos campos para automação de documento, data e hora, equações e fórmulas, índices, informação sobre o documento, informações sobre o usuário, mala direta, numeração, vínculos e referências.



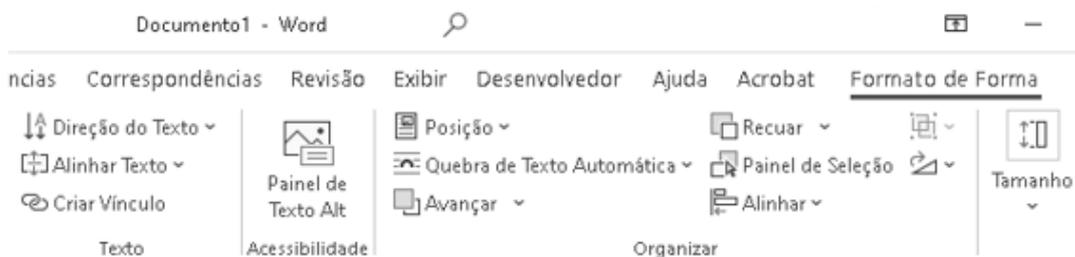
I CAIXAS DE TEXTO

Possibilita a inserção de caixas de textos pré-formatadas, ou desenhar no documento, aceitando configurações de direção de texto (semelhante a uma tabela) e também configurações de bordas e sombreamento, semelhante a uma Forma.

Qualquer forma geométrica composta poderá ser caixa de texto.

Uma nova guia de opções será apresentada após a última, denominada Ferramentas de Caixa de Texto, permitindo Formatar os elementos de Texto e do conteúdo da Caixa de Texto.

Nas opções disponibilizadas, será possível controlar o texto (direção do texto), definir estilos de caixa de texto (preenchimento da forma, contorno da forma, alterar forma, estilos predefinidos), efeitos de sombra e efeitos 3D.



Atalhos de Teclado – Word 2016 ou Superior

ATALHO	AÇÃO
Ctrl+A	Abrir: carrega um arquivo da memória permanente para a memória RAM
Ctrl+B	Salvar: grava o documento com o nome atual, substituindo o anterior. Caso não tenha nome, será mostrado "Salvar como"
Ctrl+C	Copiar: o texto selecionado será copiado para a Área de Transferência
Ctrl+D	Formatar Fonte
Ctrl+E	Centralizar: alinhamento de texto entre as margens
Ctrl+F	Limpar formatação do parágrafo
Ctrl+G	Alinhar à direita: alinhamento de texto na margem direita
Ctrl+I	Estilo Itálico
Ctrl+J	Justificar: alinhamento do texto distribuído uniformemente entre as margens esquerda e direita
Ctrl+L	Localizar: procurar uma ocorrência no documento
Ctrl+M	Aumentar recuo
Ctrl+N	Estilo Negrito
Ctrl+O	Novo documento
Ctrl+P	Impressão rápida (imprimir na impressora padrão)
Ctrl+Q	Alinhar à esquerda: alinhamento de texto na margem esquerda
Ctrl+R	Refazer
Ctrl+S	Estilo Sublinhado simples

ATALHO	AÇÃO
Ctrl+Shift+ >	Aumentar o tamanho da fonte
Ctrl+Shift+ <	Reduzir o tamanho da fonte
Ctrl+Shift+C	Pincel de Formatação: para copiar a formatação de um local e aplicá-la a outro, seja no mesmo documento ou outro aberto. Para colar a formatação copiada, use Ctrl+Shift+V
Ctrl e =	Formatação de Fonte = Subscrito
Ctrl e Shift e +	Formatação de Fonte = Sobrescrito
Ctrl+T	Selecionar tudo: seleciona todos os itens
Ctrl+U	Substituir: procurar uma ocorrência e trocar por outra
Ctrl+V	Colar: o conteúdo da Área de Transferência é inserido no local do cursor
Ctrl+X	Recortar: o selecionado será movido para a Área de Transferência
Ctrl+Z	Desfazer
F1	Ajuda
F5	Ir para (navegador de páginas, seção etc.)
F7	Verificar ortografia e gramática: procurar por erros ou excesso de digitação no texto
Shift+F1	Revelar formatação
Shift+F3	Alternar entre maiúsculas e minúsculas

NOÇÕES DA PLANILHA DE CÁLCULO

MS-EXCEL

As planilhas de cálculos são amplamente utilizadas nas empresas para as mais diferentes tarefas. Desde a criação de uma agenda de compromissos, passando pelo controle de ponto dos funcionários e folha de pagamento, ao controle de estoque de produtos e base de clientes. Diversas funções internas oferecem os recursos necessários para a operação.

O *Microsoft Excel* apresenta grande semelhança de ícones com o *Microsoft Word*. O *Excel* “antigo” usava os formatos XLS e XLT em seus arquivos, atualizado para XLSX e XLTX, além do novo XLSM contendo macros. A atualização das extensões dos arquivos ocorreu com o *Office 2007*, e permanece até hoje.

O *Microsoft 365* é o pacote de aplicações para escritório que possui a versão online acessada pelo navegador de *Internet* e a versão de instalação no dispositivo. O *Microsoft 365*, ou *Office 365* como era nomeado até pouco tempo atrás, é uma modalidade de aquisição da licença de uso mediante pagamentos recorrentes. O usuário assina o serviço, disponibilizado na nuvem da *Microsoft*, e enquanto perdurarem os pagamentos, poderá utilizar o *software*.

Importante!

As planilhas de cálculos não são bancos de dados. Muitos usuários armazenam informações (dados) em uma planilha de cálculos como se fosse um banco de dados, porém o *Microsoft Access* é o *software* do pacote *Microsoft Office* desenvolvido para esta tarefa. Um banco de dados tem informações armazenadas em registros, separados em tabelas, conectados por relacionamentos, para a realização de consultas.

Guias – Excel

BOTÃO/GUIA	LEMBRETE
Arquivo	Comandos para o documento atual: salvar, salvar como, imprimir, salvar e enviar
Página Inicial	Tarefas iniciais: o início do trabalho, acesso à Área de Transferência (Colar Especial), formatação de fontes, células, estilos etc.
Inserir	Tarefas secundárias: adicionar um objeto que ainda não existe. Tabela, Ilustrações, Instantâneos, Gráficos, Minigráficos, Símbolos etc.
Layout da Página	Configuração da página: formatação global da planilha, formatação da página

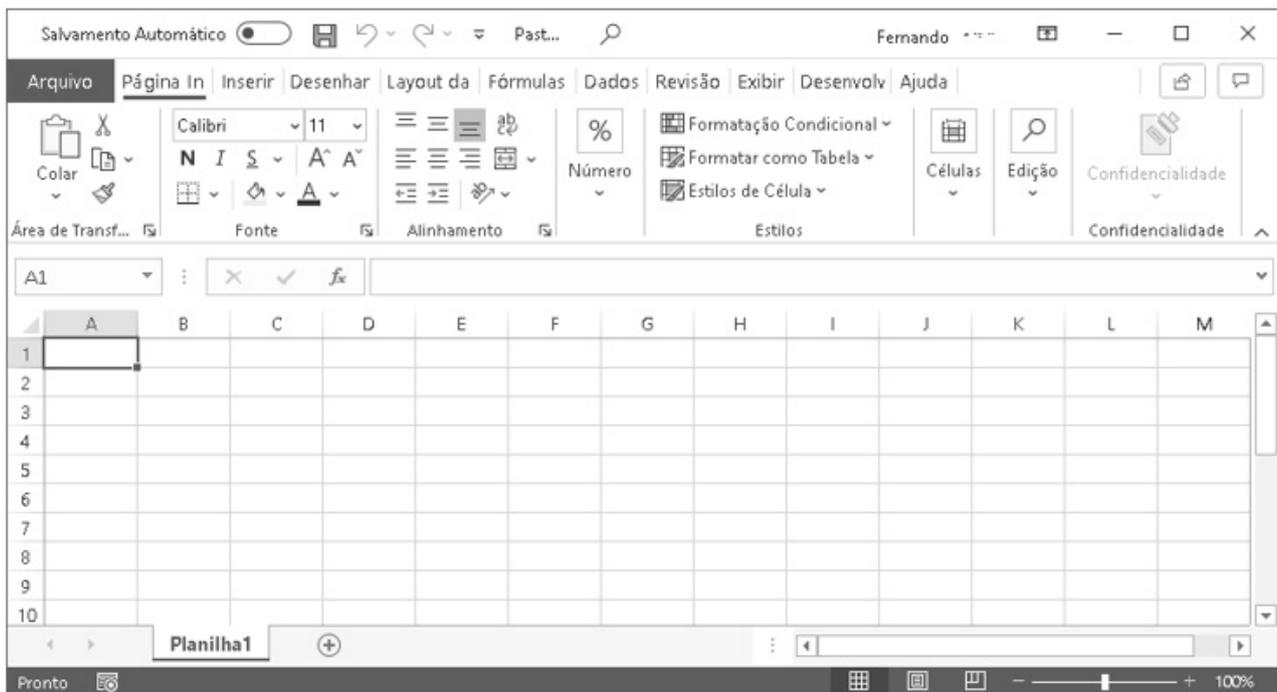
BOTÃO/GUIA	LEMBRETE
Fórmulas	Funções: permite acesso à biblioteca de funções, gerenciamento de nomes, auditoria de fórmulas e controle dos cálculos
Dados	Informações na planilha: possibilitam obter dados externos, classificar e filtrar, além de outras ferramentas de dados
Revisão	Correção do documento: ele está ficando pronto... Ortografia e gramática, idioma, controle de alterações, comentários, proteger etc.
Exibição	Visualização: podemos ver o resultado de nosso trabalho. Será que ficou bom?

Atalhos de teclado – Excel

Os atalhos de formatação (Ctrl+N para negrito, Ctrl+I para itálico, entre outros) são os mesmos do *Word*.

ATALHO	AÇÃO	ÍCONE
Ctrl+1	Formatar células	
CTRL+PgDn	Alternar entre guias da planilha, da direita para a esquerda	
CTRL+PgUp	Alternar entre guias da planilha, da esquerda para a direita	
Ctrl+R	Repetir o conteúdo da célula que está à esquerda	
Ctrl+G	"Ir para", o mesmo que F5, tanto no Word quanto no Excel	
Ctrl+J	Mostrar fórmulas (guia Fórmulas, grupo Auditoria)	Mostrar Fórmulas
F2	Editar o conteúdo da célula atual	
F4	Refazer	
F9	Calcular planilha manualmente	

MS-EXCEL - ESTRUTURA BÁSICA DAS PLANILHAS



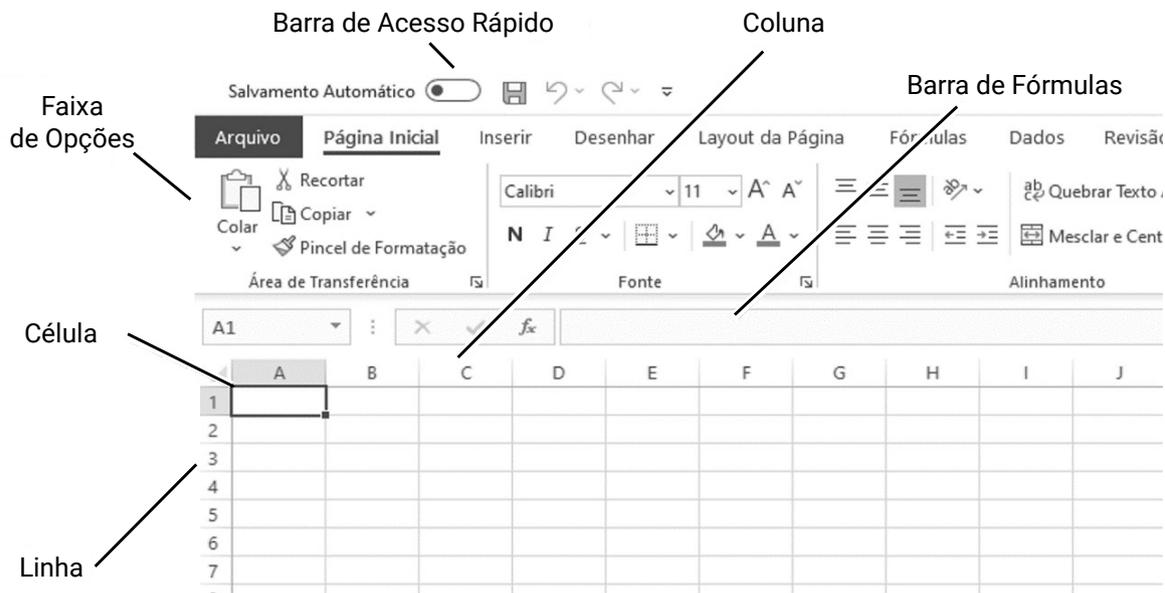
A planilha em *Excel*, ou folha de dados, poderá ser impressa em sua totalidade, ou apenas áreas definidas pela Área de Impressão, ou a seleção de uma área de dados, ou uma seleção de planilhas do arquivo, ou toda a pasta de trabalho.

Ao contrário do *Microsoft Word*, o *Excel* trabalha com duas informações em cada célula: dados reais e dados formatados.

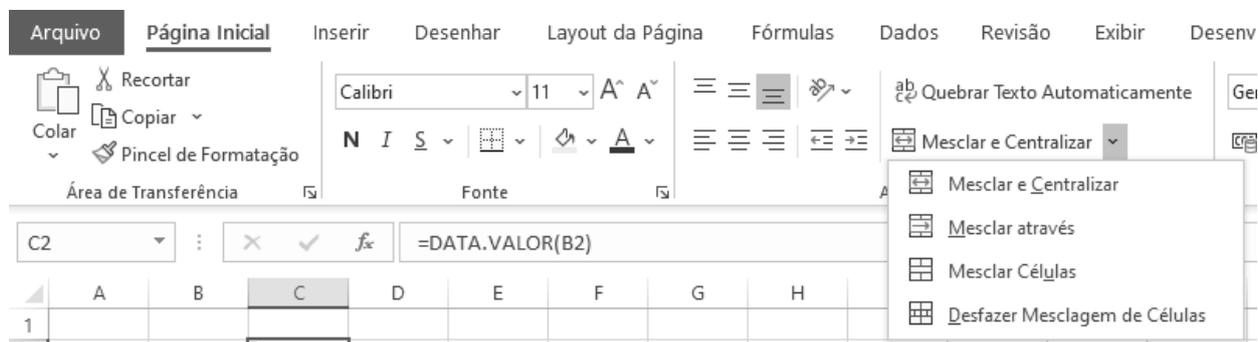
Por exemplo, se uma célula mostra o valor 5, poderá ser o número 5 ou uma função/fórmula que calculou e resultou em 5 (como =10/2)

I CONCEITOS DE CÉLULAS, LINHAS, COLUNAS, PASTAS E GRÁFICOS

- **Célula:** unidade da planilha de cálculos, o encontro entre uma linha e uma coluna. A seleção individual é com a tecla CTRL e a seleção de áreas é com a tecla SHIFT (assim como no sistema operacional);
- **Coluna:** células alinhadas verticalmente, nomeadas com uma letra;
- **Linha:** células alinhadas horizontalmente, numeradas com números;



- **Planilha:** o conjunto de células organizado em uma folha de dados. Na versão Microsoft Office 365 (2022) são 16.384 colunas (nomeadas de A até XFD) e 1.048.576 linhas (numeradas de 1 a 1.048.576). A quantidade de linhas e colunas podem variar, de acordo com o software e a versão. Existem planilhas com 256, 1.024, 16.384 ou 65.536 colunas. Existem planilhas com 65.536 ou 1.048.576 linhas;
- **Pasta de Trabalho:** arquivo do Excel (extensão XLSX) contendo as planilhas, de 1 a N (de acordo com quantidade de memória RAM disponível, nomeadas como Planilha1, Planilha2, Planilha3);
- **Alça de preenchimento:** no canto inferior direito da célula, permite que um valor seja copiado na direção em que for arrastado. No Excel, se houver 1 número, ele é copiado. Se houver 2 números, uma sequência será criada. Se for um texto, é copiado, mas texto com números é incrementado. Dias da semana, nome de mês e datas são sempre criadas as continuções (sequências);
- **Mesclar:** significa simplesmente “juntar”. Havendo diversos valores para serem mesclados, o Excel manterá somente o primeiro destes valores, e centralizará horizontalmente na célula resultante.



E após a inserção dos dados, caso o usuário deseje, poderá juntar as informações das células. Existem 4 opções no ícone Mesclar e Centralizar, disponível na guia Página Inicial:

- **Mesclar e Centralizar:** une as células selecionadas a uma célula maior e centraliza o conteúdo da nova célula; Este recurso é usado para criar rótulos (títulos) que ocupam várias colunas;
- **Mesclar através:** mesclar cada linha das células selecionadas em uma célula maior;
- **Mesclar células:** mesclar (unir) as células selecionadas em uma única célula, sem centralizar;
- **Desfazer Mesclagem de Células:** desfaz o procedimento realizado para a união de células.

I ELABORAÇÃO DE TABELAS E GRÁFICO

A tabela de dados, ou folha de dados, ou planilha de dados, é o conjunto de valores armazenados nas células. Estes dados poderão ser organizados (classificação), separados (filtro), manipulados (fórmulas e funções), além de apresentar em forma de gráfico (uma imagem que representa os valores informados).

Para a elaboração, poderemos:

- Digitar o conteúdo diretamente na célula. Basta iniciar a digitação, e o que for digitado é inserido na célula;
- Digitar o conteúdo na barra de fórmulas. Disponível na área superior do aplicativo, a linha de fórmulas é o conteúdo da célula. Se a célula possui um valor constante, além de mostrar na célula, este aparecerá na barra de fórmulas. Se a célula possui um cálculo, seja fórmula ou função, esta será mostrada na barra de fórmulas;
- O preenchimento dos dados poderá ser agilizado através da Alça de Preenchimento ou pelas opções automáticas do *Excel*;
- Os dados inseridos nas células poderão ser formatados, ou seja, continuam com o valor original (na linha de fórmulas) mas são apresentados com uma formatação específica;
- Todas as formatações estão disponíveis no atalho de teclado Ctrl+1 (Formatar Células);
- Também na caixa de diálogo Formatar Células, encontraremos o item Personalizado, para criação de máscaras de entrada de valores na célula.

Formatos de Números, Disponível na Guia Página Inicial

 Geral 123 Sem formato específico
 Número 12 4,00
 Moeda R\$4,00
 Contábil R\$4,00
 Data Abreviada 04/01/1900
 Data Completa quarta-feira, 4 de janeiro de 1900
 Hora 00:00:00
 Porcentagem 400,00%
 Fração 1/2 4
 Científico 4,00E+00
 Texto ab 4

As informações existentes nas células poderão ser exibidas com formatos diferentes. Uma data, por exemplo, na verdade é um número formatado como data. Por isto conseguimos calcular a diferença entre datas.

Os formatos Moeda e Contábil são parecidos entre si, mas possuem exibição diferenciada. No formato de Moeda, o alinhamento da célula é respeitado e o símbolo R\$ acompanha o valor. No formato Contábil, o alinhamento é 'justificado' e o símbolo de R\$ fica posicionado na esquerda, alinhando os valores pela vírgula decimal.

 Moeda R\$4,00	 Contábil R\$4,00
--	---

Moeda	CONTÁBIL
R\$ 150,00	R\$ 150,00
R\$ 170,00	R\$ 170,00
R\$ 200,00	R\$ 200,00
R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
R\$ 10,54	R\$ 10,54

O ícone % é para mostrar um valor com o formato de porcentagem. Ou seja, o número é multiplicado por 100. Exibe o valor da célula como percentual (Ctrl+Shift+%)

VALOR	FORMATO PORCENTAGEM %	PORCENTAGEM E 2 CASAS % $\frac{\leftarrow,0}{,0\rightarrow}$
1	100%	100,00%
0,5	50%	50,00%
2	200%	200,00%
100	10000%	10000,00%
0,004	0%	0,40%

O ícone ⁰⁰⁰ é o Separador de Milhares. Exibir o valor da célula com um separador de milhar. Este comando alterará o formato da célula para Contábil sem um símbolo de moeda.

VALOR	FORMATO CONTÁBIL	SEPARADOR DE MILHARES ⁰⁰⁰
1500	R\$1.500,00	1.500,00
16777418	R\$16.777.418,00	16.777.418,00
1	R\$1,00	1,00
400	R\$400,00	400,00
27568	R\$27.568,00	27.568,00

Os ícones $\frac{\leftarrow,0}{,00}$ e $\frac{,00}{\rightarrow,0}$ são usados para Aumentar casas decimais (Mostrar valores mais precisos exibindo mais casas decimais) ou Diminuir casas decimais (Mostrar valores menos precisos exibindo menos casas decimais).

Quando um número na casa decimal possui valor absoluto diferente de zero, ele é mostrado ao aumentar casas decimais. Se não possuir, então será acrescentado zero.

Quando um número na casa decimal possui valor absoluto diferente de zero, ele poderá ser arredondado para cima ou para baixo, de ao diminuir as casas decimais. É o mesmo que aconteceria com o uso da função ARRED, para arredondar.

Simbologia Específica

Cada símbolo tem um significado, e nas tabelas a seguir, além de conhecer o símbolo, conheça o significado e alguns exemplos de aplicação.

OPERADORES ARITMÉTICOS OU MATEMÁTICOS			
Símbolo	Significado	Exemplo	Comentários
+ (mais)	Adição	= 18 + 2	Faz a soma de 18 e 2
- (menos)	Subtração	= 20 - 5	Subtrai 5 do valor 20
* (asterisco)	Multiplicação	= 5 * 4	Multiplica 5 (multiplicando) por 4 (multiplicador)
/ (barra)	Divisão	= 25 / 10	Divide 25 por 10, resultando em 2,5
% (percentual)	Percentual	= 20%	Faz 20 por cento, ou seja, 20 dividido por 100
^(circunflexo)	Exponenciação Cálculo de raízes	= 3 ^ 2 = 8 ^ (1 / 3)	Faz 3 elevado a 2, 3 ao quadrado = 9 Faz 8 elevado a 1/3, ou seja, raiz cúbica de 8

Ordem das Operações Matemáticas

- () – parênteses;
- ^ – exponenciação (potência, um número elevado a outro número);
- * ou / – multiplicação (função MULT) ou divisão;
- + ou - – adição (função SOMA) ou subtração.

Importante!

Como resolver as questões de planilhas de cálculos?
Leitura atenta do enunciado (português e interpretação de textos);
Identificar a simbologia básica do *Excel* (informática);
Respeitar as regras matemáticas básicas (matemática);
Realizar o teste, e fazer o verdadeiro ou falso (raciocínio lógico).

OPERADORES RELACIONAIS, USADOS EM TESTES

Símbolo	Significado	Exemplo	Comentários
> (maior)	Maior que	= SE (A1 > 5 ; 15 ; 17)	Se o valor de A1 for maior que 5, então mostre 15, senão mostre 17
< (menor)	Menor que	= SE (A1 < 3 ; 20 ; 40)	Se o valor de A1 for menor que 3, então mostre 20, senão mostre 40
>= (maior ou igual)	Maior ou igual a	= SE (A1 >= 7 ; 5 ; 1)	Se o valor de A1 for maior ou igual a 7, então mostre 5, senão mostre 1
<= (menor ou igual)	Menor ou igual a	= SE (A1 <= 5 ; 11 ; 23)	Se o valor de A1 for menor ou igual a 5, então mostre 11, senão mostre 23
<> (menor e maior)	Diferente	= SE (A1 <> 1 ; 100 ; 8)	Se o valor de A1 for diferente de 1, então mostre 100, senão mostre 8
= (igual)	Igual a	= SE (A1 = 2 ; 10 ; 50)	Se o valor de A1 for igual a 2, então mostre 10, senão mostre 50

Princípios dos Operadores Relacionais

- Um valor jamais poderá ser menor e maior que outro valor ao mesmo tempo;
- Uma célula vazia é um conjunto vazio, ou seja, não é igual a zero, é vazio;
- O símbolo matemático \neq não poderá ser escrito diretamente na fórmula, use <>;
- O símbolo matemático \geq não poderá ser escrito diretamente na fórmula, use >=;
- O símbolo matemático \leq não poderá ser escrito diretamente na fórmula, use <=.

OPERADORES DE REFERÊNCIA

Símbolo	Significado	Exemplo	Comentários
\$ (cifrão)	Travar uma célula	= \$A1 = A\$1 = \$A\$1	Trava a célula na coluna A Trava a célula na linha 1 Trava a célula A1, ela não mudará
! (exclamação)	Planilha	= Planilha2!A3	Obtém o valor de A3 que está na planilha Planilha2
[] (colchetes)	Pasta de Trabalho	= [Pasta2]Planilha1!\$A\$2	Informa o nome de outro arquivo do <i>Excel</i> , onde deverá buscar o valor
' (apóstrofe)	Caminho	= 'C:\novaconursos\ [pasta2.xlsx]Planilha1'!\$A\$2	Informa o caminho de outro arquivo do <i>Excel</i> , onde deverá encontrar o arquivo para buscar o valor
; (ponto e vírgula)	Significa E	= SOMA (15 ; 4 ; 6)	Soma 15 e 4 e 6, resultando em 25
: (dois pontos)	Significa ATÉ	= SOMA (A1:B4)	Soma de A1 até B4, ou seja, A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4
Espaço	Intersecção (\$)	=SOMA(F4:H8 H6:K10)	Executa uma operação sobre as células em comum nos intervalos

Princípios dos Operadores de Referência

- O símbolo de cifrão transforma uma referência relativa (A1) em uma referência mista (A\$1 ou \$A1) ou em referência absoluta (\$A\$1);
- O símbolo de exclamação busca o valor em outra planilha, na mesma pasta de trabalho ou em outro arquivo.
Ex.: =[Pasta2]Planilha1!\$A\$2.

Importante!

O símbolo de cifrão é um dos mais importantes na manipulação de fórmulas de planilhas de cálculos. Todas as bancas organizadoras questionam fórmulas com e sem eles nas referências das células.

SÍMBOLOS USADOS NAS FÓRMULAS E FUNÇÕES

Símbolo	Significado	Exemplo	Comentários
= (igual)	Início de fórmula, função ou comparação	= 15 + 3 = SOMA (15 ; 3) =SE (A1 = 5 ; 10 ; 11)	Faz a soma de 15 e 3 Compara o valor de A1 com 5, e caso seja verdadeiro, mostra 10, caso seja falso, mostra 11
() parênteses	Identifica uma função ou os valores de uma operação prioritária	= HOJE () = SOMA (A1;B1) = (3+5) / 2	Retorna a data atual do computador. Faz a soma de A1 e B1. Faz a soma de 3 e 5 antes de dividir por 2
; (ponto e vírgula)	Separador de argumentos	=SE (A1 = 5 ; 10 ; 11)	A função SE tem 3 partes, e estas estão separadas por ponto e vírgula
Espaço	Intersecção	=SOMA(F4:H8 H6:K10)	Executa uma operação sobre as células em comum nos intervalos

As fórmulas e funções começam com o sinal de igual. Outros símbolos podem ser usados, mas o *Excel* substituirá pelo sinal de igual.

SÍMBOLOS PARA TEXTOS

Símbolo	Significado	Exemplo	Comentários
" (aspas duplas)	Texto exato	= "Nova"	Apresenta o texto Nova Se usado em testes, é "igual a"
' (apóstrofe)	Número como texto	'0001	Exibe os zeros não significativos, 0001 como texto (ex: placa de carro)
& ("E" comercial)	Concatenar	= "Nova"&" Concursos"	Exibe "Nova Concursos" (sem aspas), o resultado da junção dos textos individuais

O símbolo & é usado para concatenar dois conteúdos, como por exemplo: ="15"&"A45" resulta em 15A45. Podemos usar a função CONCATENAR, ou a função CONCAT, para obter o mesmo resultado do símbolo &.

CORRESPONDÊNCIA DE SÍMBOLOS E FUNÇÕES NO EXCEL

Símbolo	Função	Operação	Exemplos
+ (sinal de mais)	SOMA	Adição	=15+7 é o mesmo que =SOMA(15;7)
* (asterisco)	MULT	Multiplicação	=12*3 é o mesmo que =MULT(12;3)
^ (circunflexo)	POTÊNCIA	Exponenciação	=2^3 é o mesmo que =POTÊNCIA(2;3)
^ (circunflexo)	RAIZ	Raiz quadrada	=4^(1/2) é o mesmo que =RAIZ(4)
& (E comercial)	CONCATENAR	Juntar textos	=A1&A2&A3 é igual a =CONCATENAR(A1;A2;A3)
" (aspas)	TEXTO	Converte em texto	="150144" é o mesmo que =TEXTO(150144)

Erros

Quando trabalhamos com planilhas de cálculos, especialmente no início dos estudos, é comum aparecerem mensagens de erros nas células, decorrente da falta de argumentos nas fórmulas, referências incorretas, erros de digitação, entre outros. Vamos ver algumas das mensagens de erro mais comuns que ocorrem nas planilhas de cálculos.

As planilhas de cálculos oferecem o recurso "Rastrear precedentes", dentro do conceito de Auditoria de Fórmulas. Com este recurso, muito questionado em concursos, o usuário poderá ver setas na planilha indicando a relação entre as células, e identificar a origem das mensagens de erros.

A seguir, os **erros** mais comuns que podem ocorrer em uma planilha de cálculos no *Microsoft Excel*:

- #DIV/0! indica que a fórmula está tentando dividir um valor por 0;
- #NOME? indica que a fórmula possui um texto que o *Excel* 2007 não reconhece;
- #NULO! a fórmula contém uma interseção de duas áreas que não se interceptam;
- #NUM! a fórmula apresenta um valor numérico inválido;
- #REF! indica que na fórmula existe a referência para uma célula que não existe;
- #VALOR! indica que a fórmula possui um tipo errado de argumento;
- ##### indica que o tamanho da coluna não é suficiente para exibir seu valor.

USO DE FÓRMULAS, FUNÇÕES E MACROS

Funções Básicas

- **SOMA(valores)**: realiza a operação de soma nas células selecionadas.

No *Microsoft Excel*, a função SOMA efetua a adição dos valores numéricos informados em seus argumentos. Se existirem células com textos, elas serão ignoradas. Células vazias não são somadas.

=SOMA(A1;A2;A3) Efetua a soma dos valores existentes nas células A1, A2 e A3;

=SOMA(A1:A5) Efetua a soma dos 5 valores existentes nas células A1 até A5;

=SOMA(A1;34;B3) Efetua a soma dos valores da célula A1, com 34 (valor literal) e B3;

=SOMA(A1:B4) Efetua a soma dos 8 valores existentes, de A1 até B4. O *Excel* não faz 'triangulação', operando apenas áreas quadrangulares;

=SOMA(A1;B1;C1:C3) Efetua a soma dos valores A1 com B1 e C1 até C3;

=SOMA(1;2;3;A1;A1) Efetua a soma de 1 com 2 com 3 e o valor A1 duas vezes.

- **SOMASE(valores;condição)**: realiza a operação de soma nas células selecionadas, se uma condição for atendida.

A sintaxe é =SOMASE(onde;qual o critério para que seja somado):

=SOMASE(A1:A5;">15") Efetuará a soma dos valores de A1 até A5 que sejam maiores que 15;

=SOMASE(A1:A10;"=10") Efetuará a soma dos valores de A1 até A10 que forem iguais a 10.

- **MÉDIA(valores)**: realiza a operação de média nas células selecionadas e exibe o valor médio encontrado.

=MEDIA(A1:A5) Efetua a média aritmética simples dos valores existentes entre A1 e A5. Se forem 5 valores, serão somados e divididos por 5. Se existir uma célula vazia, serão somados e divididos por 4. Células vazias não entram no cálculo da média.

- **MED(valores)**: informa a mediana de uma série de valores.

Mediana é o 'valor no meio'. Se temos uma sequência de valores com quantidade ímpar, eles serão ordenados e o valor no meio é a sua mediana. Por exemplo, para os valores (5,6,9,3,4), ordenados são (3,4,5,6,9) e a mediana é 5.

Se temos uma sequência de valores com quantidade par, a mediana será a média dos valores que estão no meio. Por exemplo, para os valores (2,13,4,10,8,1), ordenados são (1,2,4,8,10,13), e no meio temos 4 e 8. A média de 4 e 8 é 6 ((4+8)/2).

- **MÁXIMO(valores)**: exibe o maior valor das células selecionadas.

=MAXIMO(A1:D6) Exibe qual é o maior valor na área de A1 até D6. Se houver dois valores iguais, apenas um será mostrado.

- **MAIOR(valores;posição)**: exibe o maior valor de uma série, segundo o argumento apresentado.

Valores iguais ocupam posições diferentes.

=MAIOR(A1:D6;3) Exibe o 3º maior valor nas células A1 até D6.

- **MÍNIMO(valores)**: exibe o menor valor das células selecionadas.

=MINIMO(A1:D6) Exibe qual é o menor valor na área de A1 até D6.

- **MENOR(valores;posição)**: exibe o menor valor de uma série, segundo o argumento apresentado.

Valores iguais ocupam posições diferentes.

=MENOR(A1:D6;3) Exibe o 3º menor valor nas células A1 até D6.

- **SE(teste;verdadeiro;falso)**: avalia um teste e retorna um valor caso o teste seja verdadeiro ou outro caso seja falso.

Esta função é muito solicitada em todas as bancas. A sua estrutura não muda, sendo sempre o teste na primeira parte, o que fazer caso seja verdadeiro na segunda parte, e o que fazer caso seja falso na última parte. Verdadeiro ou falso. Uma ou outra. Jamais serão realizadas as duas operações, somente uma delas, segundo o resultado do teste.

A função SE usa operadores relacionais (maior, menor, maior ou igual, menor ou igual, igual, diferente) para construção do teste. As aspas são usadas para textos literais.

■ =SE(A1=10;"O valor da célula A1 é 10";"O valor da célula A1 não é 10")

■ =SE(A1<0;"O valor da célula A1 é negativo";"O valor não é negativo")

■ =SE(A1>0;"O valor da célula A1 é positivo";"O valor não é positivo")

É possível encadear funções, ampliando as áreas de atuação. Por exemplo, um número pode ser negativo, positivo ou igual a zero. São 3 resultados possíveis.

■ =SE(A1=0;"Valor é igual a zero";SE(A1<0;"Valor é negativo";"Valor é positivo"))

Neste exemplo, se for igual a zero (primeiro teste), exibe a mensagem e finaliza a função, mas se não for igual a zero, poderá ser menor do que zero (segundo teste), e exibe a mensagem “Valor é negativo”, encerrando a função. Por fim, se não é igual a zero, e não é menor que zero, só poderia ser maior do que zero, e a mensagem final “Valor é positivo” será mostrada.

Obs.: o sinal de igual, para iniciar uma função, é usado somente no início da digitação da célula.

As funções CONT são usadas para informar a quantidade de células, que atendem às condições especificadas.

- CONT.NÚM: para contar quantas células possuem números;
- CONT.VALORES: quantidade de células que estão preenchidas;
- CONTAR.VAZIO: quantidade de células que não estão preenchidas;
- CONT.SE: quantidade de células que atendem à uma condição específica;
- CONT.SES: quantidade de células que atendem a várias condições simultaneamente.

- **CONT.VALORES(células)**: esta função conta todas as células em um intervalo, exceto as células vazias.

=CONT.VALORES(A1:A10) Informa o resultado da contagem, informando quantas células estão preenchidas com valores, quaisquer valores.

- **CONT.NÚM (células)**: conta todas as células em um intervalo, exceto células vazias e células com texto.

=CONT.NÚM(A1:A8) Informa quantas células no intervalo A1 até A8 possuem valores numéricos.

- **CONT.SE(células;condição)**: esta função conta quantas vezes aparece um determinado valor (número ou texto) em um intervalo de células (o usuário tem que indicar qual é o critério a ser contado)

=CONT.SE(A1:A10;"5") Efetua a contagem de quantas células existem no intervalo de A1 até A10 contendo o valor 5.

- **CONT.SES(células1;condição1;células2;condição2)**: esta função conta quantas vezes aparece um determinado valor (número ou texto) em um intervalo de células (o usuário tem que indicar qual é o critério a ser contado), atendendo a todas as condições especificadas.

=CONT.SES(A1:A10;"5";B1:B10;"7") Efetua a contagem de quantas células existem no intervalo de A1 até A10 contendo o valor 5 e ao mesmo tempo, quantas células existem no intervalo de B1 até B10 contendo o valor 7.

- **CONTAR.VAZIO (células)**: conta as células vazias de um intervalo.

=CONTAR.VAZIO(A1:A8) Informa quantas células vazias existem no intervalo A1 até A8.

- **SOMASE(células para testar;teste;células para somar)**

Efetua um teste nas células especificadas, e soma as correspondentes nas células para somar.

Os intervalos de teste e de soma podem ser os mesmos.

=SOMASE(A1:A10;">6";A1:A10) somará os valores de A1 até A10 que sejam maiores que 6.

=SOMASE(A1:A10;"<3";B1:B10) somará os valores de B1 até B10 quando os valores de A1 até A10 forem menores que 3.

- **SOMASES (células para somar; células1; teste1;células2;teste2)**

Verifica as células que atendem aos testes e soma as células correspondentes.

Os intervalos de teste e de soma podem ser os mesmos.

- **MÉDIASE(células para testar; teste; células para calcular a média)**

Efetua um teste nas células especificadas, e calcula a média das células correspondentes.

Os intervalos de teste e de média podem ser os mesmos.

- **PROCV(valor procurado; matriz_tabela; núm_índice_coluna; [intervalo_pesquisa])**

A função PROCV é utilizada para localizar o **valor procurado** dentro da **matriz_tabela**, e quando encontrar, retornar a enésima coluna informada em **núm_índice_coluna**. A última opção, que será VERDADEIRO ou FALSO, é usada para identificar se precisa ser o valor exato (F) ou pode ser valor aproximado (V).

Por exemplo: =PROCV(105;A2:C7;2;VERDADEIRO) e =PROCV("Monte";B2:E7;2;FALSO)

A função PROCV é um membro das funções de pesquisa e Referência, que incluem a função PROCH.

Use a função TIRAR ou a função ARRUMAR para remover os espaços à esquerda nos valores da tabela.

- **ESQUERDA(texto;quantidade)**

Extrai de uma sequência de texto, uma quantidade de caracteres especificados, a partir do início (esquerda).

=ESQUERDA("Nova Concursos";8) exibe "Nova"

- **DIREITA(texto;quantidade)**

Extrai de uma sequência de texto, uma quantidade de caracteres especificados, a partir do final.

=DIREITA("Nova Concursos";7) exibe "Concursos".

- **CONCATENAR(texto1;texto2; ...)**

Junta os textos especificados em uma nova sequência.

Esta função foi mantida por compatibilidade com as versões anteriores. Ela concatena apenas células individuais.

=CONCATENAR(“Apostila “;”Nova “;”Concursos”)
exibe “Apostila Nova Concursos”.

■ **CONCAT(intervalo)**

Junta os textos especificados em um intervalo de células para uma nova sequência.

=CONCAT(A1:A5) junta o conteúdo das células A1 até A5 em uma nova célula. Esta função não funciona nas versões antigas do Office.

■ **NÚM.CARACT(célula)**

Informa a quantidade de caracteres existentes em uma célula.

Datas contém 5 caracteres, pois o *Microsoft Excel* armazena datas como números.

=NÚM.CARACT(“Nova Concursos”) resultado 14
=NÚM.CARACT(HOJE()) resultado 5 (a função HOJE retorna a data de hoje registrada no computador)
=NÚM.CARACT(AGORA()) resultado 15 (a função AGORA retorna a data de hoje registrada no computador e a hora atual, como **01/08/2021 09:51**)

■ **INT(valor)**

Extraí a parte inteira de um número.

=INT(PI()) parte inteira do valor de PI – valor 3,14159 exibe 3.

■ **TRUNCAR(valor;casas decimais)**

Exibe um número com a quantidade de casas decimais, sem arredondar.

=TRUNCAR(PI();3) exibir o valor de PI com 3 casas decimais – valor 3,14159 exibe 3,141.

■ **ARRED(valor;casas decimais)**

Exibe um número com a quantidade de casas decimais, arredondando para cima ou para baixo.

=ARRED(PI();3) exibir o valor de PI com 3 casas decimais – valor 3,14159 exibe 3,142.

- **HOJE()** Exibe a data atual do computador;
- **AGORA()** Exibe a data e hora atuais do computador;
- **DIA(data)** Extraí o número do dia de uma data;
- **MÊS(data)** Extraí o número do mês de uma data;
- **ANO(data)** Extraí o número do ano de uma data;
- **DIAS(data1;data2)** Informa a diferença em dias entre duas datas;
- **DIAS360(data1;data2)** Informa a diferença em dias entre duas datas (ano contábil, de 360 dias);
- **POTÊNCIA(base;expoente).**

Eleva um número (base) ao expoente informado.

=POTÊNCIA(2;4) 2 elevado à 4, 2⁴, 2 · 2 · 2 · 2 = 16

- **MULT(número;número;número; ...)** Multiplica os números informados nos argumentos.

FUNÇÕES LÓGICAS	
E (Função E)	Retorna VERDADEIRO se todos os seus argumentos forem VERDADEIROS
OU (Função OU)	Retorna VERDADEIRO se um dos argumentos for VERDADEIRO
NÃO (Função NÃO)	Inverte o valor lógico do argumento
FALSO (Função FALSO)	Retorna o valor lógico FALSO
VERDADEIRO (Função VERDADEIRO)	Retorna o valor lógico VERDADEIRO
SEERRO (Função SEERRO)	Retornará um valor que você especifica se uma fórmula for avaliada para um erro; do contrário, retornará o resultado da fórmula

Importante!

Foram apresentadas muitas funções neste material, não é verdade? Existem milhares de funções no *Microsoft Excel* e *LibreOffice Calc*. Em concursos públicos, estas são as mais questionadas.

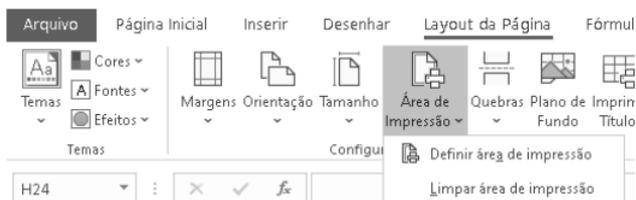
IMPRESSÃO

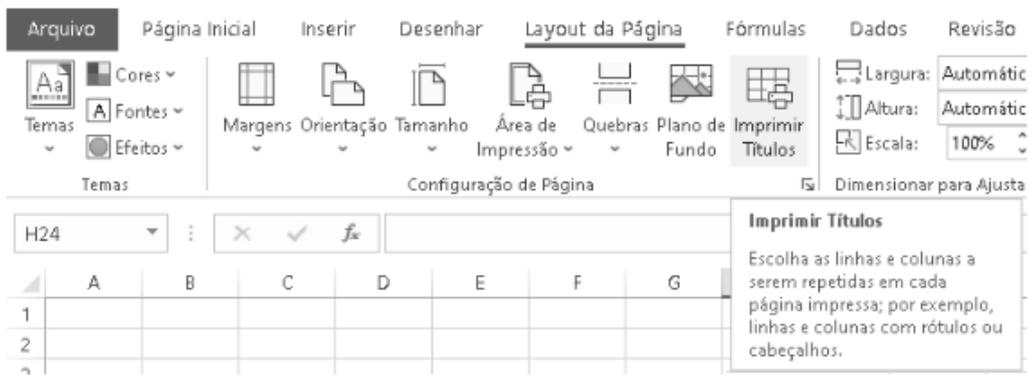
A impressão no *Excel* é semelhante ao *Word*. Diferença ao oferecer o item Área de Impressão, que permite ao usuário escolher uma área de uma planilha para ser impressa.

Outro item que o *Excel* oferece que é exclusivo, corresponde a possibilidade de imprimir os títulos das colunas e linhas, fazendo com que a impressão seja muito parecida com a tela que está sendo visualizada.

Ambos estão na guia *Layout da Página*.

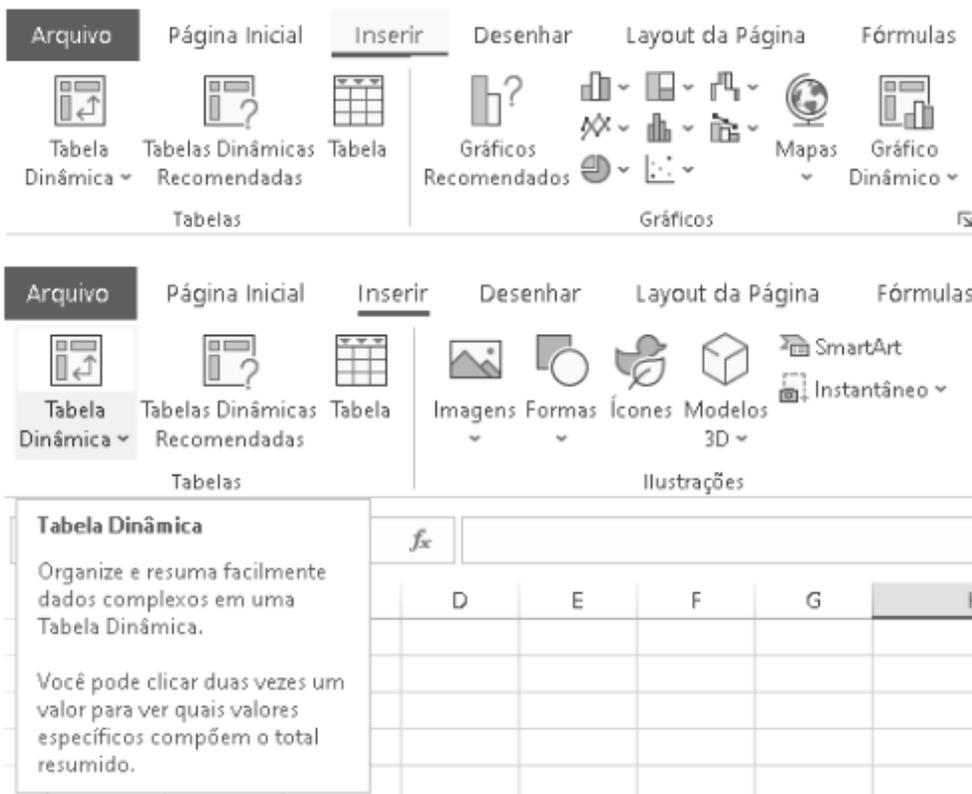
E na caixa de diálogo de impressão (Ctrl+P) temos o ajuste da impressão (zoom), permitindo ajustar para caber em uma página, ajustar apenas as linhas, apenas as colunas, e mudar as quebras de páginas arrastando a divisão na tela.





I INSERÇÃO DE OBJETOS

A inserção de objetos contém os mesmos itens do *Microsoft Word*, mas o destaque são os Gráficos.



A tabela e o gráfico dinâmico possibilitam resumir os dados rapidamente, a partir de critérios padronizados no *Excel*.



Os gráficos são representações visuais de dados da planilha. De acordo com a opção escolhida, teremos uma forma de apresentação. Alguns gráficos são indicados para situações específicas. Outros gráficos são generalistas.

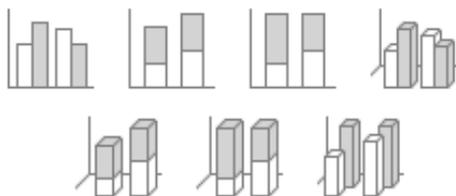
Gráficos

Além da produção de planilhas de cálculos, o *Microsoft Excel* (e o *LibreOffice Calc*) produz gráficos com os dados existentes nas células.

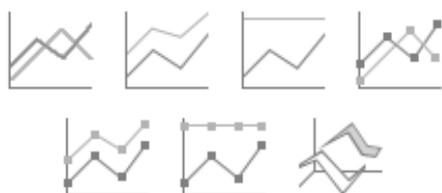
Gráficos são a representação visual de dados numéricos, e poderão ser inseridos na planilha como gráficos 'comuns' ou gráficos dinâmicos.

Os gráficos dinâmicos, assim como as tabelas dinâmicas, são construídos com dados existentes em uma ou várias pastas de trabalho, associando e agrupando informações para a produção de relatórios completos.

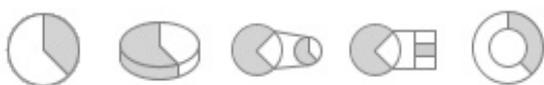
- Os gráficos de Colunas representam valores em colunas 2D ou 3D. São opções do gráfico de Colunas: Agrupada, Empilhada, 100% Empilhada, 3D Agrupada, 3D Empilhada, 3D 100% Empilhada, e 3D.



- Os gráficos de Linhas representam valores com linhas, pontos ou ambos. São opções do gráfico de Linhas: Linha, Linha Empilhada, 100% Empilhada, com Marcadores, Empilhada com Marcadores, 100% Empilhada com Marcadores, e 3D.



- Os gráficos de Pizza representam valores proporcionalmente. São opções do gráfico de Pizza: Pizza, Pizza 3D, Pizza de Pizza, Barra de Pizza, e Rosca.



- Os gráficos de Barras representam dados de forma semelhante ao gráfico de Colunas, mas na horizontal. São opções dos gráficos de Barras: Agrupadas, Empilhadas, 100% Empilhadas, 3D Agrupadas, 3D Empilhadas, e 3D 100% Empilhadas.



- Os gráficos de Área representam dados de forma semelhante ao gráfico de Linhas, mas com preenchimento até a base (eixo X). São opções dos gráficos de Área: Área, Área Empilhada, Área 100% Empilhada, Área 3D, Área 3D Empilhada, e Área 3D 100% Empilhada.



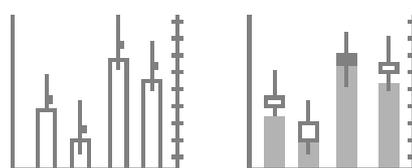
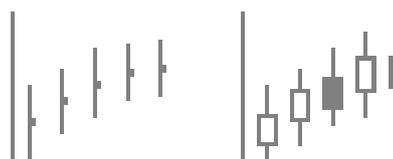
- Os gráficos de Dispersão representam duas séries de valores em seus eixos. São opções dos gráficos de Dispersão: Dispersão, com Linhas Suaves e Marcadores, com Linhas Suaves, com Linhas Retas e Marcadores, com Linhas Retas, Bolhas e Bolhas 3D.



- O gráfico do tipo Mapa exibe a informação de acordo com cada região. Sua única opção é o Mapa Coroplético.



- Os gráficos de Ações necessitam que os dados estejam organizados em preço na alta, preço na baixa e preço no fechamento. Datas ou nomes das ações serão usados como rótulos. São exemplos de gráficos de Ações: Alta-Baixa-Fechamento, Abertura-Alta-Baixa-Fechamento, Volume-Alta-Baixa-Fechamento, e Volume-Abertura-Alta-Baixa-Fechamento.



- Os gráficos de Superfície parecem com os gráficos de Linhas, e preenchem a superfície com cores. São exemplos de gráficos de Superfície: 3D, 3D Delineada, Contorno e Contorno Delineado.



- Os gráficos de Radar são usados para mostrar a evolução de itens. São exemplos de gráficos de Radar: Radar, Radar com Marcadores, e Radar Preenchido.



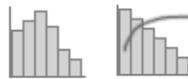
- O gráfico do tipo Mapa de Árvore é usado para mostrar proporcionalmente a hierarquia dos valores.



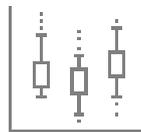
- O gráfico do tipo Explosão Solar se assemelha ao gráfico de Rosca, mas o maior valor será o primeiro da série de dados.



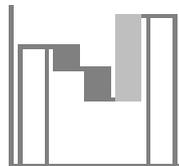
- Os gráficos do tipo Histograma são usados para séries de valores com evolução, como idades da população. São exemplos de gráficos do tipo Histograma: Histograma e Pareto.



- O gráfico do tipo Caixa Estreita é usado para projeção de valores.



- O gráfico do tipo Cascata exhibe e destaca as variações dos valores ao longo do tempo.



- O gráfico do tipo Funil alinha os valores em ordem decrescente.



- Os gráficos do tipo Combinação permitem combinar dois tipos de gráficos para a exibição de séries de dados. São exemplos de gráficos do tipo Combinação: Coluna Clusterizada-Linha, Coluna Clusterizada-Linha no Eixo Secundário, Área Empilhada-Coluna Clusterizada, e a possibilidade de criação de uma Combinação Personalizada.

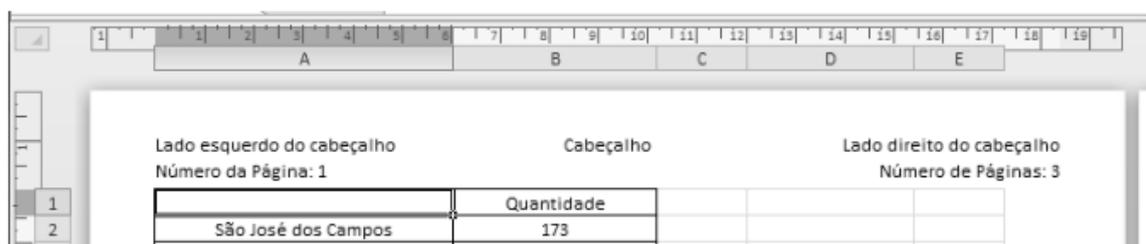


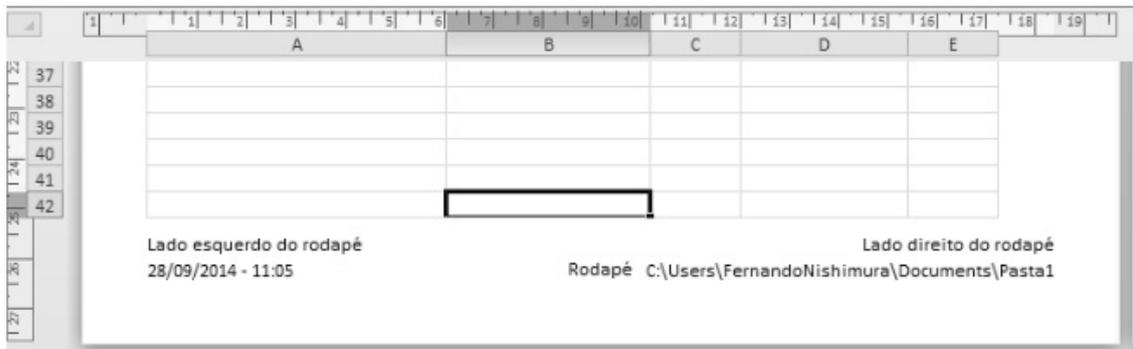
I CAMPOS PREDEFINIDOS

Semelhante ao *Word*, o *Excel* poderá operar com os mesmos campos. Campos são variáveis inseridas na planilha de dados, que serão atualizadas segundo a necessidade.

Data e Hora, Linha de Assinatura, Cabeçalho e Rodapé, entre muitos.

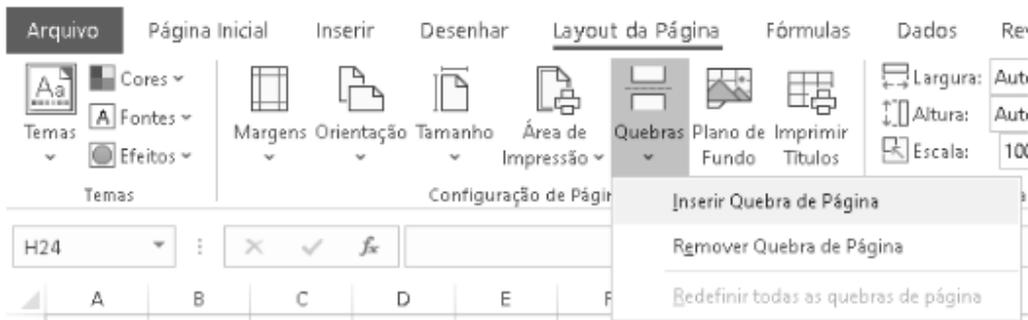
Uma das principais diferenças entre o editor de textos e o editor de planilhas, é o Cabeçalho e Rodapé. Enquanto no editor de textos eles são únicos, no *Excel* estão divididos em 3 partes.



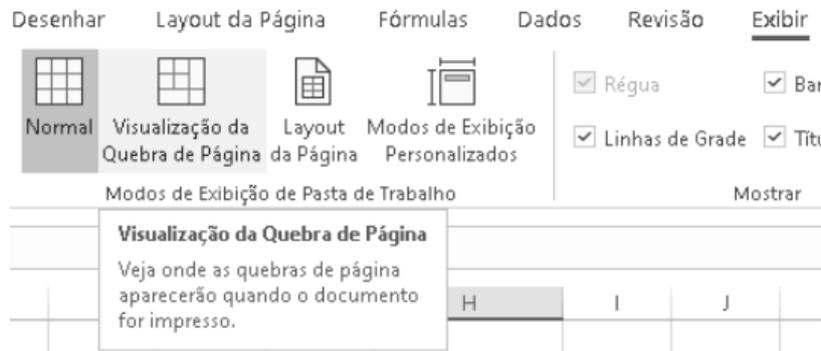


I CONTROLE DE QUEBRAS E NUMERAÇÃO DE PÁGINAS

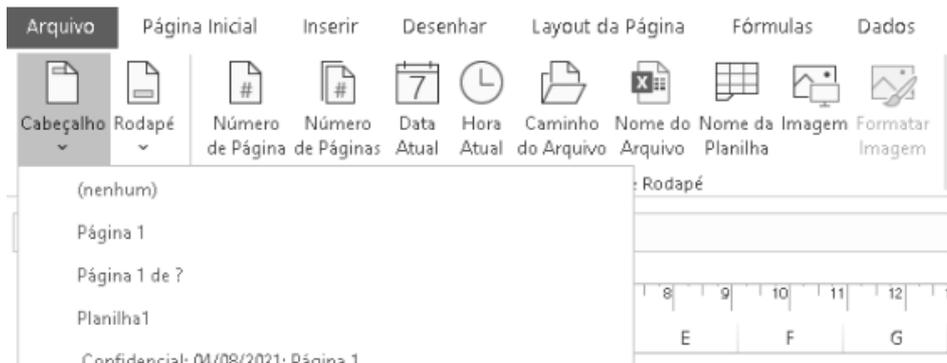
O *Excel* é mais simples em relação ao *Word*, quando o assunto são as Quebras.



E para habilitar esta visualização, basta ativar o item na guia Exibição.



A numeração de páginas está associada ao Cabeçalho e Rodapé.



I OBTENÇÃO DE DADOS EXTERNOS

O *Excel* poderá trabalhar com as informações inseridas pelo usuário na planilha, e com dados provenientes de outros locais. Disponível na guia Dados, o grupo 'Obter Dados Externos', apesar de figurar no edital de alguns concursos, nunca foi questionado em provas de Noções de Informática, tanto nível médio como nível superior.

Arquivo	Página Inicial	Inserir	Desenhar	Layout da Página	Fórmulas	Dados
Obter Dados ▾ De Text/CSV Da Web De Tabela/Intervalo Fontes Recentes Conexões Existentes	Obter e Transformar Dados			Atualizar Tudo ▾ Consultas e Conexões Propriedades Editar Links	Consultas e Conexões Ações (Ingl) Tip	

	De Arquivo	Da Pasta de Trabalho De Text/CSV Do XML De JSON Da Pasta Da Pasta SharePoint
	De banco de dados	Do Banco de Dados SQL Server Do Banco de Dados do Microsoft Access Do Analysis Services Do Banco de Dados do SQL Server Analysis Services(Importar) Do Banco de Dados do Oracle Do Banco de Dados IBM DB2 Do Banco de Dados MySQL Do Banco de Dados PostgreSQL Do Banco de Dados Sybase Do Banco de Dados Teradata De um Banco de Dados SAP HANA
	Do Azure	Do Banco de Dados SQL do Azure Da SQL Data Warehouse do Azure Do Azure HDInsight (HDFS) Do Armazenamento de Blob do Azure Do Armazenamento de Tabela do Azure Do Azure Data Lake Store

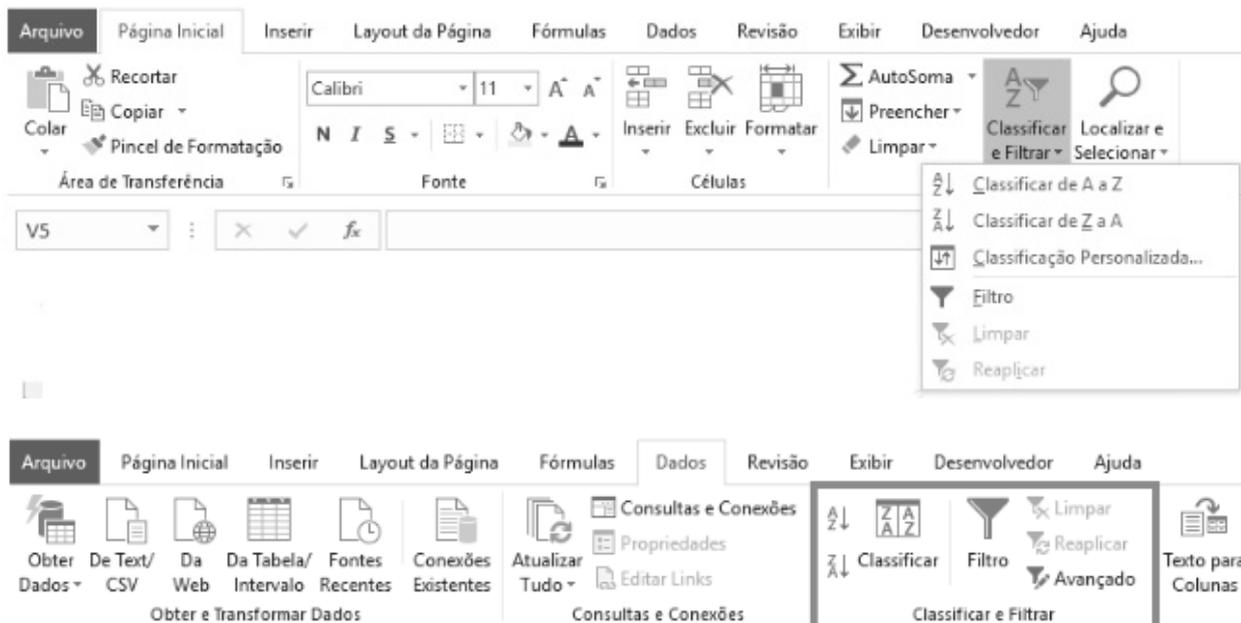
	<p>De serviços on-line</p>	<ul style="list-style-type: none">  Da <u>L</u>ista Online do SharePoint  Do Microsoft <u>E</u>xchange Online  Do <u>D</u>ynamics 365 (online)  Do <u>F</u>acebook  De <u>O</u>bjetos do Salesforce  De <u>R</u>elatórios do Salesforce
	<p>De outras fontes</p>	<ul style="list-style-type: none">  Da <u>T</u>abela/Intervalo  Da <u>W</u>eb  Do <u>M</u>icrosoft Query  Da <u>L</u>ista do SharePoint  Do <u>F</u>eed OData  Do <u>A</u>rquivo do Hadoop (HDFS)  Do <u>A</u>ctive Directory  Do Microsoft <u>E</u>xchange  Do <u>O</u>DBC  De <u>O</u>LEDB  <u>C</u>onsulta Em Branco

CLASSIFICAÇÃO DE DADOS

A classificação de dados é uma parte importante da análise de dados.

Você pode classificar dados por texto (A a Z ou Z a A), números (dos menores para os maiores ou dos maiores para os menores) e datas e horas (da mais antiga para a mais nova e da mais nova para a mais antiga) em uma ou mais colunas. Você também poderá classificar por uma lista de clientes (como Grande, Médio e Pequeno) ou por formato, incluindo a cor da célula, a cor da fonte ou o conjunto de ícones. A maioria das operações de classificação é identificada por coluna, mas você também poderá identificar por linhas.

Disponível na guia Dados, e na guia Página Inicial, a classificação poderá ser de texto, números, datas ou horas, por cor da célula, cor da fonte ou ícones, por uma lista personalizada, linhas, por mais de uma coluna ou linha, ou por uma coluna sem afetar as demais.



CLASSIFICAÇÃO	COMENTÁRIOS
Classificar texto	A classificação de dados alfanuméricos poderá se 'Classificar de A a Z'  em ordem crescente, ou 'Classificar de Z a A'  em ordem decrescente. É possível diferenciar letras maiúsculas e minúsculas
Classificar números	Quando a coluna possui números, podemos 'Classificar do menor para o maior'  ou 'Classificar do maior para o menor' 
Classificar datas ou horas	Se houver datas ou horas, podemos 'Classificar da mais antiga para a mais nova'  ou 'Classificar da mais nova para a mais antiga'
Classificar por cor de célula, cor de fonte ou ícones	Se você tiver formatado manual ou condicionalmente um intervalo de células ou uma coluna de tabela, por cor de célula ou cor de fonte, poderá classificar por essas cores. Também será possível classificar por um conjunto de ícones criados ao aplicar uma formatação condicional
Classificar por uma lista personalizada	Você pode usar uma lista personalizada para classificar em uma ordem definida pelo usuário. Por exemplo, uma coluna pode conter valores pelos quais você deseja classificar, como Alta, Média e Baixa
Classificar linhas	Na caixa de diálogo Opções de Classificação, em Orientação, clique em Classificar da esquerda para a direita e, em seguida, clique em OK
Classificar por mais de uma coluna ou linha	Na caixa de diálogo Classificar, adicione mais de um critério para ordenação
Classificar uma coluna em um intervalo de células sem afetar as demais	Basta selecionar a coluna desejada, e na janela de diálogo, manter o item "Continuar com a seleção atual"

NOÇÕES BÁSICAS DE BANCO DE DADOS

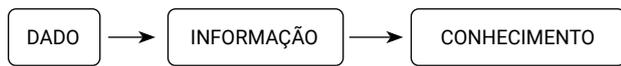
Este capítulo tem como objetivo apresentar os conceitos iniciais sobre **bancos de dados**. Você aprenderá que existe diferença entre dados e informação e que, a partir deles, é possível gerar conhecimento. Entender isto é importantíssimo para a resolução de várias questões em provas de concursos.

DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

Para entendermos melhor o que é um banco de dados, é necessário compreender antes a diferença que existe entre dado, informação e conhecimento.

Sabadin (2020) define que o **dado** é um conteúdo que ainda não foi processado para gerar um significado. Também, pode-se dizer que dado é a **menor unidade** de conteúdo que tem significado no mundo real. Para gerar alguma **informação**, é necessário, então, realizar uma análise nestes dados e formatá-los de uma forma mais

resumida e de fácil entendimento. A partir da informação, pode-se gerar **conhecimento**. Assim, quando conseguimos compreender informações e relacioná-las a um contexto, estamos obtendo conhecimento.



A partir dos conceitos do que são dados, informações e conhecimento e qual a diferença entre ambos, precisamos definir agora **onde os dados ficam armazenados**.

1 CONCEITO DE BANCO DE DADOS

Elmasri e Navathe (2011) definem **Banco de Dados (ou Base de Dados)** como uma coleção de dados, que representam algo do mundo real, se relacionam entre si e são projetados, construídos e populados para atender a um grupo de usuários interessados, com um fim específico. É interessante mencionarmos também a definição dada por C. J. DATE (2003), no qual “um banco de dados é uma coleção de dados persistentes que é usada pelos sistemas de uma organização”.

A partir destas definições, Elmasri e Navathe (2011) destacam que existem algumas propriedades implícitas de um banco de dados, são elas:

- **Representação do mundo real:** um banco de dados representa algum aspecto do mundo real, algumas vezes chamado de “**minimundo**”. Mudanças no minimundo provocam mudanças na base de dados. Por exemplo, se quisermos construir uma aplicação para uma Universidade, o nosso “minimundo” deveria ser representado por dados referentes à professores, alunos, cursos, disciplinas etc. Sempre que uma nova informação fosse adicionada (ingresso de novos alunos) ou modificada (mudança de professor para uma disciplina), seria necessário atualizar essas informações na base de dados;
- **Dados com significado inerente:** um banco de dados é uma **coleção logicamente coerente de dados** com algum **significado inerente**. Uma variedade aleatória de dados não pode ser corretamente chamada de banco de dados. Por exemplo, não faria sentido uma base de dados com informações sobre um cadastro de pessoas (nome, sobrenome, data de nascimento etc.) no mesmo local (ou na mesma tabela para casos de bancos de dados relacionais) do cadastro de carros (modelo, cor, placa, chassi);
- **Dados com finalidade específica:** um banco de dados é **projetado, construído e populado** por dados atendendo a uma proposta específica. Ele possui um grupo definido de usuários e algumas aplicações previamente concebidas nos quais esses usuários estão interessados. Um banco de dados de uma loja de varejo é diferente em tamanho e complexidade se comparado ao mantido pela Receita Federal com dados fiscais de toda a população brasileira, por exemplo;
- **Geração e manutenção dos dados:** um banco de dados pode ser gerado e mantido **manualmente** ou de forma **automatizada**. Por exemplo, um catálogo de cartão de biblioteca é um banco de dados que pode ser criado e mantido manualmente. Já um banco de dados criado e mantido por um grupo de programas de aplicação, como um Sistema Gerenciador de Banco de Dados – SGBD, é um exemplo de automatizado ou computadorizado.

SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS (SGBD)

Bancos de dados existem normalmente para serem utilizados por aplicações. São elas que realizam as consultas e fazem alterações em cima destes dados. Para tornar este processo mais simples, existe o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD).

Definição de SGBD

Elmasri e Navathe (2011) definem um SGBD como uma **coleção de programas** que permite aos usuários criar e manter um banco de dados. Fique atento que este conceito é bastante cobrado em provas de concursos!

Já o autor Silberschatz (2006) define um SGBD como uma coleção de dados interrelacionados e um conjunto de programas para acessar esses dados. O objetivo principal de um SGBD é prover formas de armazenar e recuperar informação em um banco de dados de maneira conveniente e eficiente.

Ainda segundo Silberschatz (2006), uma das principais razões para se usar um SGBD é ter um controle central dos dados e dos programas que acessam esses dados. Elmasri e Navathe (2011) enumeram várias vantagens na utilização de SGBDs, tais como:

- Controle de redundância;
- Restrição de acesso não autorizado;
- Armazenamento persistente;
- Armazenamento de estruturas para o processamento eficiente de consultas;
- *Backup* e restauração;
- Múltiplas interfaces para os usuários;
- Representação de relacionamentos complexos entre os dados;
- Garantia de restrições de integridade.

De forma resumida, temos, então, que o SGBD é um **sistema de software de uso geral** que facilita o processo de **definição, construção, manipulação e compartilhamento** de dados entre diversos usuários e aplicações. Ele também tem a função de proteção (contra falhas de *hardware* e *software*) e de segurança (acessos não autorizados ou maliciosos) dos dados nele armazenados, ao mesmo tempo em que permite o compartilhamento desses dados entre vários usuários e aplicações.

Dica

Antes da criação do conceito de SGBD, os bancos de dados utilizavam apenas **sistemas de arquivos**, não existindo muita integração entre sistemas distintos. Isso gerava diversos problemas, tais como, redundância de dados, concorrência de acessos, além de que toda a organização dos dados ficava armazenada no programa que fazia a sua utilização. Com isso, se a estrutura de dados de um arquivo fosse alterada, todos os programas que utilizassem esse arquivo precisariam ser atualizados, pois deixariam de funcionar. Cenário impossível atualmente, não é mesmo?

Características de um SGBD

Os dados podem ser armazenados em arquivos no formato texto, planilhas ou em bancos de dados. Elmasri e Navathe (2011) destacam as principais características da abordagem de banco de dados que diferem do armazenamento de dados em sistemas de arquivos, são elas:

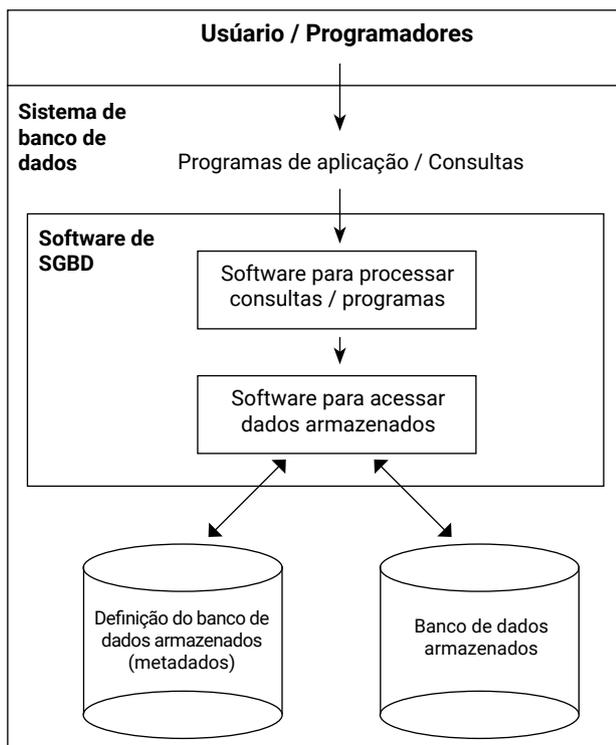
- Natureza de autodescrição de um banco de dados;
- Isolamento entre programas e dados;
- Abstração de dados;
- Suporte para múltiplas visões de dados;
- Compartilhamento de dados;
- Processamento de transação multiusuário.

Arquitetura de um SGBD

Conforme vimos anteriormente, uma das principais características de um SGBD é retirar da aplicação a preocupação de realizar a estruturação dos dados, deixando de forma transparente o acesso a eles.

De forma simplificada, um SGBD faz a interface entre a camada física de armazenamento dos dados (discos, *storage*, métodos de acesso, *clustering* de dados etc.) e a sua organização lógica através de um determinado modelo de organização. Dessa forma, o SGBD elimina grande parte da complexidade do gerenciamento dos dados, fazendo com que os usuários e programadores tenham um foco maior na construção da lógica de suas aplicações e consultas ao invés do armazenamento dos dados.

Assim, SGBDs são construídos, de forma geral, por módulos com funcionalidades bem definidas. Cada módulo possui uma responsabilidade no processo de gerenciamento dos dados. Usuários e programadores interagem com estes módulos a fim de obter seus resultados. A figura a seguir detalha essa estrutura:



Fonte: Adaptado de ELMASRI e NAVATHE (2011, p. 4)

Profissionais de Banco de Dados

Existem vários tipos de profissionais que estão envolvidos em um SGBD. Alguns têm um foco mais gerencial, enquanto outros apenas se concentram na manipulação dos dados.

C. J. Date (2003) e Elmasri e Navathe (2011) descrevem alguns tipos de profissionais e suas atividades:

● Administrador de Dados (AD):

- Pessoa que toma as **decisões estratégicas e de normas** com relação aos dados da empresa. Decisões, estas, das quais informações devem ser mantidas no banco de dados.

● Administrador de Banco de Dados (DBA):

- É a pessoa que fornece o **suporte técnico** para implementar essas decisões. Define e implementa um sistema de controle de danos ao banco de dados, em geral envolvendo a carga e a descarga de banco de dados. Também define as restrições de segurança e integridade do banco de dados. Assim, o DBA é responsável pelo controle geral do sistema em um nível técnico (C. J. Date, 2003).

● Projetistas de Banco de Dados:

- São responsáveis por identificar os dados a serem armazenados e escolher estruturas apropriadas para representar e armazenar esses dados. Também é responsabilidade dos projetistas de banco de dados se comunicar com todos os potenciais usuários a fim de entender suas necessidades e criar um projeto que atenda (Elmasri; Navathe, 2011).

● Usuários Finais:

- São pessoas cujas funções exigem acesso ao banco para consultas, atualizações e geração de relatórios (Elmasri; Navathe, 2011).

● Analistas de Sistemas:

- Determinam os requisitos de usuários finais, especialmente dos usuários comuns, e desenvolvem especificações das transações para atender a estes requisitos (Elmasri; Navathe, 2011).

● Programadores de Aplicações:

- Implementam especificações produzindo programas e, então, testam, depuram, documentam e mantêm estes programas. Analistas e programadores devem estar familiarizados com todas as capacidades fornecidas pelo SGBD para desempenhar estas tarefas (Elmasri; Navathe, 2011).

Exemplos de SGBD

Atualmente existem vários fornecedores de bancos de dados. Cada um deles possui características e algumas peculiaridades no qual são necessárias análises antes de decidir qual banco utilizar, sendo alguns destinados a projetos menores, enquanto outros não. Dessa forma, o custo para realizar a implantação do SGBD deve ser levado em conta antes da contratação.

A seguir são descritos os principais SGBDs disponíveis no mercado e que estão sempre presentes nas questões de provas de concursos.

- **MySQL** é um dos SGBDs de código aberto mais populares do mundo. Com seu desempenho comprovado, confiabilidade e facilidade de uso, o MySQL se tornou a principal escolha de banco de dados para aplicativos baseados na web, usados por Facebook, Twitter, YouTube, Yahoo! e muitos mais. O site oficial é o <<https://www.mysql.com/>>;
- **ORACLE** é um dos bancos de dados mais robustos e confiáveis do mundo corporativo. Possui uma vasta lista de recursos e tem a linguagem PL/SQL para desenvolvimento de funcionalidades internas. Integra-se com várias linguagens de programação como Java, C, C++, entre outras, como também, pode ser executado em várias plataformas como Windows e Linux, por exemplo. O site oficial é o <<http://www.oracle.com/>>;
- **PostgreSQL** é um poderoso SGBD de código aberto que usa e estende a linguagem SQL combinada com muitos recursos que armazenam e escalam com segurança as cargas de trabalho de dados mais complicadas. As origens do PostgreSQL remontam a 1986 como parte do projeto POSTGRES na Universidade da Califórnia em Berkeley e tem mais de 30 anos de desenvolvimento ativo na plataforma central. O seu site oficial é <<http://www.postgresql.org/>>;
- **SQL Server** é um SGBD desenvolvido e comercializado pela Microsoft. Ele é construído sobre SQL, uma linguagem de programação padrão para integrar com os bancos de dados relacionais. O SQL Server está vinculado ao Transact-SQL, ou T-SQL, a implementação do SQL da Microsoft que adiciona um conjunto de construções de programação proprietárias. Seu site oficial é o <<https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/>>.

Arquitetura de Três Esquemas (ANSI/SPARC)

A divisão em diversos componentes (software de aplicação, SGBDs etc.) é o principal objetivo dos sistemas de banco de dados, proporcionando uma independência entre as estruturas subjacentes. A arquitetura de três esquemas foi criada como sendo uma estratégia para formalizar essa independência.

Elmasri e Navathe (2011) definem que o objetivo da arquitetura de três esquemas é separar o usuário da aplicação do banco de dados físico. Nessa arquitetura, os esquemas são organizados em **três níveis**, são eles:

Nível externo (ou visão externa):

- Inclui uma série de esquemas externos ou visões do usuário. Cada esquema externo descreve a parte do banco de dados em que um grupo de usuários em particular está interessado e oculta o restante do banco de dados do grupo de usuários.

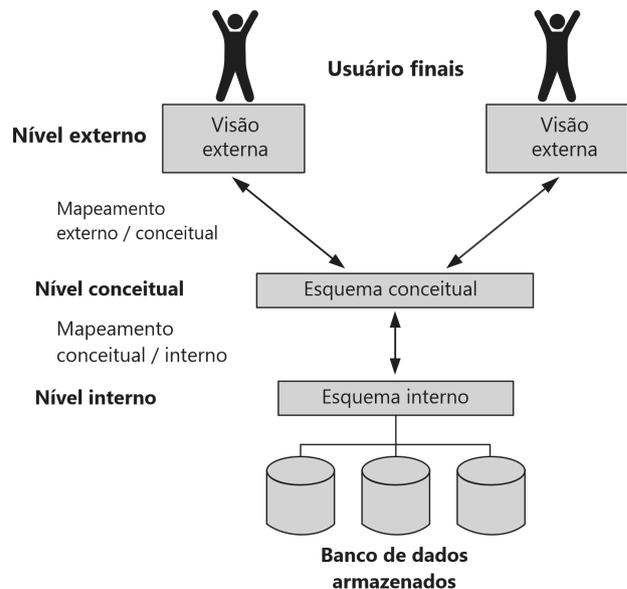
Nível conceitual (ou esquema conceitual):

- Descreve a estrutura do banco de dados inteiro para a comunidade de usuários, ocultando detalhes das estruturas de armazenamento físico e concentrando-se na descrição de:
 - Entidades;
 - Tipos de Dados;
 - Relacionamentos;
 - Operações de usuários;
 - Restrições.

Nível interno (ou esquema interno):

- Também conhecido como nível de armazenamento, descreve a estrutura de armazenamento físico do banco de dados. O esquema interno usa um modelo de dados físico e descreve os detalhes completos do armazenamento de dados e caminhos de acesso para o banco de dados.

Para uma melhor visualização, acompanhe o esquema abaixo:



Fonte: Adaptado de ELMASRI e NAVATHE (2011, p. 22)

É importante destacar que nessa arquitetura, os três esquemas são apenas descrições dos dados. O dado, propriamente dito, existe somente no nível físico e um usuário interage somente ao seu próprio esquema externo.

INDEPENDÊNCIA DE DADOS

Elmasri e Navathe (2011) definem a independência de dados como a capacidade de modificar ou alterar a definição dos esquemas em determinado nível, sem afetar o esquema do nível superior. A arquitetura de três esquemas auxilia na independência de dados.

Existem dois tipos de independência de dados, são eles:

Independência Lógica de Dados:

- É a capacidade de alterar o esquema conceitual sem mudar o esquema externo ou os programas. A independência lógica é mais difícil de ser alcançada que a independência física porque os programas são dependentes da estrutura lógica dos dados.

Independência Física de Dados:

- É a capacidade de mudar o esquema interno sem ter de alterar o esquema conceitual. Consequentemente, o esquema externo também não precisa ser modificado.

MODELOS DE DADOS

Após estudarmos os principais conceitos de banco de dados, vamos nos concentrar nos diferentes tipos de modelos de dados que possibilitam diferentes tipos de visões dos usuários.

Para C. J. DATE (2003) os modelos de dados servem para descrever a **estrutura de um banco de dados**, fornecendo significado necessário para permitir a **abstração de dados**, uma das características fundamentais dos bancos de dados.

A abstração de dados em um SGBD tem o intuito de retirar da visão do usuário final informações a respeito da forma física de armazenamento dos dados, simplificando a interação do usuário com o sistema. A abstração de dados, então, refere-se à supressão de detalhes da organização e armazenamento dos dados.

A representação dos dados pode estar submetida a diferentes níveis de abstração. Elmasri e Navathe (2011) dividem estes níveis em **modelos conceituais**, **modelos lógicos ou representacionais** e **modelos físicos**.

Modelo Conceitual

O modelo conceitual é um modelo de dados de **alto nível**, mais próximo ao modo como o usuário vê os dados. Heuser (2009) também define que este é um modelo de dados **abstrato**, que descreve a estrutura de um banco de dados de forma **independente** de um SGBD.

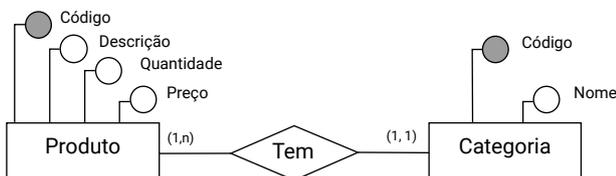
Assim, o modelo conceitual não se refere a características físicas ou de baixo nível como forma de acesso e armazenamento dos dados. Ele está focado em ilustrar a realidade existente a partir de uma representação gráfica.

Assim, o modelo conceitual não estabelece características físicas ou de baixo nível dos bancos de dados como forma de acesso ou armazenamento dos dados. Ele está focado em ilustrar uma realidade existente em um contexto de negócio a partir de uma representação gráfica.

Neste modelo, são utilizados conceitos como **entidades**, **atributos** e **relacionamentos**.

Um dos modelos de dados conceituais mais conhecidos e utilizados na modelagem de banco de dados é o **Modelo Entidade-Relacionamento (MER)**. Nele, além dos conceitos vistos anteriormente como entidade, atributos e relacionamento, são representados também conceitos centrais como **generalização/especialização** e **entidade associativa**. Este modelo é o mais cobrado em provas de concursos e no próximo capítulo iremos detalhar mais sobre ele.

A figura a seguir ilustra um exemplo de um Diagrama de Entidade-Relacionamento.

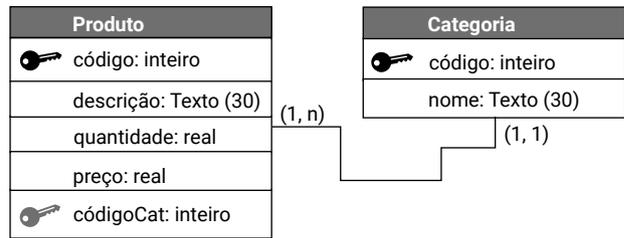


Modelo Lógico (Representativos ou de Implementação)

O modelo lógico tem por objetivo representar as estruturas que irão armazenar os dados dentro de um banco de dados. Este modelo inclui a estrutura das tabelas, domínios, chaves e restrições.

É importante destacar que o modelo lógico é iniciado somente a partir da estruturação do modelo conceitual. Dessa forma, o modelo lógico é **dependente do tipo ou modelo de SGBD** que será utilizado, ou seja, é levada em consideração qual abordagem será utilizada referente ao banco de dados, se Relacional, Hierárquico ou de Rede.

A figura a seguir ilustra um exemplo de um modelo lógico seguindo a abordagem de Banco de Dados Relacional.



Modelo Físico

Os modelos físicos são modelos de **baixo nível** que descrevem os detalhes de como os dados serão armazenados no computador. Geralmente, estes modelos são voltados para especialistas. Assim, o modelo físico é construído com base no modelo definido anteriormente (modelo lógico), com o objetivo de ser aplicado sobre um SGBD específico.

Na construção do modelo físico, são definidas características como tipo e tamanho do campo, relacionamento, indexação e restrições.

Dessa forma, este modelo se importa em descrever as estruturas físicas dos bancos de dados, tais como tabelas (*tables*), índices (*index*), gatilhos (*triggers*), funções (*functions*), visões (*views*) etc.

A caixa a seguir ilustra um *script* de banco de dados em SQL representando a criação dos detalhes dos dados internamente ao banco de dados (campo, tipo/domínio, restrições).

```
CREATE TABLE PRODUTO (  
  codigo INTEGER PRIMARY KEY,  
  quantidade REAL,  
  preco REAL,  
  descricao VARCHAR(30),  
  codigocat INTEGER  
);  
CREATE TABLE CATEGORIA (  
  codigo INTEGER PRIMARY KEY,  
  nome VARCHAR(30)  
);  
ALTER TABLE PRODUTO ADD FOREIGN KEY(codigocat)  
REFERENCES  
CATEGORIA (codigo);
```

Arquitetura de Três Esquemas

- Visão Externa (Nível Externo);
- Esquema Conceitual (Nível Conceitual);
- Esquema Interno (Nível Interno).

Independência de Dados

- Lógica;
- Física

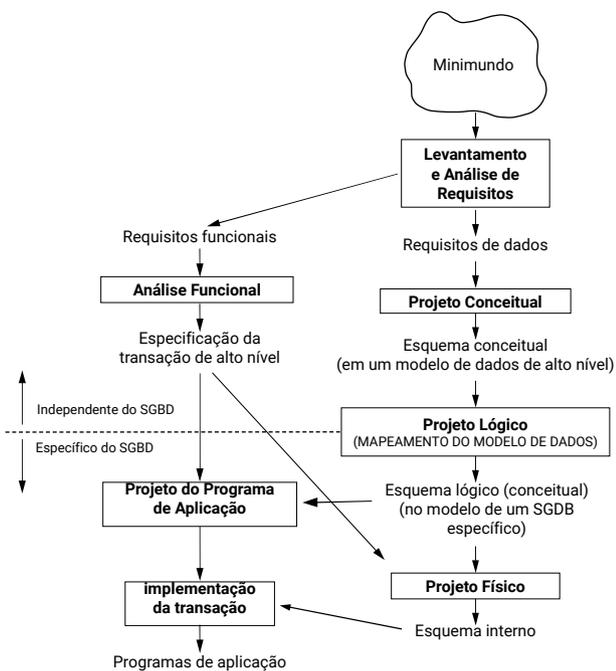
Modelo de Dados

- Conceitual (alto nível);
- Lógico (ou representativos);
- Físico.

PROJETO DE BANCO DE DADOS

Segundo Elmasri e Navathe (2011), para se ter uma visão mais completa dos modelos de dados, é importante ter conhecimento das principais fases do projeto de banco de dados.

A figura a seguir ilustra o esquema geral das diferentes etapas que serão percorridas ao longo do desenvolvimento de um novo banco de dados no contexto do desenvolvimento de um novo sistema ou aplicação.



Fonte: Adaptado de ELMASRI e NAVATHE (2011, p. 133)

Levantamento e Análise de Requisitos:

- Nesta etapa, os projetistas de banco de dados entrevistam os usuários esperados para entenderem e documentarem seus requisitos de dados. O resultado desta etapa é um conjunto de requisitos dos usuários escrito de forma concisa. Esses requisitos devem ser especificados da forma mais detalhada e completa possível.

Modelagem Conceitual:

- Baseado na análise de requisitos é construído um modelo de dados conceitual de alto nível na forma de um Modelo de Entidade-Relacionamento (MER). Aqui são descritos as entidades, atributos, relacionamentos, além de possíveis restrições. Esta fase é independente de SGBD.

Projeto Lógico:

- Nesta etapa, o modelo conceitual é convertido em modelo de dados lógicos. O modelo lógico define como o banco de dados será implementado por um SGBD específico, podendo ser do tipo Relacional, Hierárquico ou Rede. Como vimos anteriormente, o modelo lógico descreve as estruturas que estarão contidas no banco de dados, mas sem considerar ainda nenhuma característica específica de SGBD, resultando em um esquema lógico de dados.

Projeto Físico:

- Na última etapa, são especificadas as estruturas de armazenamento internas, organizações de arquivo, índices, caminhos de acesso e parâmetros físicos do projeto para os arquivos de banco de dados. Em paralelo, os programas de aplicação são projetados e implementados como transações de banco de dados correspondentes às especificações da transação de alto nível. O projeto físico é um processo contínuo, que ocorre mesmo depois de o banco de dados já estar implementado e em funcionamento, este processo é chamado de sintonia (tunning) de banco de dados. Aqui o modelo físico é dependente do SGBD que será implantado, podendo ser o MySQL, Oracle, PostgreSQL ou SQL Server, por exemplo.

COMUNICAÇÃO DE DADOS

INTRODUÇÃO A REDES (COMPUTAÇÃO/TELECOMUNICAÇÕES)

As redes de computadores surgiram nos ambientes militares, foram otimizadas nos ambientes governamentais, exploradas comercialmente no ambiente empresarial e disponibilizadas para o público de diferentes formas.

Hoje, as redes de comunicação oferecem recursos para a troca de dados entre usuários, que podem ser pessoas físicas, pessoas jurídicas, governos e até equipamentos autônomos (*Internet das Coisas*).

A *Internet das Coisas* (IoT) certamente aparecerá em provas de concursos, dada a sua presença no nosso dia a dia. Desde os assistentes virtuais (Cortana e Siri), passando pela automação de residências (com ar condicionado conectado no *Wi-Fi*, para ser ligado remotamente) chegando aos veículos com condução semiautônoma, que avisa o resgate em caso de acidente.

As trocas de dados que inicialmente eram restritas aos envolvidos na comunicação, começaram a ser realizadas pelas redes de telecomunicações, com emprego da segurança da informação para proteção dos dados trafegados.

Diversos protocolos foram desenvolvidos para cuidarem da transferência dos dados, da segurança da conexão, do controle da qualidade dos dados recebidos, para autenticação dos usuários etc.

A rede de telefonia oferece conexão para aparelhos fixos e aparelhos móveis:

- Os **aparelhos fixos**, que no passado eram apenas os telefones analógicos para comunicação por voz, hoje incluem *Smart TVs* e até geladeiras inteligentes;
- Os **aparelhos móveis**, que no passado eram apenas os celulares TDMA e CDMA de poucas operadoras, hoje incluem veículos automotores e até sensores de radiofrequência.

É importante saber que redes de telefonia, em concursos públicos, são questionadas nas provas no formato conceitual. As redes de comunicação aparecem com questões que abordam o lado prático.

As redes de comunicações envolvem sistemas construídos com fios de material condutor, cabos de condução de sinais luminosos (fibra óptica), antenas de rádio, antenas de telefonia móvel, satélites e os próprios aparelhos.

O conteúdo dos dados trafegados nas redes de comunicação não é importante. O que é importante é a conexão e a oferta de conectividade para os dispositivos.

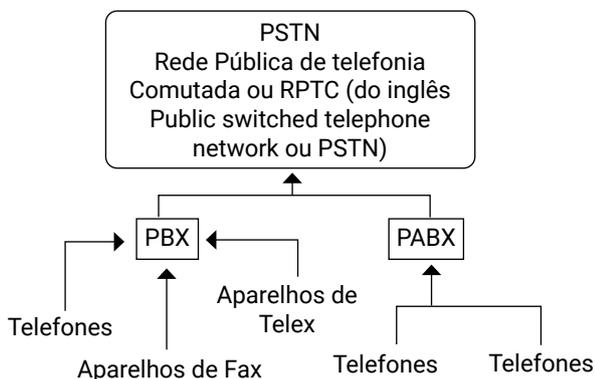
Inicialmente, as redes de telefonia eram analógicas e usadas para o tráfego de voz entre usuários, mediante a centralização em centrais telefônicas.

Com o surgimento dos computadores e das redes de computadores, as redes de telefonia passaram a enviar e receber sinais de dados por meio de equipamentos como modems e multiplexadores:

- Os **modems** permitem a conexão de um aparelho digital na linha telefônica analógica. Ele modula e desmodula o sinal, enviando os dados digitais (bits) do computador para um canal analógico (que opera com ondas);
- Os **multiplexadores** foram usados no começo das redes para combinar vários modems em apenas uma conexão, e continuam sendo empregados em alguns dispositivos atualmente, como as antenas de interconexão.

Alguns equipamentos de redes como os hubs e multiplexadores são considerados obsoletos no dia a dia por suas limitações. Entretanto eles existem e ainda são usados em aplicações específicas.

Nos anos 90, com a abertura da *Internet* para fins comerciais, as redes de telefonia se tornaram saturadas, pelo tráfego de dados superior ao tráfego de voz. Estratégias como a conexão ADSL foram implementadas para o máximo aproveitamento da estrutura existente, combinando o envio de dados e voz simultaneamente por um único canal.



As redes públicas de telefonia comutada atendiam diferentes tipos de conexões

Administradas pelas operadoras de telefonia, a rede pública de telefonia comutada ou RPTC (do inglês *Public switched telephone network* ou PSTN) é a rede telefônica mundial, comutada por circuitos, que foi inicialmente projetada para atender linhas fixas e analógicas.

Com a privatização dos serviços de telefonia no Brasil, foi criado o Plano Geral da Universalização dos Serviços de Telefonia, com a previsão de instalação e expansão da rede de telefonia fixa, doméstica, comercial e pública. A telefonia pública é caracterizada pelo TUP – Telefone de Uso Público, popularmente conhecido como “orelhão” em algumas regiões do país.

Com a evolução da comunicação nas redes, atualmente ela é digital e inclui os aparelhos móveis de telefonia celular (3G, 4G, 5G) e aparelhos com conexões próprias (Internet das Coisas).

A comunicação de dados caracteriza-se pela troca de informações entre os usuários e as operadoras, segmentadas em aplicações e padrões, permitindo que uma operadora ofereça por exemplo, navegação no Facebook sem consumo do plano de dados.

As conexões são realizadas por dois métodos diferentes: comutação de circuitos ou comutação de pacotes

COMUTAÇÃO DE CIRCUITOS	COMUTAÇÃO DE PACOTES
Exige que o circuito seja configurado antes de iniciar a comunicação (ponta a ponta)	Não exige configuração prévia, operando por rotas dinâmicas que mudam a cada conexão
Permite reserva de largura de banda	Não há reserva de largura de banda
Os pacotes são enviados sequencialmente	Os pacotes podem ser enviados por rotas diferentes e serão reagrupados quando chegaram ao destino
Menos tolerante a falhas	Mais tolerante a falhas

Comutação é a forma conectada para a realização da comunicação. O modelo de comutação por circuitos é a evolução das redes de telefonia e o modelo de comutação por pacotes é utilizado nas redes de comunicação de dados.

Vamos conhecer alguns exemplos práticos, e entender como a comutação de circuitos se diferencia da comunicação de pacotes.

Quando realizamos uma ligação telefônica, estamos usando uma comutação de circuitos. Se houver um problema com a ligação, geralmente ela é finalizada, e precisaremos reiniciar o processo, para restabelecer o circuito de comunicação.

Quando realizamos uma ligação telefônica via *WhatsApp*, estamos usando uma comutação de pacotes. Se houver um problema com a ligação, geralmente ela continuará, com cortes (pulando) nos pacotes que não foram transmitidos, sem necessidade de restabelecer a conexão.

Na telefonia VoIP (*Voice Over Internet Protocol*), observaremos estabilidade da conexão, porém com baixa qualidade. Na telefonia convencional, observaremos instabilidade da conexão, porém com boa qualidade.

Divisões do Sistema Telefônico

Os equipamentos existentes no sistema telefônico podem ser classificados em categorias, de acordo com o tipo de operação que realizam.

Equipamentos que são usados para a escolha do caminho, formam a rede de comutação. O suporte físico para a comunicação é a rede de acesso. O suporte físico ou lógico que permite a propagação da informação, forma a rede de transmissão. E os sistemas secundários formam a infraestrutura do sistema.

- A **rede de comutação** opera a partir da escolha de caminhos que serão usados para a comunicação. Quando estabelecida a conexão, ela será mantida e “isolada” das demais conexões, até que seja encerrada. A rede de comutação é limitada pela quantidade de conexões simultâneas que ela é capaz de realizar;
- A **rede de acesso** é formada pelos cabos telefônicos, antenas de telefonia móvel, conexões de fibra óptica entre as centrais telefônicas, cidades, regiões, estados e países. Com a necessidade de maior velocidade de acesso, ao mesmo tempo que aumentam a quantidade de dispositivos conectados na *Internet*, as empresas de telefonia precisam ampliar diariamente a capacidade da rede de acesso;
- A **rede de transmissão** é responsável pelo suporte físico ou lógico que permite a propagação da informação por meio da rede de acesso. As redes de transmissão envolvem os equipamentos e procedimentos de autenticação e segurança, que protegem o tráfego de dados de invasores ou espíões;
- A **infraestrutura do sistema de telecomunicações** são os sistemas secundários, como o fornecimento de energia elétrica para os equipamentos, as proteções contra eventos naturais que afetariam um datacenter (inundação, incêndios, invasões físicas) e as proteções contra acessos indevidos (cabos blindados instalados dentro de tubulações de aço, enterradas abaixo do nível das ruas).

As redes de acesso não são construídas somente com cabos telefônicos. São usadas diferentes tecnologias para a transmissão dos dados por meio guiado. Os cabos coaxiais caíram em desuso pela baixa velocidade. Os cabos de rede ainda são usados para diversas operações domésticas e corporativas. As fibras ópticas, que possuem velocidade superior, são usadas em empresas e entre conexões de longa distância.

Os meios de transmissão guiados, como cabo coaxial, cabo telefônico, cabo de rede e fibra óptica estão sendo substituídos progressivamente pelos meios de transmissão não guiados, como *Wi-Fi* e suas variantes de longo alcance. Assim como os hubs e multiplexadores, os meios guiados podem até sumir do nosso campo de visão, mas continuarão sendo usados nas conexões dentro das empresas de telefonia.

Confira algumas características dos cabos de rede Ethernet (CAT 5e, 6, 7).

CARACTERÍSTICA	CAT 5E	CAT 6	CAT 7
Linhas telefônicas	Sim	Sim	Não
Usuários domésticos	Sim	Sim	Não
Usuários corporativos	Sim	Sim	Não

CARACTERÍSTICA	CAT 5E	CAT 6	CAT 7
Datacenter	Não	Não	Sim
Largura de banda	Até 1000 Mbps	Até 1000 Mbps	Até 10000 Mbps
Transmissão de dados	1000 BASE-T	1000 BASE-TX	10 GBASE-T
Tipo de conector	RJ45 8P8C	RJ45 para Cat6	GG45
Frequência	100 MHz	250 MHz	600 MHz
Frequência máxima	350 MHz	500 MHz	750 MHz

Frequência: quanto maior, menor o alcance. Ao usar uma frequência maior, estamos usando mais energia para transmitir com mais qualidade por um espaço menor (como as rádios FM). Se usarmos uma frequência menor, enviaremos dados com menor consumo de energia, qualidade aceitável, para longas distâncias (como as rádios AM).

As redes de telecomunicações estão sendo aperfeiçoadas para suportar a transmissão de informações com a introdução de novas tecnologias, tanto do lado dos equipamentos da rede (elementos de rede), quanto dos meios de transmissão (redes de transporte) e dos sistemas de operação para gerenciamento (Gerência de Redes de Telecomunicações).

Uma rede de telecomunicações pode ser composta de várias sub-redes, dependentes do tipo de serviço que é provido ao consumidor. Os serviços utilizados pelos assinantes são dispostos em categorias.

As categorias mais comuns são: telefonia fixa, telefonia celular, telefonia pública e comunicação de dados.

Noções de Voz sobre IP (VOIP e Telefonia IP)

VoIP é uma tecnologia que permite a transmissão de voz em tempo real por meio de protocolos de internet. Para fazer isto, ela pega os sinais da voz, que são analógicos, e os converte em sinais binários para que possam ser transmitidos por meio da rede para outros dispositivos compatíveis. Talvez você até não saiba, mas aplicativos do seu dia a dia como *Skype*, *WhatsApp* e outros utilizam a tecnologia VoIP de forma bastante acessível.

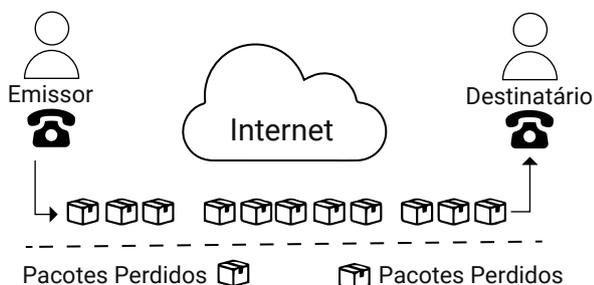
Os telefones convencionais fazem a transmissão dos dados das chamadas sem converter as informações. Portanto, o mesmo impulso analógico gerado por um telefone em uma ponta é recebido pelo outro sem conversões. Como o VoIP utiliza servidores de internet e até mesmo a nuvem, eles precisam converter a voz em um formato digital binário para que possa ser recebida pelo outro dispositivo *online*, onde é feita a reconversão dos *bits* para vibrações sonoras.

Existem telefones especialmente designados para serem utilizados via VoIP. Eles usam cabos RJ-45 ao invés de RJ-11, e podem receber chamadas de voz, fotos ou até vídeos. A tecnologia permite tanto uma ótima comunicação interna entre ramais, como também ligações para fora da empresa.

Aparelhos VoIP podem ser *softwares*. Programas como o *Skype*, da *Microsoft*, oferecem a possibilidade de compra de um número de telefone, que será usado para ligações telefônicas como se fosse um aparelho comum.

Como os telefones VoIP trabalham?

Os telefones VoIP transformam a voz em sinais digitais, encapsulados em pacotes, para serem transmitidos pela rede de dados.



Para a transmissão dos dados, tanto o emissor como o receptor precisarão de conexão de dados e energia elétrica.

Ao contrário do sistema de telefonia analógica, que utiliza os próprios sinais da ligação para alimentar o sistema, na telefonia digital será necessária uma fonte de energia para operação do equipamento emissor e do equipamento receptor.

Se o usuário utiliza um *softphone* (programa para ligações, como o *Microsoft Skype*), ainda estará sujeito à disponibilidade de energia elétrica e de recursos da rede para realização da conexão VoIP.

A transmissão de dados por uma rede de computadores poderá ser pelo protocolo TCP ou pelo UDP. A telefonia VoIP usa o UDP. Por quê? Na transmissão TCP, existirá uma conexão estabelecida do início ao fim da transmissão. Entretanto, para voz, este tipo de conexão orientada é “desastrosa”.

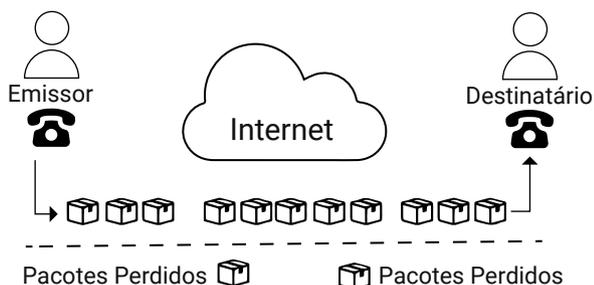


Imagem – na telefonia VoIP, pacotes contendo partes da voz da ligação telefônica podem ser perdidos, e por não ocorrer retransmissão em caso de falhas, o destinatário receberá a ligação cortada, com falhas.

Dica

Confira mais detalhes sobre o TCP e o UDP no capítulo sobre Modelos de arquitetura. É um dos itens que tem grande incidência em provas.

Os datagramas enviados aguardam confirmação de recebimento, e caso tenha erro, faz a retransmissão. Em uma ligação telefônica seria o eco ou repetição do áudio, talvez de forma infinita, caso a conexão de *Internet* estiver oscilando.

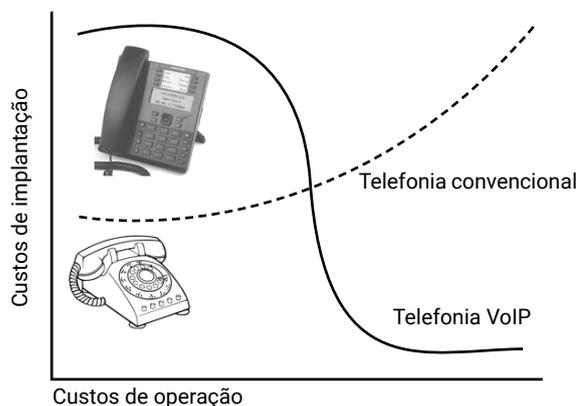
Por este motivo, a telefonia VoIP é realizada pelo UDP, que é uma transmissão não orientada à conexão. Os dados são transmitidos, mas se por algum motivo o

pacote não chegar ao destino, ele não será retransmitido. Assim, a banda de conexão permanece disponível para novas transmissões.

O UDP utilizará outros protocolos “menores” para controle e transmissão da voz sobre IP. São exemplos de protocolos auxiliares para implementação de VoIP: *H.323*, *Media Gateway Control Protocol* (MGCP), *Real-time Transport Protocol* (RTP) e *Session Initiation Protocol* (SIP).

Quais as Vantagens da Telefonia VoIP?

Apesar do alto custo para implantação, o custo de operação é menor, comparado com a telefonia convencional.



O aproveitamento da rede de dados, existente em praticamente todas as empresas atualmente, dissolve os custos de operação dentro da franquia de dados contratada com a operadora.

A padronização dos cabamentos de redes e telefones facilita a instalação e manutenção, reduzindo a quantidade de itens em estoque.

Como as ligações VoIP trafegam pela rede de dados, direcionar as chamadas de um aparelho instalado na mesa do funcionário para o seu smartphone será uma ação imediata. No aparelho portátil, um app (aplicativo) receberá as ligações, aumentando a conectividade dos colaboradores com os clientes.

Quais as Desvantagens da Telefonia VoIP?

A telefonia VoIP utiliza a rede de dados do usuário, logo, é totalmente dependente da conexão de *Internet*. Quanto mais rápida, melhor, mas quanto mais utilizada for a rede, mais lenta será a telefonia, ocasionando perda de pacotes e ligações com falhas.

Por utilizar a rede de dados, precisará de energia elétrica para manter a conexão. Em caso de ausência de energia, equipamentos adicionais como *no-break* podem auxiliar no fornecimento temporário de energia para os dispositivos de conexões.

E o serviço de telefonia VoIP não permite ligações para números de emergência, como o 190 da Polícia Militar.

O conector usado na telefonia via *Internet* é o conector de rede (RJ45), com 8 fios (codificação 8P8C ordem 568). O conector usado na telefonia convencional é o RJ11, de 4 fios.

O padrão de codificação 8P8C é compatível com os padrões superiores, permitindo a conexão via Cat5 em uma rede Cat6, por exemplo.

Um aparelho VoIP não pode ser conectado diretamente em uma rede telefônica convencional. Caso use um adaptador, os recursos de videochamada,

teleconferência, chamada em espera, e tantos outros recursos que justificam o uso de VoIP, não estarão disponíveis. Ou seja, um aparelho VoIP operará como se fosse um aparelho comum.

Uso da Telefonia VoIP nas Empresas

As empresas se beneficiam das características da telefonia VoIP, implementando serviços que um sistema de PABX convencional não poderia oferecer. Confira alguns exemplos:

- Automatização do atendimento, com mensagens personalizadas (como as operadoras de telefonia fazem, quando ligamos para reportar um problema da rede, e baseado no nosso número, sabem de onde estamos telefonando);
- Controle das ligações telefônicas realizadas por cada ramal da empresa;
- Redirecionamento de chamadas e atendimento para todos os ramais, ou para alguns programados anteriormente;
- Chamadas em vídeo entre os ramais e para telefones externos compatíveis com a tecnologia, como nos *smartphones*;
- Controle de tempo e qualidade das ligações, com enquetes ao final da chamada para avaliar o atendimento;
- Gravação das chamadas em arquivos de áudio, que poderão ser rapidamente recuperadas graças às tags de metadados que identificam o seu conteúdo.

Circuitos Virtuais

Uma rede de circuitos virtuais é a união entre uma rede de comutação de circuitos e uma rede de datagramas, pois apresenta características de ambas as redes que formaram essa união.

Os circuitos virtuais são semelhantes a Comutação de Pacotes, por não haver reserva de recursos para a comunicação e utilizar o conceito de chamadas virtuais. Vamos recordar os conceitos!

Na comutação de pacotes, os dados são enviados da origem para o destino por caminhos (rotas) que poderão mudar a cada conexão.

Na rede de datagramas, os pacotes de dados são enviados em transmissões sequenciais, com um fluxo de pacotes da origem para o destino.

Os Circuitos Virtuais podem ser de dois tipos:

- **Comutados (SVC - Switched Virtual Circuits):** estabelecidos e finalizados por meio de procedimentos de sinalização, que identificam a origem e o destino, e se encarrega de efetuar a entrega dos pacotes de dados;
- **Permanentes (PVC - Permanent Virtual Circuits):** estabelecidos por meio de procedimentos de gestão e mantidos durante um período contratual que identificam a origem e o destino, preestabelecendo o caminho que deverá ser usado para a transmissão dos pacotes de dados.

REDES DE COMPUTADORES: LOCAIS, METROPOLITANAS E DE LONGA DISTÂNCIA

Por definição, a *Internet*, a *WWW* e a *WAN* são a integração de todos os protocolos e tecnologias, a partir da unificação de comandos pelo protocolo TCP.

A tabela a seguir mostra a classificação das redes segundo o alcance geográfico de cada uma.

SIGLA	WAN
REDE	<i>Wide Area Network</i>
COMENTÁRIO	Com alcance amplo, as redes WAN interligam cidades, estados, países e continentes. Os <i>backbones</i> (espinhas dorsais) conectam MAN's e LAN's para a troca de informações.
DETALHES	<i>Internet</i>
TECNOLOGIAS	Satélite ¹⁴ , Fibra ótica ¹⁵ , Cabos de cobre, Rádio, WiMax ¹⁶

SIGLA	MAN
REDE	<i>Metropolitan Area Network</i>
COMENTÁRIO	As redes MAN's abrangem cidades próximas em regiões metropolitanas, conectando várias LAN's. Serviços de transporte público usam conexões em uma área MAN para recolher a tarifa dos usuários dos veículos.
DETALHES	Pode ser <i>Internet</i> , extranet ou intranet
TECNOLOGIAS	Fibra ótica, Cabos, Rádio, WiMax

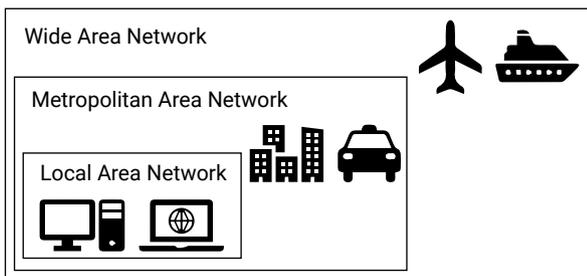
SIGLA	LAN
REDE	<i>Local Area Network</i>
COMENTÁRIO	Rede local, de acesso reduzido, com dezenas ou centenas de dispositivos. Interligam dispositivos em redes domésticas e empresárias. Com equipamentos de interconexão (<i>switch</i>) é possível dividir uma LAN muito grande em várias LAN's menores, algumas virtuais (VLAN).
DETALHES	Nem toda LAN será uma intranet.
TECNOLOGIAS	Fibra ótica, Cabos, Rádio, WiMax, Wi-Fi ¹⁷

¹⁴ Conexão por satélite – vantagem: alcance global. Desvantagem: velocidade baixa.

¹⁵ Fibra ótica – tecnologia FTTH, utiliza repetidores de sinal a cada quilômetro (ex.: NovaDutra)

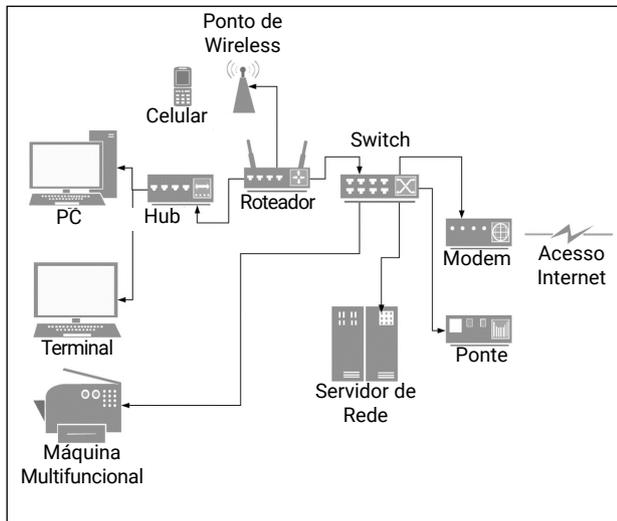
¹⁶ Wireless Max – conexão sem fio de alta potência e grande alcance.

¹⁷ Wireless Fidelity – conexão sem fio com fidelidade (qualidade, confiabilidade). Conhecido como Wi-Fi.



Alcance das redes

As redes locais (LAN) usam equipamentos de interconexão como hubs (considerados obsoletos), switches, roteadores e gateways. Conectam vários equipamentos em redes físicas ou virtuais.



Rede local de computadores

Quando uma rede local possui muitos dispositivos, a quantidade de conexões pode ser superior à quantidade de endereços IPs disponíveis. Cada dispositivo deve ter um número IP para poder se conectar na rede, e se forem muitos equipamentos, algumas técnicas poderão ser usadas para garantir a conexão de todos.

Uma delas é o uso de NAT (*Network Address Translation*), que é uma técnica que associa um endereço IP para vários dispositivos, cada um operando em uma porta. Por exemplo, a rede tem o IP fixo 200.154.16.25 de acesso à Internet, e pretende distribuir esta conexão para todos os dispositivos. Com o NAT, um dispositivo 192.168.0.1 usará a porta 30000 para acessar a Internet. Os pedidos serão controlados como 192.168.0.1:30000 e poderá acessar por meio do 200.154.16.25. Outro dispositivo 192.168.0.2 usará a porta 30001, e assim por diante.

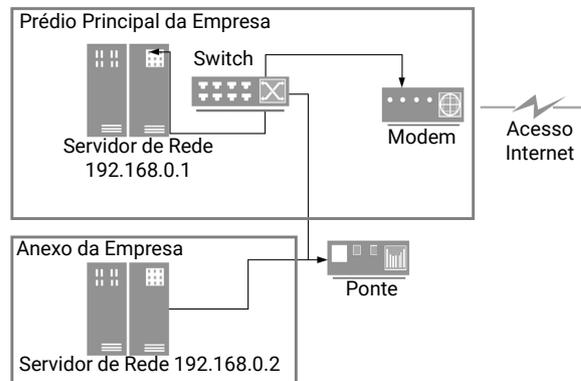
Dica

Se algum usuário externo tentar identificar o endereço IP de uma informação proveniente de uma conexão compartilhada com NAT, não poderá ver o número do verdadeiro dispositivo, e saberá apenas o número de IP da conexão que foi 'traduzida' pelo NAT.

Os equipamentos usados nas redes locais (LAN) também são usados em outras estruturas de redes como MAN e WAN.

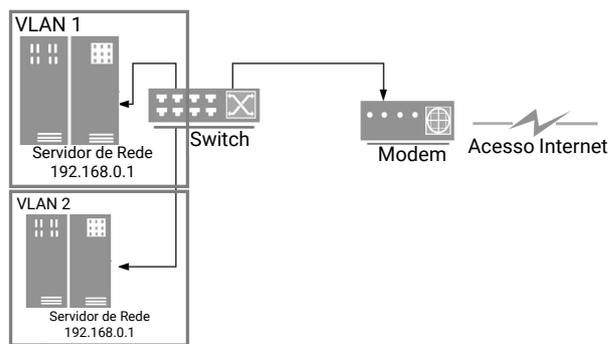
- **Hub (concentrador de conexões):** divide uma conexão com vários dispositivos. Quando recebe um pacote, envia para todos os dispositivos, procurando quem é o destinatário;

- **Roteador (encontra a melhor rota):** usado para encaminhar os pacotes, identificando a melhor rota a cada novo envio;
- **Switch (selecionador de conexões):** permite o envio de pacotes diretamente para o destinatário. Poderá dividir a rede física em várias redes virtuais (Virtual LAN), melhorando o controle de acesso. Poderá associar portas com endereços MAC dos dispositivos, evitando que equipamentos desconhecidos acessem a rede de dados;
- **Modem:** modulador e demodulador de sinal para conexão na linha telefônica e acesso à Internet;
- **Ponte (bridge):** usada para conexões de redes distantes, dentro do mesmo contexto;
- **Gateway (portão):** usada para conexões de redes distantes, de contextos diferentes.



Bridge (ponte). Servidores 192.168.0.1 e 192.168.0.2 são da mesma rede, mas estão distantes. Uma ponte permite a conexão entre eles, por serem da mesma rede.

Os equipamentos de rede procuram ser transparentes para o usuário final. Eles não aparecem, mas que estão lá, sim, eles estão.



Switch separando redes fisicamente próximas em redes virtuais (VLANs). O servidor 192.168.0.1 é da VLAN1 e o servidor 192.168.1.1 é da VLAN2.

As redes metropolitanas possuem alcance maior que uma pequena LAN. Geralmente abrangem uma área de até 100 km, e são usadas para soluções de mobilidade. Os cartões de ônibus são um exemplo. Cada ônibus da frota se comunica com a antena (central) que troca dados para autorizar ou barrar o acesso dos usuários ao sistema. Ao passar um cartão na catraca eletrônica o ônibus entra em contato com a central 'debitando' o crédito do cartão do usuário.

A rede metropolitana poderá ser, por exemplo, de uma universidade que possui diversos campus distribuídos na cidade, possibilitando a comunicação entre todos eles.



MAN – tecnologias de comunicação sem fio de longo alcance, como rádio e Wi-Max serão usadas para conexão entre os participantes da rede.

As redes de amplo ou longo alcance (WAN) são aquelas que integram várias regiões metropolitanas, ou até países. Uma empresa que possui matriz em São Paulo e filiais em Belo Horizonte e Curitiba, mantém comunicação direta entre elas por meio de uma conexão classificada como WAN (Wide Area Network). A tecnologia de conexão será viabilizada por uma Extranet, que é a conexão segura entre ambientes seguros, usando um ambiente inseguro.

NOÇÕES DE TERMINOLOGIA E APLICAÇÕES, TOPOLOGIAS

As redes locais possuem servidores, estações, sistema operacional de rede, dispositivos de rede e protocolos de comunicação.

Os servidores são usados para prover serviços às estações (clientes).

As estações acessam os servidores e seus recursos.

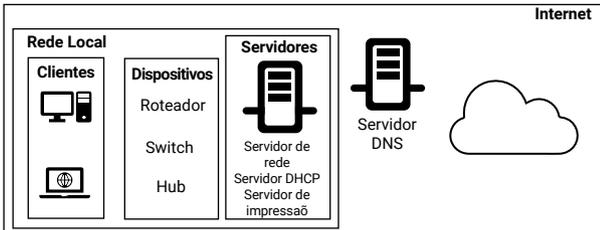
O servidor utiliza um sistema operacional de rede para atender à todas as solicitações dos clientes.

A comunicação entre os clientes e servidores é realizada por meio de equipamentos de rede.

Atente-se:

Paradigma cliente-servidor. Somos clientes que acessam recursos oferecidos por servidores.

Os equipamentos usam protocolos para viabilizar a comunicação entre os dispositivos.



Rede local com clientes, conectados por dispositivos, acessando serviços de um servidor que permite acesso à Internet.

Cada cliente deverá possuir uma identificação única, conhecida como número de IP. O servidor da rede poderá ter um serviço DHCP para atribuir o número de IP para cada dispositivo.

Quando um dispositivo deseja acessar a rede mundial de computadores, ele deverá ter um endereço IP. Nas redes (e nas residências, nos roteadores Wi-Fi), o servidor DHCP atribuirá um número de IP para o dispositivo.

Saiba que:

Alguns serviços são providos por protocolos, e alguns protocolos são identificados como serviços. A definição das siglas ajuda na identificação de “quem é quem” dentro das redes.

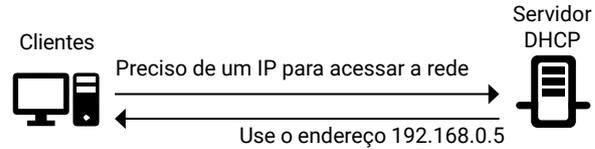
DHCP

O DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol* - Protocolo de configuração de host dinâmico), refere-se a um protocolo de serviço TCP/IP que oferece configuração dinâmica de terminais, com concessão

de endereços IP de host e outros parâmetros de configuração para clientes de rede.

Protocolo UDP porta 67 – servidor

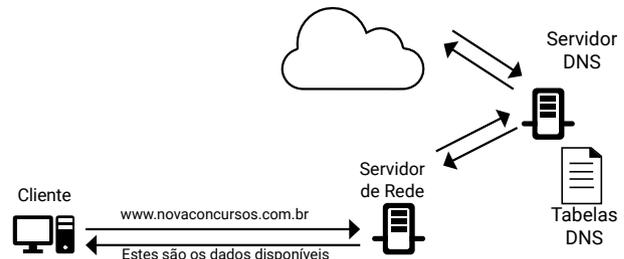
Protocolo UDP porta 68 - cliente



Com o número de IP, ele poderá ingressar na rede mundial. Ao buscar alguma informação na *Internet*, o endereço URL (recurso) será traduzido para endereço IP por servidores DNS, que localizam a informação entre os servidores da nuvem.

DNS

O DNS (*Domain Name System* - Sistema de Nomes de Domínios) é um sistema de gerenciamento de nomes hierárquico e distribuído operando segundo duas definições: examinar e atualizar seu banco de dados e resolver nomes de domínios em endereços de rede (IPs).



Aplicações

As redes de computadores promovem o compartilhamento e otimização dos recursos. São inúmeras aplicações que podem ser usadas em uma estrutura em rede, entre elas:

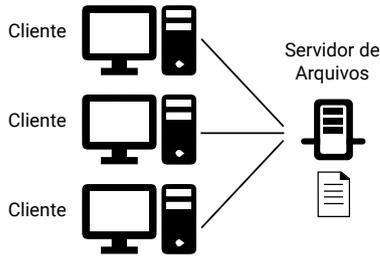
- **Servidor de Arquivos:** armazenamento e distribuição de arquivos na rede. Os usuários não precisarão usar *pendrives* e HDs externos, porque os arquivos estarão armazenados em um servidor, com pastas compartilhadas. As pastas compartilhadas poderão ter restrições de acesso associadas à conta de cada usuário da rede. Com os arquivos centralizados em um servidor de arquivos, não existirão cópias ‘perdidas’ nos computadores e o compartilhamento colaborativo será possível para edição simultânea.

No DAS (*Direct Attached Storage*) temos um equipamento de armazenamento ligado diretamente ao servidor. Ex.: HD Externo na porta USB

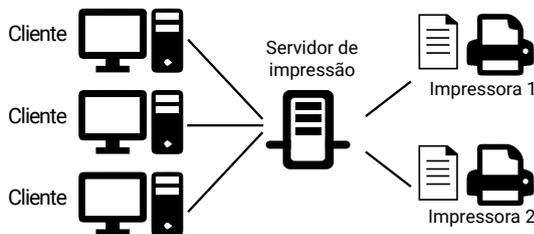
No NAS (*Network Attached Storage*) trata-se de um servidor de arquivos, geralmente sem periféricos, que roda um sistema operacional e serve a vários computadores de rede, como se fosse uma impressora compartilhada. Qualquer usuário com permissão de acesso pode utilizá-lo. Esse mapeamento será compartilhado.

No SAN (*Storage Area Network*) temos um equipamento com muito espaço para armazenamento. A diferença para NAS é que, neste caso, ele consegue gerenciar de forma mais granular a quantidade de área que será entregue a um solicitante. Esta área disponibilizada será usada apenas por um servidor,

e ninguém mais irá mapeá-la. No servidor poderemos montar essa área (disco de rede no *Windows* ou usando *NFS* em *Unix*). Geralmente são chamados de partições montadas (ou remotas).



- **Servidor de Impressão:** armazenamento e gerência da fila de impressão (*spool*). Assim, poderá compartilhar uma impressora com vários usuários da rede. Os usuários que pedirem impressões podem usar o computador enquanto o servidor de impressão gerencia a fila de impressão e seus recursos



- **Servidor de Comunicação:** utilizado para *VoIP* e outras aplicações de comunicação. Possibilita gerenciar o controle das ligações telefônicas, permissões para ligações externas, cobrança automática etc. Conecta os dispositivos *VoIP* (aparelho de telefonia) e os softwares de ligações telefônicas (*Skype*) e videoconferências (*Microsoft Teams*).

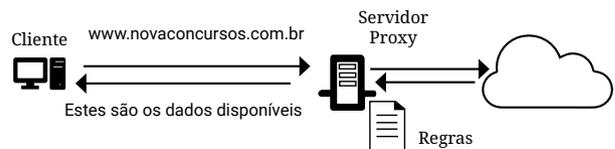
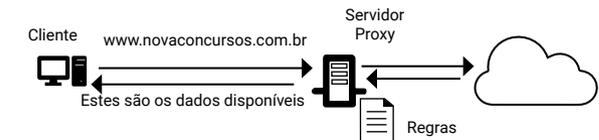


- **Servidor Gateway:** operando como um roteador, interliga diferentes redes. Permite que uma rede interna compartilhe uma conexão de *Internet*, porque no *Gateway*, serviços como o *RRAS (Remote and Router Access Service* – serviço de roteamento e acesso remoto) recebem e distribuem o sinal para vários dispositivos. Devido à sua característica de conectar várias redes diferentes, ele pode ser isolado em uma *DMZ*, aumentando a segurança do servidor interno, acerca dos ataques provenientes da *Internet*.



- **Servidor de Rede:** gerencia o tráfego de dados, armazena configurações dos usuários etc. Geralmente a empresa possui um servidor “físico” e nele são criados serviços virtuais, como servidor de e-mails, servidor de *DNS*, servidor *DHCP*, servidor de *proxy* etc.;
- **Servidor DHCP:** atende aos pacotes de *broadcast* enviados pela rede, entregando ao destinatário configurado. Atribuem um número de *IP* dinâmico para cada dispositivo da rede, ou um número de uma faixa de valores programados, ou desativado, permite o uso de *IP* fixo pelo dispositivo;
- **Servidor Proxy:** instalado ou configurado na conexão de *Internet*, o *proxy* recebe os pedidos de conexão dos usuários, avalia comparando com as regras existentes nele, permite ou bloqueia o acesso ao endereço solicitado, copia as informações para o cache (temporários local) e registra a solicitação em arquivos log.

Opera na maioria das vezes de forma transparente para os usuários, e é conhecido como *firewall* de aplicação. Quando o servidor *proxy* avalia os pedidos de acessos externos para a rede interna, é conhecido como *proxy* reverso.



Importante!

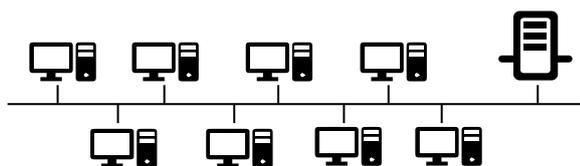
Pequenas empresas que ainda utilizem o modelo de computação local, geralmente possuem um servidor de rede que compartilha todos os outros serviços (*impressão, proxy, DNS, gateway* etc.). O modelo de computação local tem sido trocado para o modelo de computação na nuvem.

Topologias

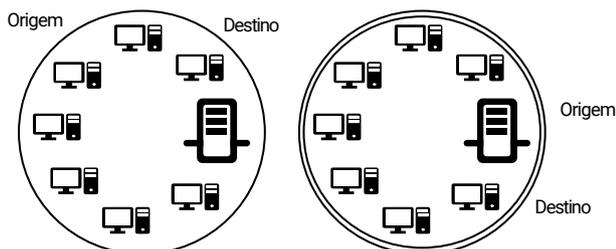
As topologias de rede podem ser lógicas ou físicas. As topologias físicas tratam da forma como os dispositivos em uma rede são conectados pelos meios físicos; a topologia lógica trata de como a informação é passada de um dispositivo em uma rede para outro.

A topologia física mostra a aparência, ou *layout*, da rede (*estrela, barramento, anel* etc.).

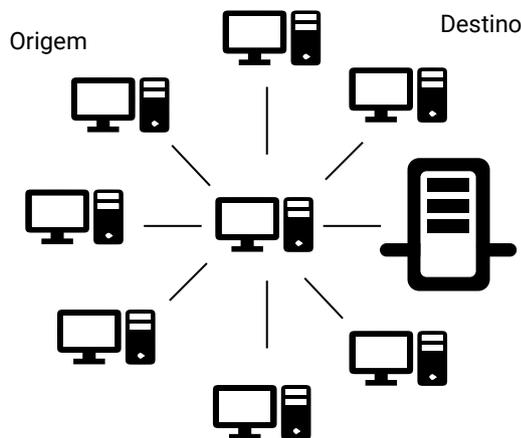
- **Topologia Barramento:** todos os dispositivos estão conectados no barramento de dados. Um pacote será enviado para todos os dispositivos, que aceitam ou descartam. O barramento de dados estará muito ocupado entregando pacotes de dados, diminuindo a performance para os demais dispositivos. Se o barramento for interrompido, toda a rede para.



- **Topologia Anel “simples”:** todos os dispositivos estão conectados no barramento de dados. Um pacote será enviado da Origem para o Destino, passando pelos dispositivos no caminho. Se o barramento for interrompido, toda a rede para;
- **Topologia Anel “duplo”:** todos os dispositivos estão conectados no barramento de dados. Um pacote será enviado da Origem para o Destino, passando pelos dispositivos no caminho. Se o barramento for interrompido em uma direção, o pacote será enviado em outra direção.



- **Topologia Estrela:** a mais comum. Os dispositivos são conectados a partir de um dispositivo central (que poderá ser um computador, um hub, um *switch* etc.) que recebe o pacote da Origem, identifica o Destino e entrega para ele. É a topologia que tem menor atraso na entrega e em caso de falha de um dos nós, os demais continuarão operando.



A topologia lógica é a representação de como os dispositivos estão interligados. Enquanto a topologia física procura focar nas conexões diretas, apenas de um nível, na topologia lógica encontramos representações mais amplas, com vários níveis.

Combinações de topologias físicas como barramentos com estrelas, em forma de árvore ou mista são as mais comuns, quando falamos de topologia lógica.

Cada topologia possui suas vantagens e desvantagens. Atualmente, os modelos barramento e anel estão em desuso, priorizando Estrela e suas variações por oferecerem facilidade para identificação de erros de comunicação entre o nó central e a estação.

Difícilmente encontrará uma rede que esteja em total acordo com o modelo proposto. O mais comum é encontrarmos topologia de rede híbrida, que combina dois ou mais modelos de topologias para operar para os usuários. Como a topologia é transparente para o usuário, a apresentação de topologias híbridas, mistas, em malha, em árvore, são comuns para os administradores dos sistemas.

MODELOS DE ARQUITETURA (OSI/ISO E TCP/IP) E PROTOCOLOS

Arquitetura TCP/IP de 4 Camadas

Os protocolos de *Internet* são organizados em camadas. As representações foram desenvolvidas para descrever e organizar os processos e protocolos envolvidos.

Existem 3 representações, sendo o modelo de referência OSI de 7 camadas o modelo conceitual mais difundido, temos o modelo TCP de 4 camadas que é o mais questionado, e o modelo de 5 camadas TCP que é o mais conhecido por ser uma Pilha de Protocolos (com diferenciação na camada *Host/Rede*, como no modelo OSI).

Em concursos, as bancas costumam pedir sobre o Modelo de Referência OSI (7 camadas) e o Modelo de Referência TCP (4 camadas). O modelo que representa a pilha de protocolos da *Internet* é usado para estudos e classificação, porém é pouco questionado em concursos públicos.

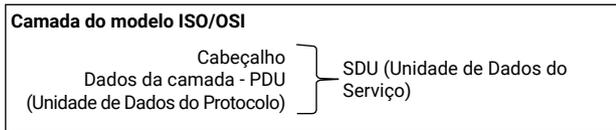
PRINCIPAIS PROTOCOLOS E SUA DISTRIBUIÇÃO NA ARQUITETURA TCP/IP

- A **camada de Aplicação** provê serviços de rede às aplicações, e tem os protocolos HTTP (transferência de hipertextos), FTP (transferência de arquivos), SMTP (envio de *e-mails*), DNS (serviços de nomes de domínios), SNMP (gerenciamento da rede), TELNET (acesso remoto) e SSH (acesso remoto seguro) como exemplos. No modelo OSI de 7 camadas, eles estão distribuídos entre as camadas de Aplicação, Apresentação e Sessão;
- A **camada de Transporte** cuida da transmissão confiável de dados e sua segmentação. TCP (com controle de envio), UDP (sem controle de entrega) e SCTP **são exemplos**;
- A **camada de Rede/Internet** faz o endereçamento lógico e roteamento do tráfego de dados, com controle. Encontramos ali ARP (resolução de endereços MAC), IP (protocolo de *Internet* - IPv4, IPv6), IPsec, RARP (*Reverse ARP*) etc.;
- A **camada de Interface com a rede**, responsável pelo endereçamento físico, transmissão confiável dos quadros e interface com o meio físico, encontramos os padrões de comunicação como *ETHERNET*, *TOKEN RING*, *FRAME RELAY*, ATM. O meio físico, formado por equipamentos como modems e roteadores, está nesta “**última**” camada.

Modelo de referência ISO/OSI com 7 camadas

O modelo de referência procura organizar logicamente os protocolos de comunicação entre os diferentes tipos de sistemas, garantindo a comunicação ponto a ponto entre os dispositivos.

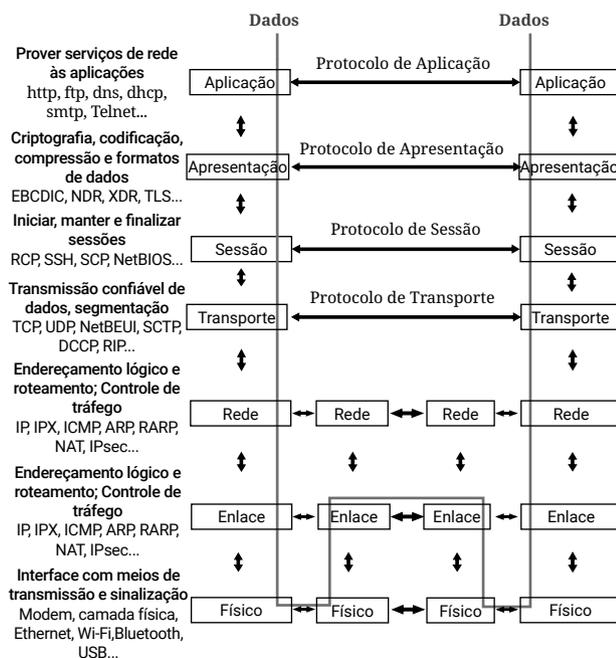
Modelo OSI (do inglês *Open Systems Interconnection*), formalizado pela ISO (do inglês *International Organization for Standardization*) foi lançado em 1984, organizando em níveis ou camadas, os protocolos e elementos de cada um, dentro do processo de comunicação.



O modelo OSI é formado por 7 camadas:

- **Aplicação (Application):** prover serviços de rede às aplicações (camada 7);
- **Apresentação (Presentation):** criptografia, codificação, compressão e formatos de dados (camada 6);
- **Sessão (Session):** iniciar, manter e finalizações sessões (camada 5);
- **Transporte (Transport):** transmissão confiável de dados e segmentação (camada 4);
- **Rede (Network):** endereçamento lógico e roteamento, controle de tráfego (camada 3);
- **Enlace de dados (Data Link):** endereçamento físico, transmissão confiável de quadros (camada 2);
- **Físico (Physical):** interface com meios de transmissão e sinalização (camada 1).

O mnemônico F.E.R.T.S.A.A. é usado para lembrar as iniciais dos nomes das 7 camadas, iniciando na camada 1.



Quando digitamos um endereço de *Internet* no navegador, estamos fazendo na camada de Aplicação. O pedido passará por todas as camadas do modelo OSI, entrará na rede de telecomunicações, encontrará o local onde está a informação desejada, e retornará para quem solicitou pelo mesmo caminho (rota) do pedido inicial. Os cabeçalhos de identificação dos pacotes são usados para que o pedido chegue ao destino e retorne corretamente para o solicitante dele.

- A **camada física** é a mais baixa da hierarquia e nela são determinados como serão realizadas as transferências de *bits* por meio de um canal de comunicação;
- A **camada de enlace** é para realizar a formatação das mensagens e o endereçamento dos pontos de comunicação;
- A **camada de rede** é para transferir os pacotes da origem ao destino, fornecendo uma ligação entre redes;
- A **camada de transporte** provê uma entrega confiável de mensagens processo a processo, além da recuperação de erros;
- A **camada de sessão** estabelece, gerencia e encerra sessões;
- A **camada de apresentação** é para traduzir, criptografar e comprimir dados;
- A **camada de aplicação** possibilita acesso aos recursos de rede.

Protocolos

Os protocolos são padrões de comunicação. Eles usam portas específicas do computador para a troca de informações. A troca de informações poderá ser de arquivos, dados de controle ou sinais de sincronização.

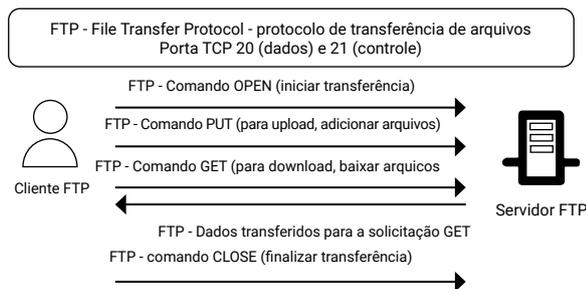
Os protocolos podem ser divididos em três categorias essenciais:

- **Administrativos:** usados pelos administradores de redes para o gerenciamento, seja em nível global ou local, como o SNMP (*Simple Network Management Protocol* – protocolo simples de gerenciamento da rede).
- **Usuários:** para transferências de dados entre os dispositivos, como o FTP (*File Transfer Protocol* – protocolo de transferência de arquivos) e SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol* – protocolo simples de transferência de mensagens);
- **Segurança:** adicionados aos protocolos dos usuários, para implementar camadas de segurança, protegendo o tráfego de dados contra monitoramento externo. TLS (*Transport Layer Security* – camada de transporte segura) e seu antecessor SSL (*Secure Sockets Layer* – camada para conexão segura) são exemplos de padrões de segurança.

Dentro dos protocolos temos os seguintes tipos:

FTP

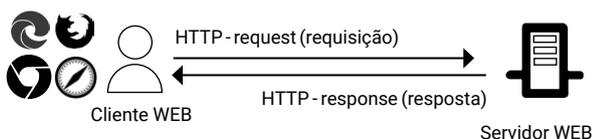
Protocolo de Transferência de Arquivos (*File Transfer Protocol*) é um protocolo e um programa, que permite a troca de arquivos entre um Servidor FTP e um Cliente FTP. É um protocolo que utiliza duas portas de conexão, sendo uma para transferência de dados (porta 20) e outra para trocar comandos de controle da transferência (porta 21). Anteriormente, o FTP anônimo era utilizado pela porta 69, mas caiu em desuso, por questões de segurança. E ainda existe o FFTP, *Fast File Transfer Protocol*, protocolo ‘rápido’. O envio é chamado de *upload*, e o recebimento é chamado de *download*. Os dados transferidos poderão ser em ASCII (padrão de texto com caracteres ‘legíveis’) ou binário (*bit a bit*, para transferência de executáveis).



HTTP

Protocolo de Transferência de Hiper Textos (*Hyper Text Transfer Protocol*) é um protocolo para troca de dados entre um Servidor *Web* e um Cliente *Web* (navegador de *Internet*, ou *browser*). A sua implementação para troca de informações levou ao estabelecimento da *World Wide Web* (*www*), formada por documentos escritos em HTML (*Hyper Text Markup Language* – linguagem de marcação de hipertextos). O protocolo HTTP usa a porta 80 para transferência de conteúdo multimídia, como textos, imagens, vídeos e músicas.

HTTP - Hyper Text Transfer Protocol - protocolo de transferência de hipertextos – Porta TCP 80

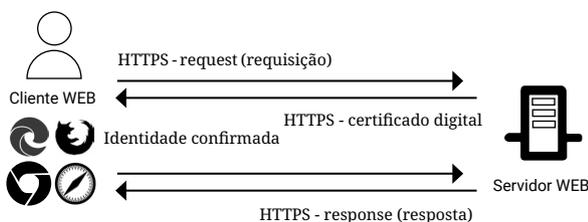


HTTPS

Protocolo de Transferência de Hiper Textos Seguro (*Hyper Text Transfer Protocol Secure*) é um protocolo para troca de dados entre um Servidor *Web* e um Cliente *Web* (navegador de *Internet*, ou *browser*) sobre uma camada de segurança (SSL ou TLS). A troca de dados será criptografada, e caso alguém obtenha acesso externo ao conteúdo da transferência, não conseguirá decodificar as informações trafegadas. A criptografia é implementada pela verificação dos certificados digitais que garantem a autenticidade da troca de dados. O protocolo HTTPS usa a porta 443 para transferência de conteúdo, que assim como o HTTP é formado por textos, imagens, vídeos e músicas.

Na transferência HTTPS é estabelecida a comunicação segura entre o servidor e cliente. Nos navegadores de Internet será apresentado um cadeado fechado e o prefixo **https** no endereço URL acessado, mostrado na barra de endereços do navegador. Ao clicar neste cadeado, será possível verificar a autenticidade do servidor por meio dos certificados digitais.

HTTP - Hyper Text Transfer Protocol Secure - protocolo seguro de transferência de hipertextos - Porta TCP 443



SMTP

Protocolo de Transferência de Simples de Mensagens (*Simple Mail Transfer Protocol Secure*) é um protocolo para troca de mensagens de correio eletrônico entre um Servidor de *e-mails* e um Cliente de *e-mails*. Além da transferência de mensagens entre servidor e cliente, também realiza a transferência de mensagens entre o servidor de e-mails do remetente e o servidor de mensagens do destinatário. Utiliza a porta 25 e não exige autenticação. Para troca de mensagens com autenticação, outras portas são usadas, como 587, 465 ou 2525. Alguns servidores recusam mensagens na porta 25 com o objetivo de reduzir o lixo eletrônico (*spam*) na Internet.

SMTP - Simple Mail Transfer Protocol - protocolo de transferência simples de e-mail
Porta TCP 25, 587, 465 ou 2525



POP3 (Post Office Protocol, Version 3)

É mais antigo e menos seguro. Utiliza o protocolo TCP na porta 110. Transfere as mensagens para o computador do usuário, removendo-as do servidor de e-mail. Deste modo, os e-mails deixam de estar disponíveis por meio do *webmail* ou programa de e-mail (*offline*). Exige autenticação.

IMAP (Internet Message Access Protocol)

Porta 143 e utiliza protocolo TCP. Melhoraria do POP3. Permite o acesso de vários clientes à mesma caixa de correio, mantendo as mensagens de e-mail disponíveis no servidor para mais tarde acessar por meio do *webmail* (*online*). Exige autenticação.

CONCEITOS GERAIS DE EQUIPAMENTOS E OPERACIONALIZAÇÃO

COMPUTADOR, MONITOR DE VÍDEO, TECLADO, MOUSE, IMPRESSORA, ESCÂNER (DIGITALIZAÇÃO), MULTIFUNCIONAL, WEBCAM; PORTAS USB E OUTROS CONECTORES; DISPOSITIVOS REMOVÍVEIS; IDENTIFICAÇÃO E UTILIZAÇÃO DAS TECLAS DE DIGITAÇÃO, ESCAPE, COMBINAÇÃO, FUNÇÃO, NAVEGAÇÃO

Computador

O computador pessoal surgiu na década de 70, oferecido pela IBM com o sistema operacional MS-DOS da Microsoft.

Na década de 80, este ganhou o mundo, quando diversos fabricantes passaram a oferecer equipamentos compatíveis com o padrão PC. A Apple desenvolveu uma interface gráfica, a IBM e Microsoft também.

No começo dos anos 90, com a abertura de mercado realizada pelo então presidente Fernando Collor, o Brasil passou a adquirir equipamentos de primeiro mundo, e, também, a acessar a rede mundial de computadores (a Internet).

De lá para cá, o nível de integração dos equipamentos só cresceu, e hoje podemos ter um computador inteiro na palma da mão (tablets), ou com peso reduzido (notebooks), assim como os tradicionais desktops em nossas mesas.

Com componentes internos (instalados na unidade de sistema) e componentes externos (periféricos), os computadores desktop evoluíram em capacidade de processamento, memória, armazenamento e recursos.

Vamos conhecer algumas opções de construção de dispositivos computacionais:

MODELO	DESCRIÇÃO
Desktop	O computador de mesa, com teclado, mouse, monitor de vídeo e gabinete, é a construção mais popular, quase um sinônimo de computador. Seus componentes internos estão instalados dentro do gabinete com fonte de alimentação, e os componentes externos (periféricos) são conectados através de portas de conexão
Desktop All in One	Os componentes internos, como a placa mãe, processador, memórias e discos de armazenamento, são instalados atrás do monitor, dispensando o gabinete e oferecendo uma instalação com menos cabos e fios
Notebook	Portátil, com alta integração entre os componentes, utiliza baterias para operação móvel desconectado da rede de energia elétrica
Notebook 2 em 1	Semelhante ao notebook “comum”, geralmente oferece telas sensíveis ao toque para operarem como tablets
Tablet	Sem teclado físico ou mouse, toda a interação será realizada pela tela sensível ao toque

Vejamos alguns exemplos de anúncios de computadores obtidos nas lojas na Internet:

MODELO	ANÚNCIO
Desktop	Computador Desktop Dell Vostro 3681-M20M 10ª Geração Intel Core i5 8GB 1TB Windows 10 + Monitor 21”
Desktop All in One	Computador All in One LG 21.5” Full HD Windows 10 Home Celeron 4GB RAM e 500GB HD
Notebook	Notebook Acer Aspire 5 A515-54-57EN Intel Core i5 - 8GB 256GB SSD 15,6” Full HD LED Windows 10
Notebook	Notebook Ultrafino Dell Inspiron i5402-M40S 14” Full HD 11ª Ger. Intel Core i7 16GB 512GB SSD NVIDIA GeForce Windows 10
Notebook 2 em 1	Notebook 2 em 1 Dell Inspiron 5406-M30S 14” Full HD Touch 11ª Geração Intel Core i7 8GB 256GB SSD Windows 10
Tablet	Tablet Samsung Galaxy Tab A7 10,4” 4G Wi-Fi 64GB - Android Octa-Core Câm. 8MP + Selfie 5MP

De forma geral, eles são anunciados informando o processador, memória e armazenamento de massa. A escolha pelo melhor modelo passa por algumas recomendações, que devem considerar o uso e aplicação do equipamento. Observemos:

COMPONENTE	RECOMENDAÇÃO
Processador	Quanto mais nova for a tecnologia, melhor Quanto mais memória cache o processador possuir, melhor
Memória RAM	Quanto mais memória instalada, melhor Quanto mais rápidas forem as memórias (frequência), melhor
Discos de armazenamento de massa	Quanto maior a capacidade de armazenamento, melhor Nos HDs, quanto maior a velocidade de rotação dos discos, melhor Nos SSDs, a tecnologia M.2 é melhor

Vamos, então, conhecer os detalhes dos componentes.

Processadores, Memória e Periféricos mais Comuns

O hardware é, genericamente, a parte física do computador. O sufixo “ware” é usado para designar um item da estrutura estudada ou um aplicativo. Na tradução literal, hardware significaria a estrutura dura, rígida ou difícil do computador. No estudo didático, hardware se aplica a todos os componentes físicos que existem no computador.

Existem várias formas de classificação do hardware, seja através da conexão, da natureza do componente, da utilização etc.

A seguir, encontra-se uma tabela na qual os principais componentes do computador são apresentados, item por item. Importante ressaltar, entretanto, que essa tabela se aplica ao modelo desktop e a alguns modelos com outras construções.

COMPONENTE	DESCRIÇÃO	CONEXÃO	DICA
Processador	Principal item do computador Interno	Soquete. Cérebro do computador, composto de 3 unidades operacionais (a seguir)	
Co-processador	Realiza cálculos matemáticos Interno, incorporado ao processador	Embutido no processador Unidade lógica e aritmética ¹⁸ , a unidade de controle ¹⁹ e a unidade de registradores ²⁰	
Cache L1	Memória rápida nível 1 (<i>level 1</i>)	Próximo ao núcleo do processador	
Cache L2	Memória rápida nível 2 (<i>level 2</i>)	Na borda do processador, próximo à memória RAM ²¹	
Cache L3	Memória rápida nível 3 (<i>level 3</i>)	Na borda do processador, junto da memória RAM	Alguns processadores novos possuem cache L3 (<i>Level 3 – nível 3</i>)
Memória RAM	Memória principal	Slots de expansão, banco de memórias	Temporária, volátil, acesso aleatório
BIOS	Memória ROM	Chip de memória CMOS ²²	Contém informações para o “boot”
Chipset	Chip com informações para o funcionamento da placa mãe	<i>Northbridge</i> – ponte norte, memórias e processador <i>Southbridge</i> – ponte sul, periféricos e dispositivos mecânicos	Responsável pelo barramento (BUS) do computador
Placa mãe	Recebe os componentes internos	ATX (fonte ATX de alimentação)	<i>Motherboard</i>

Os periféricos são equipamentos conectados ao dispositivo computacional que fornecem recursos para a entrada e/ou saída de dados.

Vejamos alguns dos periféricos de **entrada de dados**:

COMPONENTE	DESCRIÇÃO	CONEXÃO
Teclado	Principal periférico de entrada de dados	ABNT2 via DIN, PS/2, USB, Bluetooth
Mouse	Dispositivo apontador, também de entrada de dados	Conexão serial via DIN, PS/2, COM, USB, Bluetooth
Scanner	Para digitalização de imagens Periférico de entrada de dados	SCSI, COM (serial), USB ou RJ-45
Câmera de vídeo e webcam	Para capturar imagens do “mundo real”	Conexão serial COM, USB, Bluetooth ou Wi-Fi. As webcams podem ter microfone embutido
Microfone	Para capturar áudio do “mundo real”	Conexão serial COM, USB, apenas P2 ou P10, Bluetooth ou Wi-Fi

Vejamos alguns dos periféricos de **saída de dados**:

COMPONENTE	DESCRIÇÃO	CONEXÃO
Monitor de vídeo	Responsável por exibir as imagens É um periférico de saída de dados CRT (tubo), LCD, LED, OLED, Plasma	VGA, DVI, HDMI

18 ULA, unidade matemática, unidade lógico aritmética, co-processador matemático.

19 Responsável pela busca da próxima instrução (que será executada) e decodificação.

20 Armazena os valores de entrada e saída das operações.

21 RAM – *Random Access Memory* – memória de acesso aleatório ou randômico. Conhecida como memória principal.

22 CMOS – *Complementary Metal-Oxide-Semiconductor* – tipo de componente eletrônico.

COMPONENTE	DESCRIÇÃO	CONEXÃO
Impressora	Jato de tinta, laser (toner), cera (térmica) Periférico de saída de dados	LPT (paralela), COM (serial), USB, RJ-45, <i>wireless</i> ²³ (Wi-Fi ²⁴)
Caixas de som, alto falantes e fones de ouvidos	Para a saída de áudio	P2, P10, Bluetooth

Escâner (e Digitalização)

Entre os equipamentos computacionais, um dos mais utilizados no meio corporativo é o scanner (escâner). Este, periférico de entrada de dados, permite a digitalização de informações que estão em um meio físico (como papel, livros e fotos), armazenando-as em formato digital. As informações são convertidas em *bits* e armazenadas em arquivos, permitindo economia de espaço físico de armazenamento, indexação com metadados (dados que explicam os dados armazenados) e a rápida recuperação para consultas.

As informações poderão ser armazenadas em arquivos locais ou remotos, na nuvem. O grande volume de informações digitalizadas, combinado com o grande volume de informações produzidas, recebe o nome de *BigData*.

O escâner é um dispositivo que captura a realidade, possibilitando, posteriormente, a organização da informação em planilhas e banco de dados e a análise e interpretação de dados estruturados para a tomada de decisão. Sabe-se, nesse sentido, que processos físicos em tribunais de justiça e inquéritos policiais nas delegacias estão sendo digitalizados para facilitar o manuseio e agilizar a troca de informações entre as comarcas e setores policiais.

O aparelho escâner evoluiu muito desde o seu surgimento. Nos anos 90, os scanners eram de mão e digitalizavam apenas uma pequena área a cada leitura. As imagens de duas ou mais leituras, por sua vez, eram unidas, a partir de softwares, para formar uma imagem completa.

Nos anos 2000, o modelo de mesa com tampa refletora era o mais popular. Este permitia a digitalização de uma página de papel avulsa e até de alguns livros e brochuras.

Ademais, os scanners foram integrados às impressoras nos equipamentos multifuncionais e, atualmente, encontramos modelos que digitalizam páginas, fotografam a informação física por câmera, escaneiam um objeto em 3D para gerar um arquivo de impressão (para impressoras 3D) e, além disso, efetuam a leitura de código de barras e a leitura da impressão digital do usuário.

Segue, abaixo, uma tabela na qual encontram-se os principais tipos de scanner:

MODELO	QUANDO	CARACTERÍSTICA
Scanner de mão	Anos 90	Digitalizam partes da informação e combinam em uma imagem
Scanner de mesa	Anos 2000	Digitalizam páginas inteiras de livros e brochuras
Scanner de linha	Anos 2000	Semelhante ao scanner de mão, mas com maior largura para leitura da informação
Leitor de códigos de barras	Anos 2000 e atual	Leitura de códigos de barras em pontos de venda
Leitora de cartões resposta	Anos 2000 e atual	Usado em escolas e concursos públicos, para leitura dos cartões de respostas dos alunos
Scanner 3D	Anos 2010	Digitalização de objetos em 3D para produção de arquivos para impressão 3D
Leitor de digitais	Anos 2010 e atual	Leitura da impressão digital para acesso a sistemas com proteção por biometria
Softwares scanners	Atualmente	Apps instalados em smartphones que usam a câmera para escanear, ler códigos de barras e QR Codes

Uma das funcionalidades mais utilizadas no mercado corporativo é o reconhecimento OCR (*Optical Character Recognition*), aplicado para digitalizar textos em documentos editáveis.

Vejam os alguns dos periféricos de entrada e saída de dados, também conhecidos como mistos ou híbridos:

COMPONENTE	DESCRIÇÃO	CONEXÃO
Monitor de vídeo touchscreen	Responsável por exibir as imagens e receber a entrada de dados Periférico misto, de entrada e saída de dados LCD, LED, OLED, Plasma	Tela capacitiva ²⁵ ou resistiva ²⁶

²³ *Wireless* – toda conexão sem fio é uma conexão *wireless*, incluindo o Wi-Fi, Infravermelho, rádio, satélite, etc.

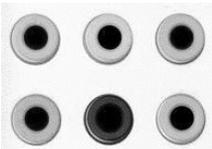
²⁴ Wi-Fi – *Wireless Fidelity* – conexão confiável sem fios.

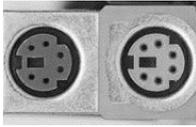
²⁵ Na tela capacitiva, utilizada no iPhone e iPad, por exemplo, uma película é alimentada por uma tensão, e reage com a energia presente no corpo humano, e a troca de elétrons produz um distúrbio de capacitância no local, sendo rápida e corretamente identificado. Tecnologia mais cara e difícil de ser construída, presente em modelos top de linha.

²⁶ A tela resistiva, presente em modelos de baixo custo de celulares, smartphones e tablets, com precisão em torno de 85%, resiste melhor a quedas e variações de temperatura; necessita de contato físico para determinar a posição do toque, ao coincidir os pontos de diferentes camadas sobrepostas.

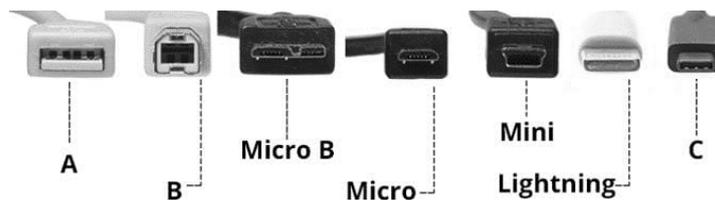
COMPONENTE	DESCRIÇÃO	CONEXÃO
Fax	Permite o envio de imagens na linha telefônica Encontra-se em desuso por causa do e-mail	RJ-11
Multifuncional	Impressora, copiadora, scanner e opcionalmente fax Periférico misto, de entrada e saída de dados	USB, RJ-45, <i>wireless</i> (Wi-Fi)

A seguir, observemos os conectores usados para conexão de periféricos:

CONECTOR	IMAGEM	USO	QUAIS DISPOSITIVOS UTILIZAM?
USB		Dispositivos em geral	Pendrive, HD externo, impressoras, teclado, mouse, e periféricos em geral Possui diferentes velocidades e formatos de conector
VGA (DB15)		Transmissão de vídeo	Placas de vídeo simples, monitor de vídeo simples, projetores (datashow) multimídia
DVI		Transmissão de vídeo	Placas de vídeo modernas, aceleradoras de vídeo, aparelhos de DVD, BluRay, TV LCD, LED, Plasma, datashow
HDMI	 <small>Conectores HDMI tipos A, C e D - imagem por hdmi.org</small>	Transmissão de vídeo e áudio digital	Placas de vídeo modernas, aceleradoras de vídeo, aparelhos de DVD, BluRay, TV LCD, LED, Plasma, datashow Semelhante visualmente ao USB
S-Vídeo		Transmissão de vídeo digital	Placas de vídeo modernas e aparelhos de imagem. Formato muito parecido com o OS/2
RCA		Transmissão de vídeo e áudio analógico	Placas de captura/edição de vídeo e aparelhos de imagem
RGB		Transmissão de vídeo analógico	Placas de captura/edição de vídeo e aparelhos de imagem
Jack de Áudio (três conectores e 5.1)		São as saídas de áudio do computador As configurações mais comuns são as com três conectores e as com seis As cores de cada conector têm funções diferentes: verde (caixas frontais/fone), azul (entrada de linha), rosa (microfone), laranja (<i>subwoofer</i> e central) e cinza (caixas laterais)	

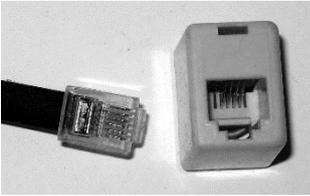
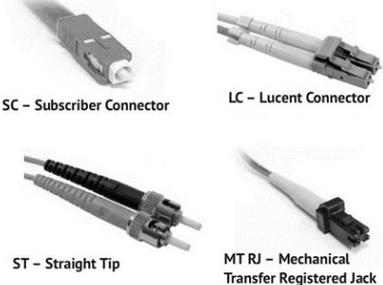
CONECTOR	IMAGEM	USO	QUAIS DISPOSITIVOS UTILIZAM?
DIN		Teclados	Encontra-se em desuso por causa do novo conector PS/2 (mini-DIN)
PS/2		Mouses e teclados	Está caindo em desuso, por causa do USB Conhecido como mini-DIN
Porta serial		Scanners	Está caindo em desuso, por causa do USB
Porta serial (DB15) Game port		Joystick	Está caindo em desuso, por causa do USB e joystick sem fio
Firewire		Conexão de alta velocidade	Produtos da Apple, e alguns produtos Canon, JVC, Sony (especialmente câmeras) Parecido com o conector USB
Paralela		Transferência de dados paralelos	Impressoras e scanner mais antigos

Tipos de conectores USB (*Universal Serial Bus*):



Conexões para rede de telefonia e rede de dados:

CONECTOR	IMAGEM	QUAIS DISPOSITIVOS UTILIZAM?
RJ-45		Placa de rede, modem ADSL, roteador, <i>hub</i> , <i>switch</i> , <i>bridge</i> , e demais itens de redes

CONECTOR	IMAGEM	QUAIS DISPOSITIVOS UTILIZAM?
RJ-11		Placa de fax/modem, aparelho de fax, multifuncional com fax, telefone
Fibra óptica	 SC – Subscriber Connector LC – Lucent Connector ST – Straight Tip MT RJ – Mechanical Transfer Registered Jack	<p>As fibras ópticas são utilizadas em sistemas sensores ou de instrumentação seja em aplicações industriais, médicas, automóveis e até militares</p> <p>A ideia de utilizar a fibra óptica em tais ambientes vale-se de suas pequenas dimensões e da sua resistência à ambientes hostis</p>
Cabo coaxial		Usado por conexões de TV a cabo e Internet por cabo coaxial

Dispositivos de Armazenamento de Dados: Propriedades e Características

O armazenamento de dados é realizado em unidades de armazenamento permanente, pois a memória RAM é temporária e volátil. Durante o uso do dispositivo, as informações armazenadas na memória RAM poderão ser perdidas com falhas de energia ou desligamento do equipamento.

Quando um arquivo está sendo editado, uma cópia está aberta na memória RAM, e suas modificações só se tornam permanentes quando o arquivo é salvo no disco.

O armazenamento poderá ser **magnético, óptico ou eletrônico**:

- No armazenamento de dados **magnético**, discos rígidos (e até os antigos disquetes) usam uma superfície metálica ou metalizada para armazenar dados com magnetismo. O disco gira em altas velocidades e a cabeça de leitura e gravação registra, no local exato, a informação que será armazenada ou lida;
- No armazenamento **óptico**, um laser é disparado na mídia (CD, DVD, BD) e a forma como é refletido indica a informação gravada no local;
- No armazenamento **eletrônico**, os dados são gravados em chips de memórias.

As memórias poderão armazenar os dados por um curto período (**memória cache e memória RAM**), por um período indeterminado (**memória ROM**) e por um período longo (**memória flash**):

- A **memória RAM** precisa de atualização de energia elétrica para manter os dados, até que o dispositivo seja desligado;
- A **memória ROM** contém informações gravadas pelo fabricante, mantidas por tempo indeterminado, e as opções escolhidas pelo usuário (no programa SETUP de configuração da BIOS), mantidas com uma bateria auxiliar modelos CR2025 ou CR2032;
- A **memória flash**, dos pendrives e discos SSDs, não precisa de alimentação contínua para manter os dados e possibilita leitura e escrita superiores a qualquer outro meio de armazenamento.

Observe as seguintes tabelas:

COMPONENTE	DESCRIÇÃO	CONEXÃO	DICA
Disco rígido	Memória secundária de armazenamento magnético ²⁷	IDE, SATA, USB	Permanente, não volátil, "unidade C:", <i>Hard Disk (HD)</i>

COMPONENTE	DESCRIÇÃO	CONEXÃO	DICA
Disco rígido	Memória secundária de armazenamento memória flash ²⁸	SATA II, USB, M.2	Permanente, não volátil, "unidade C"
Disco ótico	Memória "terciária", destinada a backup (cópia de segurança)	IDE, SATA, USB	CD, DVD, BD
Discos removíveis	Memória portátil Os pendrives são memória flash com conexão USB	USB, expansível por <i>hub</i> USB para até 127 conexões	Pendrive
Cartão de memória SD	Memória portátil Utiliza chips de memória flash	Leitores de cartões	Cartão SD, mini SD, micro SD, nano SD
Fita DAT	<i>Digital Audio Tape</i> — usada para armazenamento de dados de backups em empresas	Leitores de fitas DAT	Alta capacidade, uso em backups

CONECTOR	USO	QUAIS DISPOSITIVOS UTILIZAM?
USB	Dispositivos em geral	Pendrive, HD externo, impressoras, teclado, mouse e periféricos em geral Possui diferentes velocidades e formatos de conector
eSATA	External SATA Alguns computadores aceitam disco rígido externo SATA	Disco rígido externo SATA, 5 vezes mais rápido (300Mbps) que o disco rígido externo USB padrão (60Mbps)
IDE	Transferência de dados do HD/DVD para placa mãe	Discos rígidos e discos óticos, modelos antigos
PATA	Transferência de dados do HD/DVD para placa mãe	Discos rígidos e discos óticos, modelos antigos
SATA	Transferência de dados do HD/DVD para placa mãe	Discos rígidos e discos óticos, modelos mais novos
M.2	Conexão diretamente na placa mãe, proporcionando maior velocidade	Usado em discos SSD com tecnologia M.2

Impressoras

As impressoras são periféricos de saída conectados na CPU.

Os dispositivos computacionais são construídos com componentes internos, instalados no gabinete, e dispositivos conectados em portas de conexão, denominados periféricos.

No gabinete, além da fonte de alimentação, encontraremos a placa *motherboard* (placa mãe), processador, memória RAM e placas ou chips de expansão. As placas possuem conectores, que permitem a conexão de dispositivos denominados periféricos.

Os **periféricos** são classificados como **entrada, saída** ou **mistos/híbridos**:

- A **impressora**, os **projetores**, os **monitores de vídeo simples** e as **caixas de som** são exemplos de periféricos de saída de dados;
- O **teclado**, o **mouse**, o **escâner** (scanner), a **webcam** e o **microfone** são exemplos de periféricos de entrada de dados;
- Alguns periféricos, como os **dispositivos de impressão multifuncionais** e o **monitor touchscreen**, são denominados mistos ou híbridos, uma vez que realizam tarefas relacionadas à entrada e à saída de dados processados.

As impressoras poderão ser conectadas através de uma porta de conexão (como USB — *Universal Serial Bus*) ou conexão *wireless* (Wi-Fi e Bluetooth).

Modelos de Impressoras

É comum classificarmos as impressoras de acordo com a sua tecnologia de impressão. Confira na tabela a seguir:

IMPRESSORA	TECNOLOGIA	CARACTERÍSTICA
Margarida	Disco e fita de impressão	Um disco giratório posiciona o caractere e pressiona uma fita de impressão Um dos modelos mais antigos, usado em máquinas de escrever elétrica Oferecia uma opção de cor por fita de impressão (monocromática)

²⁸ A memória flash permite que a troca de informação seja mais rápida, e quando o dispositivo é desligado, poderá voltar rapidamente onde estava antes.

IMPRESSORA	TECNOLOGIA	CARACTERÍSTICA
Matricial	Impacto e fita de impressão	Uma cabeça de impressão formada por agulhas pressiona uma fita de impressão Caracteres e gráficos são desenhados ponto a ponto no papel Aceita impressão em várias vias e é lembrada pelo barulho enquanto está operando Existiram modelos com fitas coloridas, porém eram raras
InkJet	Jato de tinta Cartuchos ou tanque de tinta	Cabeças de impressão alimentadas com tinta líquida dispersam pequenas gotículas de tinta na superfície de impressão Atualmente, os modelos com tanque de tinta são os mais populares As cores das tintas nos cartuchos são Preto (<i>Black</i>), Amarelo (<i>Yellow</i>), Magenta e Ciano (<i>Cyan</i>)
Laser	Tinta em pó (toner)	O toner é disperso na superfície de impressão e, através de reações elétricas, registra o que deve ser impresso Impressão monocromática ou colorida
Térmica	Aquecimento da superfície	Com a utilização de papel térmico reativo, a impressora térmica emprega o calor para registrar as informações na superfície de impressão
3D	Polímeros e outros materiais	Através da impressão em camadas, pequenas fatias de polímeros de impressão são depositadas até a construção da impressão em 3D (três dimensões)
Sublimação	Cera ou tinta sólida	Através da sublimação (passagem do estado físico sólido diretamente para o estado físico gasoso), a cera ou tinta sólida é depositada na superfície de impressão Como as partículas gasosas são menores que as partículas líquidas ou sólidas, a qualidade da impressão é altíssima Usada em impressões fotográficas

As impressoras permitem a utilização de superfícies de impressão de diferentes medidas, de acordo com a sua construção. Impressoras térmicas utilizam desde bobinas de papel, que podem ter alguns centímetros de largura, (como nas “maquininhas de cartão”), até papéis tamanho A4.

A medida do papel é outro elemento importante para classificar a impressora. Confira, a seguir, algumas medidas (Largura x Altura) de tamanho de papel:

TAMANHO	MEDIDA (LXA)	UTILIZAÇÃO
A4	21 cm x 29,7 cm	Maioria das impressoras Tamanho mais popular
A3	29,7 cm x 42 cm	Dobro das medidas do papel A4 Impressoras laser podem ter bandejas para este tamanho
Carta	21,59 cm x 27,94 cm	O tamanho Carta tem quase as mesmas dimensões do tamanho A4 e é aceito pela maioria das impressoras existentes no mercado
Ofício ou Legal	21,59 cm x 35,56 cm	Usado em documentos oficiais do poder judiciário, poderá ser impresso em impressoras comuns que aceitem papel tamanho A4 com alimentação contínua (sem bandeja de entrada)

Outra forma de classificação das impressoras relaciona-se à tecnologia de conexão e transmissão dos dados, determinada pelos conectores utilizados. Vejamos alguns exemplos de conectores de alguns modelos de impressoras:

CONEXÃO	CARACTERÍSTICAS
Paralela	Transmissão de dados por conectores LPT, usados nas primeiras impressoras matriciais e jato de tinta Velocidade baixa
Serial	Transmissão de dados por conectores COM, usados em impressoras e escâneres Velocidade média
USB	Transmissão de dados por conectores USB, que permitem troca de dados em alta velocidade e foram padrão para muitos modelos de impressoras jato de tinta, laser, térmicas e 3D Altas velocidades de transmissão

CONEXÃO	CARACTERÍSTICAS
Wi-Fi	Transmissão de dados por <i>wireless</i> , responsável por permitir a instalação do dispositivo de impressão distante do dispositivo computacional Altas velocidades de transmissão
Bluetooth	Algumas impressoras oferecem conexão por Bluetooth, responsável por dispensar configurações de rede, como nome e endereço IP, bastando “emparelhar” o dispositivo para imprimir o que desejar
RJ-45	Transmissão por cabos de rede Muitas impressoras permitem a instalação em uma rede de dados, para que seja acessada por vários dispositivos Impressoras corporativas e impressão laser oferecem este tipo de conector

Existem questões de concursos que abordam a classificação das impressoras de acordo com o nível de compartilhamento entre usuários. Confira alguns destes termos:

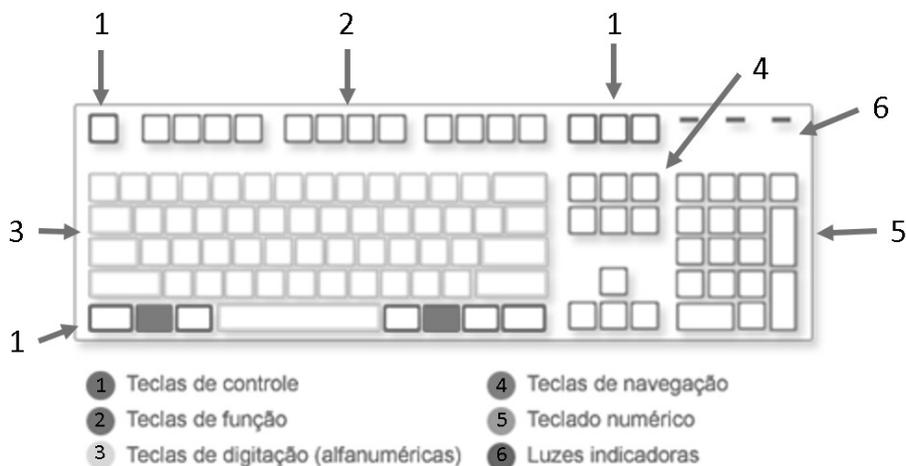
IMPRESSORA	CONEXÃO	UTILIZAÇÃO
Local	Direta, local	Instalada em um dispositivo computacional, a impressora local poderá atender apenas 1 usuário ou ser compartilhada Para impressão, o dispositivo também deverá estar ligado
Compartilhada	Direta, local ou remota	Instalada em um dispositivo computacional ou na rede de dados, a impressora compartilhada poderá ser usada por vários usuários que estejam na mesma rede de dados e tenham autorização para impressão Ao instalar a impressora, ela receberá um nome para ser informado aos demais usuários da rede
Padrão	Local ou remota	O computador poderá ter várias impressoras instaladas, e uma delas será definida como padrão ou preferencial Nas telas de impressão, ela será o nome marcado “automaticamente”
Rede	Remota	Conectada diretamente na rede, atende vários usuários com autorização para imprimir A impressora receberá um número de IP para ser acessada por outros dispositivos na mesma rede

Finalmente, as impressoras podem ser classificadas em relação à sua velocidade de impressão. São consideradas **impressoras rápidas** aquelas que imprimem a maior quantidade de páginas por minuto (ppm). Impressoras modernas podem imprimir até 60 páginas por minutos em alta resolução.

Além disso, a resolução é uma medida de qualidade da impressão. A primeira, definida pela sigla DPI ou PPP (*dot per inch* — pontos por polegada), informa qual é a quantidade de pontos de impressão que serão realizados em 1 polegada linear na superfície de impressão. Impressoras jato de tinta operam com resolução entre 150 e 300 dpi, e as impressoras laser, com resoluções acima de 600 dpi.

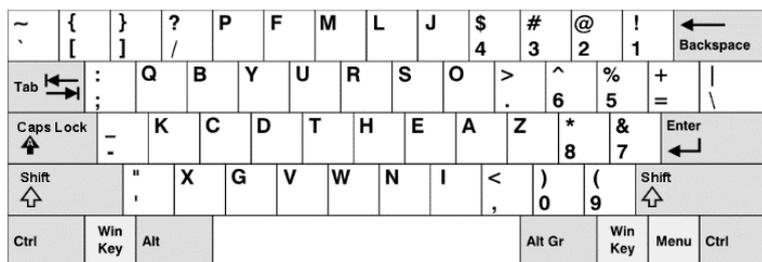
As impressoras 3D, por sua vez, usam a definição de densidade de impressão para definir a qualidade da resolução da impressão da peça 3D. Quanto maior a densidade de impressão, melhor será a construção e acabamento da peça produzida pela impressora 3D.

Identificação e Utilização das Teclas de Digitação, Escape, Combinação, Função, Navegação



QWERTY, cujo nome vem das primeiras teclas, é, atualmente, o layout de teclado para o alfabeto latino mais utilizado em computadores e máquinas de escrever.

O Teclado Simplificado Dvorak, por sua vez, foi um layout de teclado desenvolvido pelos designers August Dvorak e William Dealey, em 1920 e 1930, como uma alternativa para o mais comum QWERTY. A imagem a seguir apresenta o layout DVORAK:



● Identificação das Teclas

TECLAS	FUNÇÃO	UTILIZAÇÃO
Escape	Cancelar	Cancelar tarefas em andamento
Ctrl	Controle	Iniciar um comando ou seleção individual
Alt	<i>Alternative</i>	Atalho
Alt Gr	<i>Alternative Graphics</i>	Atalho para o terceiro símbolo presente nas teclas
Shift	Alternar, selecionar	Iniciar uma seleção em grupo, ou inverter a ação de um comando
Tab	Tabulação	Próximo campo em uma caixa de diálogo
Enter/Return	Entrada de dados	Finalizar uma entrada de dados
Windows	Windows	Acionar o menu Iniciar ou um comando no sistema operacional
Menu	Menu de contexto	Exibir as opções do menu de contexto para o item selecionado
Home	Início	Início da linha de texto ou início da seleção
End	Fim	Final da linha de texto ou final da seleção
PageUp	Página acima	Uma tela acima, na visualização
PageDown	Página abaixo	Uma tela abaixo, na visualização
Insert	Inserir	Ativar ou desativar a inserção de conteúdos
Delete	Apagar	Excluir itens selecionados
PrintScreen	Cópia da tela	Armazena na área de transferência uma cópia da tela
Pause Break	Pausa a execução	Pausar a execução de comandos
CapsLock	Travar capitular	Ativar ou desativar as letras maiúsculas na digitação
NumLock	Travar números	Ativar ou desativar o teclado numérico
ScrollLock	Travar rolagem	Nas planilhas de cálculos, impede o rolamento da janela ao mover com o cursor
F1 a F12	Teclas de função	F1 = Ajuda, única tecla padronizada em todos os programas Em cada local ou programa, cada tecla de função possui um comando

CONCEITOS BÁSICOS DE INTERNET

A Internet é a rede mundial de computadores que surgiu nos Estados Unidos com propósitos militares, para proteger os sistemas de comunicação em caso de ataque nuclear, durante a Guerra Fria.

Na corrida atrás de tecnologias e inovações, Estados Unidos e União Soviética lançavam projetos que procuravam proteger as informações secretas de ambos os países e seus blocos de influência.

ARPANET, criada pela ARPA, sigla para *Advanced Research Projects Agency*, era um modelo de troca e compartilhamento de informações que permitisse a descentralização das mesmas, sem um “nó central”, garantindo a continuidade da rede mesmo que um nó fosse desligado.

A troca de mensagens começou antes da própria Internet. Logo, o e-mail surgiu primeiro, e depois veio a Internet como conhecemos e usamos.

Ela passou a ser usada também pelo meio educacional (universidades) para fomentar a pesquisa acadêmica. No início dos anos 90 ela se tornou aberta e comercial, permitindo o acesso de todos.



Para acessar a Internet, o usuário utiliza um modem que se conecta a um provedor de acesso através de uma linha telefônica

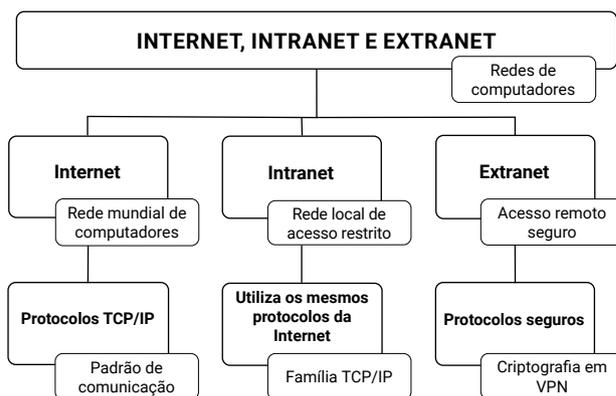
A navegação na Internet é possível através da combinação de protocolos, linguagens e serviços, operando nas camadas do modelo OSI (7 camadas) ou TCP (5 camadas ou 4 camadas).

A Internet conecta diversos países e grandes centros urbanos por meio de estruturas físicas chamadas de *backbones*. São conexões de alta velocidade que permitem a troca de dados entre as redes conectadas. O usuário não consegue se conectar diretamente no *backbone*. Ele deve acessar um provedor de acesso ou uma operadora de telefonia através de um modem, e a empresa se conecta na “espinha dorsal”.

Após a conexão na rede mundial, o usuário deve utilizar programas específicos para realizar a navegação e acesso ao conteúdo oferecido pelos servidores.

CONCEITO	USO	COMENTÁRIOS
Internet	Conexão entre computadores	Conhecida como nuvem e também como <i>World Wide Web</i> , ou <i>WWW</i> , a <i>Internet</i> é um ambiente inseguro, que utiliza o protocolo TCP para conexão em conjunto a outros para aplicações específicas
Intranet	Conexão com autenticação	Ambiente seguro que exige identificação, podendo estar restrito a um local, que poderá acessar a Internet ou não. A <i>Intranet</i> utiliza o mesmo protocolo da Internet, o TCP, podendo usar o UDP também
Extranet	Conexão entre dispositivos ou redes	Conexão remota segura, protegida com criptografia, entre dois dispositivos, ou duas redes. O acesso remoto é geralmente suportado por uma VPN

Os editais costumam explicitar Internet e Intranet, mas também questionam Extranet. A conexão remota segura que conecta *Intranets* através de um ambiente inseguro que é a Internet, é naturalmente um resultado das redes de computadores.



A Internet é transparente para o usuário. Qualquer usuário poderá acessá-la sem ter conhecimento técnico dos equipamentos que existem para possibilitar a conexão.

NAVEGAÇÃO NA INTERNET

Nos concursos públicos e no dia a dia, estes são os itens mais utilizados pelas pessoas para acessar o conteúdo disponível na Internet.

As informações armazenadas em servidores, sejam páginas web ou softwares como um serviço (SaaS — camada mais alta da Computação na Nuvem), são acessadas por programas instalados em nossos dispositivos. São eles:

- **Navegadores de Internet ou browsers:** para conteúdo em servidores web;
- **Softwares de correio eletrônico:** para mensagens em servidores de e-mail;
- **Redes sociais:** para conteúdos compartilhados por empresas e usuários;
- **Sites de busca:** como o Google Buscas e Microsoft Bing, para encontrar informações na rede mundial;
- **Grupos de discussão:** tanto no contexto de WhatsApp e Telegram, como no formato clássico do Facebook e Yahoo Grupos.

Este tópico é muito prático e nos concursos públicos são questionados os termos usados nos diferentes softwares, como “Histórico”, para nomear a lista de informações acessadas por um navegador de Internet.

Ao navegar na Internet, comece a observar os detalhes do seu navegador e as mensagens que são exibidas. Estes são os itens questionados em concursos públicos.

Ferramentas e Aplicativos Comerciais de Navegação

As informações armazenadas em servidores web são arquivos (recursos) identificados por um endereço padronizado e único (endereço URL), exibidas em um browser ou navegador de Internet.

Eles são usados nas redes internas, pois a *Intranet* utiliza os mesmos protocolos, linguagens e serviços da Internet. Confira a seguir os principais navegadores de Internet disponíveis no mercado.

NAVEGADOR	DESENVOLVEDOR	CARACTERÍSTICAS
Edge	Microsoft	Navegador padrão do Windows 10, que substituiu o Microsoft Internet Explorer

NAVEGADOR	DESENVOLVEDOR	CARACTERÍSTICAS
 Internet Explorer	Microsoft	Navegador padrão do Windows 7, um dos mais questionados em concursos públicos, por ser integrante do sistema operacional
 Firefox	Mozilla	Software livre e multiplataforma que é leve, intuitivo e altamente expansível
 Chrome	Google	Um dos mais populares navegadores do mercado, multiplataforma e de fácil utilização
 Safari	Apple	Desenvolvido originalmente para aparelhos da Apple, atualmente está disponível para outros sistemas operacionais
 Opera	Opera	Navegador leve com proteções extras contra rastreamento e mineração de moedas virtuais

Microsoft Edge

Navegador multiplataforma da Microsoft, padrão no Windows 10, atualmente é desenvolvido sobre o kernel (núcleo) Google Chromium, o que traz uma série de itens semelhantes ao Google Chrome.

Integrado com o filtro Microsoft Defender SmartScreen, permite o bloqueio de sites que contenham phishing (códigos maliciosos que procuram enganar o usuário, como páginas que pedem login/senha do cartão de crédito).

Outro recurso de proteção é usado para combater vulnerabilidades do tipo XSS (*cross-site-scripting*), que favorecem o ataque de códigos maliciosos ao compartilhar dados entre sites sem permissão do usuário.

Ele substituiu o aplicativo Leitor, tornando-se o visualizador padrão de arquivos PDFs no Windows 10. Foram adicionados recursos que permitem 'Desenhar' sobre o conteúdo do PDF.

Mantém as características dos outros navegadores de Internet, como a possibilidade de instalação de extensões ou complementos, também chamados de plugins ou add-ons, que permitem adicionar recursos específicos para a navegação em determinados sites.

As páginas acessadas poderão ser salvas para acessar off-line, marcadas como preferidas em Favoritos, consultadas no Histórico de Navegação ou salvas como PDF no dispositivo do usuário.

Coleções no Microsoft Edge, é um recurso exclusivo para permitir que a navegação inicie em um dispositivo e continue em outro dispositivo logado na mesma conta Microsoft. Semelhante ao Google Contas, mas nomeado como Coleções no Edge, permite adicionar sugestões do Pinterest.

Outro recurso específico do navegador é a reprodução de miniaturas de vídeos ao pesquisar no site Microsoft Bing (buscador da Microsoft).

Internet Explorer

Foi o navegador padrão dos sistemas Windows, e encerrou na versão 11. Alguns concursos ainda o questionam. Suas funcionalidades foram mantidas no Microsoft Edge, por questões de compatibilidade.

A compatibilidade é um princípio no desenvolvimento de substitutos para os programas, que determina que a nova versão ou novo produto, terá os recursos e irá operar como as versões anteriores ou produtos de origem.

O atalho de teclado para abrir uma nova janela de navegação InPrivate é Ctrl+Shift+P.

As Opções de Internet, disponível no menu Ferramentas, também poderá ser acessado pelo Painel de Controle do Windows, devido à alta integração do navegador com o sistema operacional.

Mozilla Firefox

O Mozilla Firefox é o navegador de Internet que, como os demais browsers, possibilita o acesso ao conteúdo armazenado em servidores remotos, tanto na Internet como na Intranet.

É um navegador com código aberto, software livre, que permite download para estudo e modificações. Possui suporte ao uso de applets (complementos de terceiros), que são instalados por outros programas no computador do usuário, como o Java.

Oferece o recurso Firefox Sync, para sincronização de dados de navegação, semelhante ao Microsoft Contas e Google Contas dos outros navegadores. Entretanto, caso utilize o modo de navegação privativa, estes dados não serão sincronizados.

Assim como nos outros navegadores, é possível definir uma página inicial padrão, uma página inicial escolhida pelo usuário (ou várias páginas) e continuar a navegação das guias abertas na última sessão.

No navegador Firefox, o recurso Captura de Tela permite copiar para a Área de Transferência do computador, parte da imagem da janela que está sendo acessada. A seguir, em outro aplicativo o usuário poderá colar a imagem capturada ou salvar diretamente pelo navegador.

Snippets fazem parte do navegador Firefox. Eles oferecem pequenas dicas para que você possa aproveitar ao máximo o Firefox. Também pode aparecer novidades sobre produtos Firefox, missão e ativismo da Mozilla, notícias sobre integridade da internet e muito mais.

Google Chrome

O navegador mais utilizado pelos usuários da Internet é oferecido pela Google, que mantém serviços como Buscas, E-mail (Gmail), vídeos (Youtube), entre muitos outros.

Uma das pequenas diferenças do navegador em relação aos outros navegadores é a tecla de atalho para acesso à Barra de Endereços, que nos demais é F4 e nele é F6. Outra diferença é o acesso ao site de pesquisas Google, que oferece a pesquisa por voz se você acessar pelo Google Chrome.

Outro recurso especialmente útil do Chrome é o Gerenciador de Tarefas, acessado pelo atalho de teclado Shift+Esc. Quando guias ou processos do navegador não estiverem respondendo, o gerenciador de tarefas poderá finalizar, sem finalizar todo o programa.

Alguns recursos do navegador são ‘emprestados’ do site de buscas, como a tradução automática de páginas pelo Google Tradutor.

É possível compartilhar o uso do navegador com outras pessoas no mesmo dispositivo, de modo que cada uma tenha suas próprias configurações e arquivos. O navegador Google Chrome possui níveis diferentes de acessos, que podem ser definidos quando o usuário conecta ou não em sua conta Google.

- **Modo Normal:** sem estar conectado na conta Google, o navegador armazena localmente as informações da navegação para o perfil atual do sistema operacional. Todos os usuários do perfil, poderão consultar as informações armazenadas;
- **Modo Normal conectado na conta Google:** o navegador armazena localmente as informações da navegação e sincroniza com outros dispositivos conectados na mesma conta Google;
- **Modo Visitante:** o navegador acessa a Internet, mas não acessa as informações da conta Google registrada;
- **Modo de Navegação Anônima:** o navegador acessa a Internet e apaga os dados acessados quando a janela é fechada.

Importante!

A navegação anônima é um recurso que muitos usuários utilizam para aumentar a sua privacidade enquanto navega na Internet. Entretanto, ela não te deixa anônimo. As informações acessadas serão registradas em dispositivos na rede e pelos servidores que foram acessados.

O navegador Google Chrome, quando conectado em uma conta Google, permite que a exclusão do histórico de navegação seja realizada em todos os dispositivos conectados. Esta funcionalidade não estará disponível, caso não esteja conectado na conta Google.

Como já dito, um dos atalhos de teclado diferente no Google Chrome em comparação aos demais navegadores é F6. Para acessar a barra de endereços nos outros navegadores, pressione F4. No Google Chrome o atalho de teclado é F6.

Para verificar a versão atualmente instalada do Chrome, acesse no menu a opção “Ajuda” e depois “Sobre o Google Chrome”. Se houver atualizações pendentes, elas serão instaladas. Se as atualizações foram instaladas, o usuário poderá reiniciar o navegador. Caso o navegador seja reiniciado, ele retornará nos mesmos sites que estavam abertos antes do reinício, com as mesmas credenciais de login.

O Google Chrome permite a personalização com temas, que são conjuntos de imagens e cores combinadas para alterar a visualização da janela do aplicativo.

Conceitos e Funções Válidas para Todos os Navegadores

- **Modo normal de navegação:** as informações serão registradas e mantidas pelo navegador. Histórico de Navegação, Cookies, Arquivos Temporários, Formulários, Favoritos e Downloads;

- **Modo de navegação anônima:** as informações de navegação serão apagadas quando a janela for fechada. Apenas os Favoritos e Downloads serão mantidos;
- **Dados de formulários:** informações preenchidas em campos de formulários nos sites de Internet;
- **Favoritos:** endereços URL salvos pelo usuário para acesso posterior. Os sites preferidos do usuário poderão ser exportados do navegador atual e importados em outro navegador de Internet;
- **Downloads:** arquivos transferidos de um servidor remoto para o computador local. Os gerenciadores de downloads permitem pausar uma transferência ou buscar outras fontes caso o arquivo não esteja mais disponível;
- **Uploads:** arquivos enviados do computador local para um servidor remoto;
- **Histórico de navegação:** são os endereços URL acessados pelo navegador em modo normal de navegação;
- **Cache ou arquivos temporários:** cópia local dos arquivos acessados durante a navegação;
- **Pop-up:** janela exibida durante a navegação para funcionalidades adicionais ou propaganda;
- **Atualizar página:** acessar as informações armazenadas na cópia local (cache);
- **Recarregar página:** acessar novamente as informações no servidor, ignorando as informações armazenadas nos arquivos temporários;
- **Formato PDF:** os arquivos disponíveis na Internet no formato PDF podem ser visualizados diretamente no navegador de Internet, sem a necessidade de programas adicionais.

Recursos de Sites, Combinados com os Navegadores de Internet

- **Cookies:** arquivos de texto transferidos do servidor para o navegador, com informações sobre as preferências do usuário. Eles não são vírus de computador, pois códigos maliciosos não podem infectar arquivos de texto sem formatação;
- **Feeds RSS:** quando o site oferece o recurso RSS, o navegador receberá atualizações para a página assinada pelo usuário. O RSS é muito usado entre sites para troca de conteúdo;
- **Certificado digital:** os navegadores podem utilizar chaves de criptografia com mais de 1024 bits, ou seja, aceitam certificados digitais para validação de conexões e transferências com criptografia e segurança;
- **Corretor ortográfico:** permite a correção dos textos digitados em campos de formulários, a partir de dicionários on-line disponibilizados pelos desenvolvedores dos navegadores.

Atalhos de Teclado

- Para acessar a barra de endereços do navegador, pressione F4 ou Ctrl+E. No Google Chrome é F6;
- Para abrir uma nova janela, pressione Ctrl+N;
- Para abrir uma nova janela anônima no Microsoft Edge ou Google Chrome, pressione Ctrl+Shift+N. No Internet Explorer e Mozilla Firefox é Ctrl+Shift+P;
- Para fechar uma janela, pressione Alt+F4;
- Para abrir uma nova guia, pressione Ctrl+T;
- Para fechar uma guia, pressione Ctrl+F4 ou Ctrl+W;

- Para reabrir uma guia fechada, pressione Ctrl+Shift+T;
- Para aumentar o zoom, o usuário pode pressionar Ctrl + = (igual);
- Para reduzir o zoom, o usuário pode pressionar Ctrl + - (menos);
- Definir zoom em 100% — Ctrl+0 (zero);
- Para acessar a página inicial do navegador — Alt+Home;
- Para visualizar os downloads em andamento ou concluídos — Ctrl+J;
- Localizar um texto no conteúdo textual da página — Ctrl+F;
- Atualizar a página — F5;
- Recarregar a página — Ctrl+F5.

Nos navegadores de Internet, os links poderão ser abertos de quatro formas diferentes.

- **Clique:** abre o link na guia atual;
- **Clique + CTRL:** abre o link em uma nova guia;
- **Clique + SHIFT:** abre o link em uma nova janela;
- **Clique + ALT:** faz download do arquivo indicado pelo link.

I CONCEITOS DE URL

Na Internet, as informações (dados) são armazenadas em arquivos nos servidores de Internet. Os servidores são computadores, que utilizam pastas ou diretórios para o armazenamento de arquivos. Ao acessarmos uma informação na Internet, estamos acessando um arquivo. Mas como é a identificação deste arquivo? Como acessamos estas informações? Por meio de um endereço URL.

O endereço URL (*Uniform Resource Locator*) que define o endereço de um recurso na rede. Na sua tradução literal, é Localizador Uniforme de Recursos, e possui a seguinte sintaxe:

protocolo://máquina/caminho/recurso

- **“protocolo”** é a especificação do padrão de comunicação que será usado na transferência de dados. Poderá ser **http** (*Hyper Text Transfer Protocol* — protocolo de transferência de hipertexto), ou **https** (*Hyper Text Transfer Protocol Secure* — protocolo seguro de transferência de hipertexto), ou **ftp** (*File Transfer Protocol* — protocolo de transferência de arquivos), entre outros;
- **“://”** faz parte do endereço URL para identificar que é um endereço na rede e não um endereço local como “/” no *Linux* ou “:\” no *Windows*;
- **“máquina”** é o nome do servidor que armazena a informação que desejamos acessar;
- **“caminho”** são as pastas e diretórios onde o arquivo está armazenado;
- **“recurso”** é o nome do arquivo que desejamos acessar.

Vamos conferir os endereços URL a seguir e suas características.

ENDEREÇO URL FICTÍCIO	CARACTERÍSTICAS
http://www.abc.com.br/	Usando o protocolo http, acessaremos o servidor abc, que é comercial (.com), no Brasil (.br). Acessaremos a divisão multimídia (www) com arquivos textuais, vídeos, áudios e imagens. O recurso acessado é o index.html, entendido automaticamente pelo navegador, por não ter nenhuma especificação de recurso no fim
https://mail.abc.com/caixa s/inbox/	Usando o protocolo https, acessaremos o servidor abc, que é comercial (.com) e pode estar registrado nos Estados Unidos. Acessaremos o diretório caixas, subdiretório inbox. Acessaremos o serviço mail no servidor
ftp://ftp.abc.gov.br/edital.pdf	Usando o protocolo de transferência de arquivos ftp, acessaremos o servidor ftp da instituição governamental (gov) brasileira (br) chamada abc, que disponibiliza o recurso edital.pdf

Outra forma de analisar um endereço URL é na sua sintaxe expandida. Quando navegamos em sites na Internet, nos deparamos com aquelas combinações de símbolos que não parecem legíveis. Mas, como tudo na Internet está padronizado, vamos ver as partes de um endereço URL “completão”. Confira:

esquema://domínio:porta/caminho/recurso?-querystring#fragmento

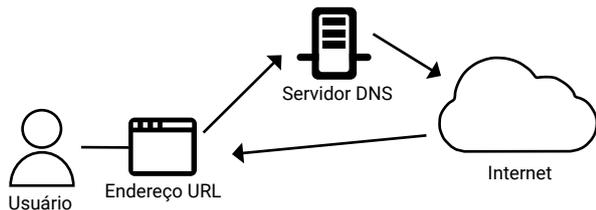
Em que “esquema” é o protocolo que será usado na transferência.

- **“domínio”** é o nome da máquina, o nome do site;
- **“:”** e **“porta”**, indicam qual, entre as 65536 portas TCP, serão usadas na transferência.
- **“caminho”** indica as pastas no servidor, que é um computador com muitos arquivos em pastas;
- **“recurso”** é o nome do arquivo que está sendo acessado;
- **“?”** é para transferir um parâmetro de pesquisa, usado especialmente em sites seguros;
- **“#”** é para especificar qual é a localização da informação dentro do recurso acessado (marcas).

Exemplo:

https://outlook.live.com:5012/owa/hotmail?path=/mail/inbox#open
esquema: https://
domínio: outlook.live.com
porta: 5012
caminho: /owa/
recurso: hotmail
querystring: path=/mail/inbox
fragmento: open

Quando o usuário digita um endereço URL no seu navegador, um servidor DNS (*Domain Name Server* — servidor de nomes de domínios) será contactado para traduzir o endereço URL em número de IP. A informação será localizada e transferida para o navegador que solicitou o recurso.



Os endereços URL's são reconhecíveis pelos usuários, mas os dados são armazenados em servidores web com números de IP. O servidor DNS traduz um URL em número de IP, permitindo a navegação na Internet.

Dica

Os endereços URLs apontam para recursos na rede, que na verdade são arquivos. Os servidores são computadores e todos os dados armazenados neles são arquivos. As pastas são identificadas no endereço URL como o caminho, dentro da árvore de diretórios do servidor.

LINKS

Transferência de Informação e Arquivos

Cada sistema operacional tem o seu sistema de arquivos, para endereçamento das informações armazenadas nos discos de armazenamento. Diretamente, não é possível a comunicação ou leitura destes dados.

A família de protocolos TCP/IP procura normatizar o envio e recebimento das informações entre dispositivos conectados em rede, através dos protocolos de transferência. Um protocolo é um padrão de comunicação, uma linguagem comum aos dois dispositivos envolvidos na comunicação, que possibilita a transferência de dados.

Alguns dos principais protocolos de transferência de arquivos são:

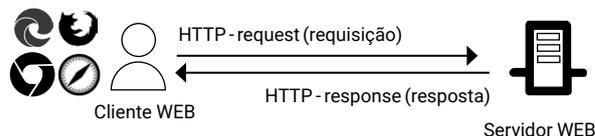
- **HTTP — Hyper Text Transfer Protocol:** protocolo de transferência de hipertextos;
- **HTTPS — Hyper Text Transfer Protocol Secure:** protocolo seguro de transferência de hipertextos;
- **FTP — File Transfer Protocol:** protocolo de transferência de arquivos;
- **SMTP — Simple Mail Transfer Protocol:** protocolo simples de transferência de *e-mail*;

Conhecer o funcionamento dos protocolos de Internet auxilia na compreensão das tarefas cotidianas que envolvem as redes de computadores. Mensagens de erros, problemas de conexão, instabilidades e problemas de segurança da informação se tornam mais claros para quem conhece os protocolos e seu funcionamento.

- **HTTP — Hyper Text Transfer Protocol:** protocolo de transferência de hipertextos:
 - opera pela porta TCP 80;

- transfere arquivos HTML (*Hyper Text Markup Language* — linguagem de marcação de hipertextos);
- protocolo mais utilizado para navegação, tanto na Internet como na Intranet;
- as tags (comandos) HTML são interpretadas pelo navegador de Internet, que exibe o conteúdo;
- arquivos HTML podem ser produzidos em editores de textos sem formatação (como o Bloco de Notas) ou em editores de textos completos (como o Microsoft Word).

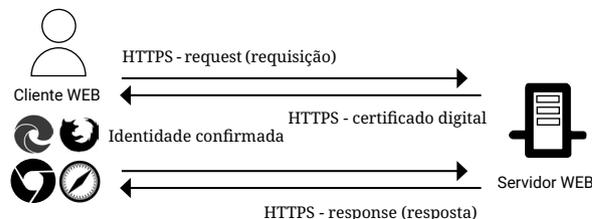
HTTP - Hyper Text Transfer Protocol - protocolo de transferência de hipertextos – Porta TCP 80



- **HTTPS — Hyper Text Transfer Protocol Secure:** protocolo seguro de transferência de hipertextos:

- opera pela porta TCP 443;
- transfere arquivos HTML, ASP, PHP, JSP, DHTML etc.;
- protocolo mais utilizado para navegação segura, tanto na Internet como na Intranet;
- as tags (comandos) HTML não mudam, mas possuem comandos adicionais (scripts) que complementam a exibição de conteúdo específico;
- utiliza criptografia, acionando camadas adicionais como SSL e TLS na conexão;

HTTPS - Hyper Text Transfer Protocol Secure - protocolo seguro de transferência de hipertextos - Porta TCP 443

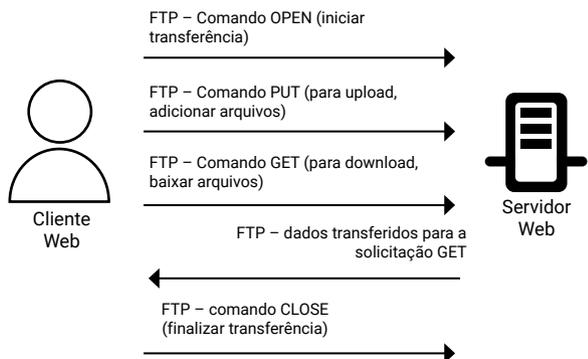


- o protocolo HTTPS é o mais questionado em provas de concursos, tanto em Conceitos de Internet e Intranet, como em Transferência de dados e arquivos, como em Segurança da Informação.
- **FTP — File Transfer Protocol:** protocolo de transferência de arquivos:

- opera com duas portas TCP, uma para dados (20) e outra para comandos (21);
- transfere qualquer tipo de informação;
- pode transferir em modo byte a byte (arquivos de textos) ou bit a bit (arquivos executáveis);
- os navegadores de Internet possuem suporte para acesso aos servidores FTP;
- o usuário pode instalar um cliente FTP dedicado ao acesso aos servidores FTP, que opera de forma mais rápida que nos navegadores de Internet;
- pode utilizar criptografia;

- o modo anônimo caiu em desuso, e poucos servidores FTP ainda aceitam conexão anônima.

FTP – File Transfer Protocol _ Protocolo de Transferência de arquivos
Porta TCP 20 (dados) e 21 (controle)



- SMTP — Simple Mail Transfer Protocol:** protocolo simples de transferência de e-mail:

- pode operar pelas portas TCP 25, 587, 465, ou 2525;
- a porta 25 é a mais antiga, e atualmente é bloqueada pela maioria dos servidores, para evitar spam;
- a porta 587 é a padrão, com suporte para TLS (camada adicional de segurança);
- a porta 465 foi atribuída para SMTPS (SMTP sobre SSL), mas foi reatribuída e depreciada;
- a porta 2525 não é uma porta oficial, mas muito usada por provedores para substituir a porta 587, quando ela estiver bloqueada;
- transfere a mensagem de e-mail do cliente para o servidor, e de um servidor para outro servidor.

SMTP – Simple Mail Transfer Protocol – Protocolo de Transferência Simples de E-mail – Porta TCP 25, 587, 465, ou 2525



O protocolo https é o mais questionado em provas de concursos públicos. Implementa segurança na conexão, possibilitando a troca de dados segura entre o cliente e o servidor.

SITES

Os sites, como observado, são localizações na rede.

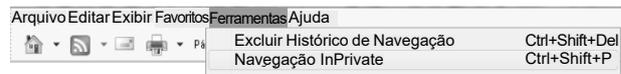
Um site pode armazenar um conjunto de domínios ou pastas ou arquivos. A primeira página de um site é o seu índice (index.html, index.php, home.asp etc.). e a partir dela poderemos acessar as outras informações armazenadas.

É possível acessar diretamente uma informação, digitando o seu endereço na Barra de Endereços.

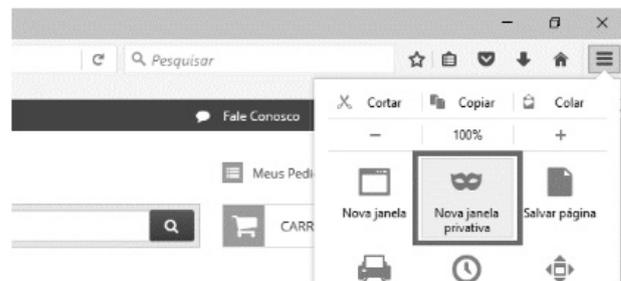
Os recursos de sites acessados pelo usuário serão armazenados em uma lista, no computador local, chamada Histórico. Podemos excluir todo o histórico através das opções de Internet existentes no menu/função Ferramentas dos navegadores, ou evitar o seu registro, utilizando o modo anônimo de navegação (Navegação InPrivate).

Os nomes entre os navegadores mudam um pouco, mas o princípio de funcionamento é semelhante. Outra diferença é o atalho de teclado associado. Confira:

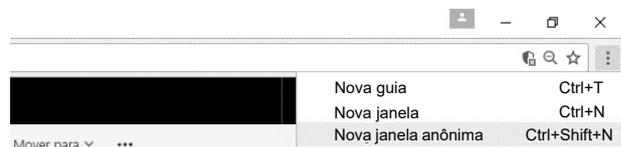
- Internet Explorer:** Navegação InPrivate (Ctrl+Shift+P)



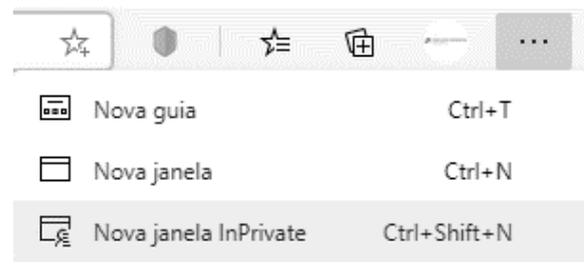
- Mozilla Firefox:** Nova janela privada (Ctrl+Shift+P)



- Google Chrome:** Nova janela anônima (Ctrl+Shift+N)



- Microsoft Edge:** Nova janela InPrivate (Ctrl+Shift+N)



Cada informação acessada será copiada para o computador local, e então exibida rapidamente em caso de navegação entre páginas (Voltar ou Próximo), por meio das ferramentas de navegação de páginas do navegador (ou teclas Alt+seta à esquerda para Voltar e Alt+seta à direita para Próximo).

Ao pressionar F5, o navegador recarrega a página armazenada localmente e exibe novamente na janela do navegador. Os itens diferentes serão confirmados na sequência.

Ao pressionar Ctrl+F5, toda a página é recarregada na origem, ignorando a cópia local.

Todos os dados acessados em modo “normal” de navegação serão copiados para o computador. Acessando a pasta de arquivos temporários, é possível recuperar algum arquivo que foi acessado recentemente e não está disponível no site de origem (como vídeos, por exemplo).

Os arquivos temporários aceitam o sinal de interrogação no nome, porque na simbologia dos servidores, o sinal de interrogação indica que é um item temporário, que em breve será excluído.

Favoritos

São os links de páginas que o usuário adicionou em seu bookmarks, dentro de seu navegador web. As informações de favoritos produzem arquivos LNK (links, atalhos), armazenados na pasta Favoritos, do computador local, do usuário.

Os itens existentes em Favoritos não estão disponíveis em modo off-line, somente quando conectados à Internet, sujeito à disponibilidade do recurso no servidor. Páginas dinâmicas (como o Mural de Recados do Facebook), não serão adicionadas corretamente aos Favoritos gerando erro no acesso.

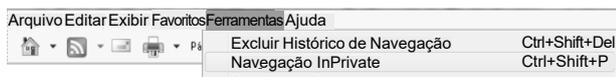
No menu Ferramentas, Opções de Internet, guia Geral, Excluir Histórico de Navegação, o navegador sugere manter os dados relacionados aos sites Favoritos, como cookies e arquivos temporários da Internet que estejam associados, agilizando a navegação do usuário nos sites

Para adicionar a página atual, teclar CTRL+D. Para verificar os itens existentes, teclar CTRL+B.

Histórico de Navegação

Os recursos de sites acessados pelo usuário serão armazenados em uma lista, no computador local, chamada Histórico. Podemos excluir todo o histórico através das opções de Internet existentes no menu/função Ferramentas dos navegadores, ou evitar o seu registro, utilizando o modo anônimo de navegação (incógnito).

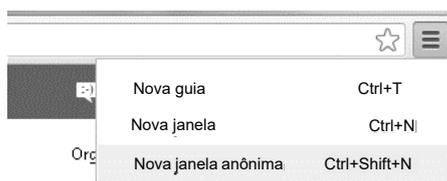
- **Internet Explorer:** Navegação InPrivate



- **Mozilla Firefox:** Janela privativa (via menu)



- **Google Chrome:** Janela anônima



Cada informação acessada será copiada para o computador local, e então exibida rapidamente em caso de navegação entre páginas (Voltar ou Próximo), através das ferramentas de navegação de páginas do navegador (ou teclas Alt+seta à esquerda para Voltar, e Alt+seta à direita para Próximo).

Todos os dados acessados em modo “normal” de navegação serão copiados para o computador. Acessando a pasta de arquivos temporários, é possível recuperar algum arquivo que foi acessado recentemente e não está disponível no site de origem (como vídeos, por exemplo).

BUSCA

Na Internet, os sites (sítios) de busca e pesquisa têm como finalidade apresentar os resultados de endereços URLs com as informações solicitadas pelo usuário.

Google Buscas, da empresa Google, e Microsoft Bing, da Microsoft, são os dois principais sites de pesquisa da atualidade. No passado, sites como Cadê, Aonde, Altavista e Yahoo também contribuíram para a acessibilidade das informações existentes na Internet, indexando em diretórios os conteúdos disponíveis.

Os sites de pesquisas foram incorporados aos navegadores de Internet, e na configuração dos browsers temos a opção “Mecanismo de pesquisa”, que permite a busca dos termos digitados diretamente na barra de endereços do cliente web. Esta funcionalidade transforma a nossa barra de endereços em uma omnibox (caixa de pesquisa inteligente), que preenche com os termos pesquisados anteriormente e oferece sugestões de termos para completar a pesquisa.

O Microsoft Edge tem o Microsoft Bing como buscador padrão. O Mozilla Firefox e o Google Chrome têm o Google Buscas como buscador padrão. As configurações podem ser personalizadas pelo usuário.

Os sites de pesquisas incorporam recursos para operações cotidianas, como pesquisa por textos, imagens, notícias, mapas, produtos para comprar em lojas on-line, efetua cálculos matemáticos, traduz textos de um idioma para outro, entre inúmeras funcionalidades. Além do mais, eles também ignoram pontuação, acentuação e não diferenciam letras maiúsculas de letras minúsculas, mesmo que sejam digitadas entre aspas.

E além de todas estas características, os sites de pesquisa permitem o uso de caracteres especiais (símbolos) para refinar os resultados e comandos para selecionar o tipo de resultado da pesquisa. Nos concursos públicos, estes são os itens mais questionados.

Ao contrário de muitos outros tópicos dos editais de concursos públicos, esta parte você consegue praticar, até no seu smartphone. Comece a usar os símbolos e comandos nas suas pesquisas na Internet, e visualize os resultados obtidos.

SÍMBOLO	USO	EXEMPLO
Aspas duplas	Pesquisa exata, na mesma ordem que forem digitados os termos	“Nova Concursos”
Menos ou traço	Excluir termo da pesquisa	concursos -militares
Til (acento)	Pesquisar sinônimos	concursos ~públicos

SÍMBOLO	USO	EXEMPLO
Asterisco	Substituir termos na pesquisa, para pesquisar “inscrições encerradas”, e “inscrições abertas”, e “inscrições suspensas” etc.	inscrições *
Cifrão	Pesquisar por preço	celulares \$1000
Dois pontos	Intervalo de datas ou preço	campeão 1980..1990
Arroba	Pesquisar em redes sociais	Instagram @novaconcursos
Hashtags	Pesquisar nas marcações de postagens	#informática

COMANDO	USO	EXEMPLO
site	Resultados de apenas um site	livro site:www.uol.com.br
filetype	Somente um tipo de arquivo	apostila filetype:pdf
define	Definição de um termo	define:smtp
intitle	No título da página	intitle:concursos
inurl	No endereço URL da página	inurl:nova
time	Pesquisa o horário em determinado local	time:japan
related	Sites relacionados	related:uol.com.br
cache	Versão anterior do site	cache:uol.com.br
link	Páginas que contenham link para outras	link:novaconcursos
location	Informações de um determinado local	location:méxico terremoto

Os comandos são seguidos de dois pontos e não possuem espaço com a informação digitada na pesquisa.

O site de pesquisas Google também oferece respostas para pedidos de buscas. O site Microsoft Bing oferece mecanismos similares.

As possibilidades são quase infinitas, pois os assistentes digitais (Alexa, Google Assistant, Siri, Cortana) permitem a pesquisa por voz. Veja alguns exemplos de pedidos de buscas nos sites de pesquisas.

PEDIDO	USO	EXEMPLO
traduzir ... para..	Google Tradutor	traduzir maçã para japonês
lista telefônica: número	Páginas com o telefone	Lista telefônica:99999-9999
código da ação	Cotação da bolsa de valores	GOOG

PEDIDO	USO	EXEMPLO
clima localidade	Previsão do tempo	clima são paulo
código do voo	Status de um voo (viagens)	ba247

Os resultados apresentados pelas pesquisas do site são filtrados pelo SafeSearch. O recurso procura filtrar os resultados com conteúdo adulto, evitando a sua exibição. Quando desativado, os resultados de conteúdo adulto serão exibidos normalmente.

No Microsoft Bing, na página do buscador www.bing.com, acesse o menu no canto superior direito e escolha o item Pesquisa Segura.

No Google, na página do site do buscador www.google.com, acesse o menu Configurações no canto inferior direito e escolha o item Configurações de Pesquisa.

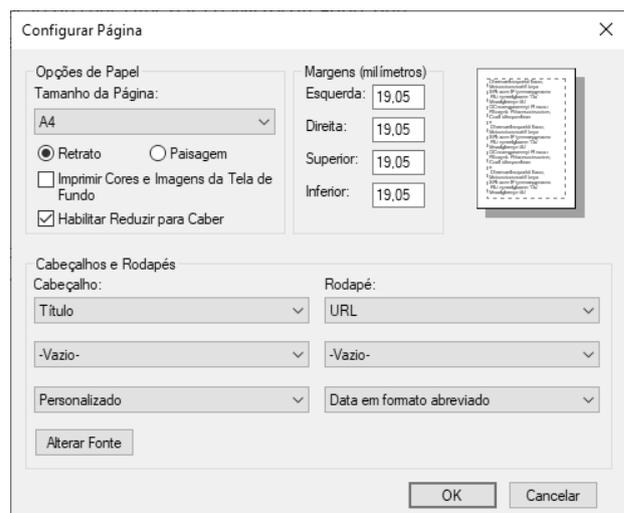
Importante!

As bancas costumam questionar funcionalidades do Microsoft Bing que são idênticas às funcionalidades do Google Buscas. Ao inserir o nome do navegador da Microsoft na questão, a banca procura desestabilizar o candidato com a dúvida acerca do recurso questionado.

IMPRESSÃO DE PÁGINAS

O navegador de Internet poderá imprimir a página que está sendo acessada, se for possível (existem páginas com restrições impostas por scripts Java).

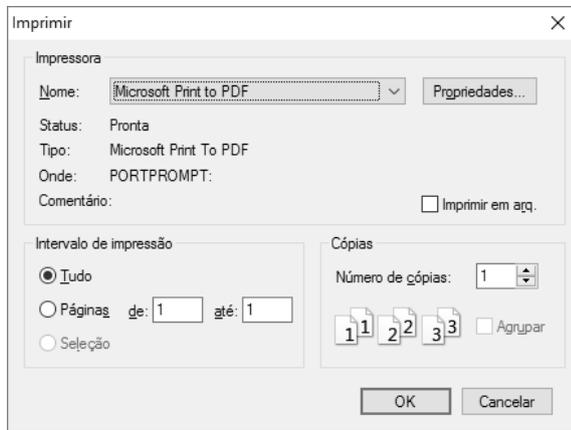
No Internet Explorer, é possível escolher as opções de configuração de página, disponíveis no menu Arquivo, Configurar página (imagem a seguir).



Configurar Página, do Internet Explorer

A configuração da página do Internet Explorer para impressão está dividida nas configurações para Opções do papel, Margens, Cabeçalhos e Rodapé. Possuem três partes (semelhante ao Microsoft Excel), sendo esquerda, centro e direita. Em cada local é possível incluir uma informação (e personalizar a fonte utilizada).

O Mozilla Firefox não possui uma tela própria para impressão, e utiliza a mesma janela do sistema operacional instalado no computador.



Imprimir, do Mozilla Firefox



Janela de Impressão do Google Chrome

Caso seja selecionado o item “Gráficos de segundo plano”, as imagens e propagandas serão impressas também. Caso seja selecionado “Apenas seleção”, somente a região selecionada será impressa.

Opcionalmente é possível salvar a página como PDF, muito útil para gravar as informações que seriam impressas em um arquivo PDF no computador. O arquivo PDF, formato do Adobe Acrobat, reproduz exatamente o que seria impresso no papel.

Importante!

Este é um dos recursos menos questionados. De acordo com a impressora que o usuário possui, alguns recursos adicionais poderão aparecer na caixa de diálogo de impressão, acionada pelo atalho de teclado Ctrl+P.



HORA DE PRATICAR!

1. (Instituto Consulplan – 2023) Memórias somente de leitura do tipo ROM (Read-Only Memory) permitem acesso aleatório e são conhecidas pelo fato de o usuário não poder alterar seu conteúdo. Para gravar uma memória deste tipo são necessários equipamentos específicos. Considerando os respectivos tipos de memória ROM, relacione adequadamente as colunas a seguir.

1. ROM.
2. PROM.
3. EPROM.
4. EAROM.

- () Pode ser programada fora da fábrica; o conteúdo pode ser apagado e regravado através de processos especiais, sendo removido pela aplicação de luz ultravioleta por uma janela de vidro existente na sua parte superior.
- () Possui circuitos internos que permitem sua gravação nos centros onde será utilizada; tem custo mais elevado que a ROM. Uma vez gravada não pode ser alterada.
- () O conteúdo a ser alterado é removido por processos elétricos, mediante aplicação de uma tensão em um de seus pinos.
- () Seu conteúdo é gravado durante a fabricação. Uma vez fabricada, não pode ser alterada.

A sequência está correta em

- a) 1, 4, 3, 2.
- b) 4, 1, 2, 3.
- c) 2, 3, 1, 4.
- d) 3, 2, 4, 1.

2. (Instituto Consulplan – 2023) Um computador é um dispositivo eletrônico que pode receber, armazenar, processar um conjunto de instruções predefinidas usando tanto hardware quanto software e, ainda, produzir saídas. Considerando que a máquina completa é capaz de executar uma variedade de funções, desde processamento de informações até realização de cálculos complexos, analise as afirmativas a seguir.

- I. **Plotter:** dispositivo de entrada de dados.
- II. **Placa de vídeo:** componente de hardware.
- III. **Memória RAM:** memória volátil de leitura e escrita.
- IV. **HD (Hard Disk):** memória principal do computador.

Está correto o que se afirma apenas em

- a) I e IV.
- b) II e III.
- c) I, II e III.
- d) II, III e IV.

3. (Instituto Consulplan – 2023) Impressora é um periférico do computador que permite a impressão de informações do computador para papéis e materiais.

Considerando os respectivos tipos de impressoras, relacione adequadamente as colunas a seguir.

1. Jato de tinta.
2. Matricial.
3. Laser.
4. Térmica.
5. 3D.

- () Utiliza filamentos de plástico que são aquecidos e resfriados na criação de estruturas pré-renderizadas em um computador.
- () A impressão baseia-se na sensibilização de um tambor fotossensível por meio de um feixe de raio. No momento em que o tambor passa sobre a folha de papel, o pó é transferido e a imagem é gravada na folha de papel.

- () A impressão ocorre com a movimentação de um cabeçote de impressão com dezenas de micro-orifícios capazes de despejar milhares de gotículas de tinta por segundo sobre o papel.
- () É utilizada na impressão de cupons fiscais. O principal problema dessa impressora é que o papel utilizado desbota com o tempo.
- () A impressão ocorre com o contato de microagulhas em uma fita encharcada de tinta. Normalmente empregado em empresas que utilizam folhas carbonadas e que precisam arquivar segunda via de documentos fiscais.

A sequência está correta em

- a) 1, 4, 3, 2, 5.
- b) 2, 5, 4, 1, 3.
- c) 3, 1, 2, 5, 4.
- d) 4, 2, 5, 3, 1.
- e) 5, 3, 1, 4, 2.

4. (Instituto Consulplan – 2022) Para que uma simples placa de vídeo ou um disco rígido possam ser utilizados em qualquer micro, independentemente do processador instalado, são empregados diversos modelos de barramentos de expansão. O barramento que, através de um único plugue na placa-mãe, diversos periféricos externos podem ser encaixados e uma de suas vantagens é, justamente, o próprio usuário poder instalar um novo periférico, com mais facilidade é:

- a) VLB (VESA Local Bus).
- b) USB (Universal Serial Bus).
- c) AMR (Audio and Modem Riser).
- d) EISA (Extended Industry Standard Architecture).

5. (Instituto Consulplan – 2023) O Windows 10 oferece aos usuários uma grande quantidade de recursos. Um deles é o recurso que proporciona, por meio do Explorador de Arquivos, a visualização de uma lista com as pastas frequentemente acessadas e outra lista com os arquivos mais recentes. É permitido também ao usuário, caso queira que estas informações não sejam mostradas, desativar a exibição. Este procedimento pode ser iniciado através do próprio Explorador de Arquivo, clicando em:

- a) Exibir e depois em Opções.
- b) Ferramentas e depois em Opções.
- c) Exibir e depois em Desativar Exibição.
- d) Ferramentas e depois em Ocultar Exibição.

6. (Instituto Consulplan – 2023) A ferramenta Restaurar do Windows 10 permite a reinstalação do sistema como se estivesse em um computador novo. Ela possui duas opções: Manter Meus Arquivos e Remover tudo. Em relação à opção Manter Meus Arquivos desta ferramenta, podemos afirmar que ela reinstala

- a) o Windows, mas preserva as contas de usuário.
- b) o Windows, mas mantém apenas os programas da área de trabalho.
- c) o sistema, contudo mantém apenas os arquivos do usuário Administrador.
- d) o sistema, entretanto mantém apenas os arquivos do usuário que está executando a operação de restauração.

7. (Instituto Consulplan – 2021) Sobre o Windows 10, Configuração Local, Idioma Português- Brasil, analise as afirmativas a seguir.

- I. Alguns mouses e teclados incluem interfaces de gerenciamento personalizadas, mas não substituem as configurações do Windows, uma vez que estas são para funcionamento com o sistema.
- II. No mouse, é possível restaurar o ponteiro selecionado para o padrão do esquema original sempre que quiser clicando em Usar Padrão.
- III. No teclado é possível testar as configurações do Intervalo de Repetição e da Taxa de Repetição na parte inferior da área Repetição de Caractere.
- IV. É possível avançar e voltar entre páginas Web visitadas, pressionando a tecla Ctrl e, então, girando a roda do mouse.

Está correto o que se afirma em

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) II e IV.

8. (Instituto Consulplan – 2023) O Ubuntu, uma das distribuições do sistema operacional Linux, permite a utilização de diversos editores de texto. O editor de texto utilizado no Ubuntu que inclui uma interface gráfica ao usuário (GUI) é:

- a) cal
- b) date
- c) top
- d) gedit

9. (Instituto Consulplan – 2023) O programa Microsoft Word é um dos processadores de texto mais usados no ambiente Windows. Considerando tal programa, assinale a afirmativa correta.

- a) Tal programa, por padrão, cria arquivos com a extensão *.xls.
- b) Uma de suas desvantagens é que não é permitido proteger arquivos, utilizando senha.
- c) Um arquivo criado no Word 2013 não pode ser aberto no Word 2016, uma vez que há conflito de versões.
- d) Um de seus recursos é a mala direta, que permite ao usuário criar e imprimir cartas a partir, por exemplo, de dados de uma planilha do Excel.

10. (Instituto Consulplan – 2022) O responsável por formatar todos os textos de determinada instituição hospitalar usa uma ferramenta de edição de texto. Ele escolheu formatar o memorando, usando o Microsoft Word 2019, em português.

Considere as ferramentas aplicadas para formatar tal documento:



I.



II.

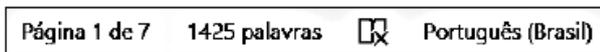


III.

De acordo com as ferramentas presentes na guia Página Inicial do Word, é correto afirmar que:

- a) A ferramenta II aplica o sublinhado duplo em um determinado texto; a ferramenta III é usada para copiar uma seleção, colocando-a na área de transferência para colar em outro lugar.
- b) A ferramenta I copia a formatação utilizada no local do documento onde o trecho selecionado se encontra e a aplica em outro local do documento; a ferramenta II exclui um determinado trecho do documento.
- c) A ferramenta I copia a formatação utilizada no local do documento onde o trecho selecionado se encontra e a aplica em outro local do documento; a ferramenta III copia uma seleção, colocando-a na área de transferência para colar em outro lugar.
- d) O mesmo efeito aplicado pela ferramenta II pode ser aplicado, se após a seleção de um determinado trecho do texto, fosse pressionada a tecla Ctrl + =; o efeito produzido pela ferramenta III pode ser conseguido empregando o atalho Ctrl + C no trecho desejado.

11. (Instituto Consulplan – 2022) Analise a imagem a seguir:



Trata-se de uma barra que fica localizada no canto inferior esquerdo da tela, abaixo do documento que está sendo editado, no Microsoft Word 2019, Configuração Local, Idioma Português- -Brasil. Observe que ela fornece algumas informações sobre o documento que está sendo editado. As informações se referem à barra:

- a) Menu.
- b) Revisão.
- c) Ferramenta.
- d) Visualização.
- e) Acesso rápido.

12. (Instituto Consulplan – 2022) O Microsoft Excel é uma planilha eletrônica composta de linhas e colunas que permite a manipulação de dados para melhorar o processo de tomada de decisão. Pensando nisso, um colaborador do setor de faturamento de determinado hospital usou a planilha para contabilizar o faturamento dos últimos seis meses do ano de 2021, que seria analisada pelos diretores da instituição. O colaborador preencheu a célula A1 com o valor de R\$ 10.000,00; A2 com valor de R\$ 20.000,00; A3 com valor de R\$ 30.000,00; A4 com valor de 15.000,00; A5 com valor de R\$ 12.000,00; e, A6 com o valor de R\$ 45.000,00. Na célula A7, colocou a fórmula =MÉDIA(A1:A6). Em seguida, preencheu a célula B1 com a fórmula =A1/5

e aplicou um clique duplo na alça de preenchimento no canto direito da célula B1. Para finalizar o seu trabalho, o colaborador colocou o cursor na célula B7 e inseriu a fórmula =SOMA(B1;B6).

É correto afirmar que, ao finalizar a planilha, os resultados existentes nas células A7 e B7 são, respectivamente:

- a) R\$ 22.000,00 e R\$ 11.000,00
- b) R\$ 22.000,00 e R\$ 26.400,00
- c) R\$ 27.500,00 e R\$ 11.000,00
- d) R\$ 132.000,00 e R\$ 26.400,00

13. (Instituto Consulplan – 2021) A alça de preenchimento inteligente do Microsoft Office Excel, uma das ferramentas mais versáteis do aplicativo, permite copiar conteúdos, continuar sequências alfabéticas e numéricas, reutilizar fórmulas e funções. Considere uma pasta de trabalho do Excel com duas planilhas – Plan1 e Plan2. A fim de multiplicar o valor da célula B2 de Plan1 aos valores das células presentes no intervalo C2:C7 de Plan2, sabe-se que os resultados serão listados nas células paralelas ao intervalo citado, que corresponde às células D2 até D7 em Plan2. Para criar uma expressão na célula C2 de Plan2 e posterior uso da alça de preenchimento, a fim de reutilizá-la nas células abaixo da primeira, a ação que irá efetuar o cálculo corretamente é:

- a) =Plan1!B2 * C2
- b) =Plan1!B2 * \$C\$2
- c) =Plan1!\$B\$2 * C2
- d) =Plan1!B2 * Plan2!C2

14. (Instituto Consulplan – 2023) A Internet é um sistema de comunicação que dá acesso à ampla gama de informações a partir do teclado do computador. Uma das formas que o usuário dispõe para realizar conexão com este sistema é através dos Provedores de Acesso à Internet, conhecidos como:

- a) ISPs.
- b) URL.
- c) HTTP.
- d) WWW.

15. (Instituto Consulplan – 2022) Sobre a comunicação de dados entre dispositivos digitais, analise as afirmativas a seguir.

- I. Bluetooth, RFID e NFC são tecnologias que permitem a troca de dados entre dispositivos sem a necessidade de uma conexão física que os interliguem através de cabos ou fios.
- II. A criptografia é uma forma de manter a comunicação sob sigilo, pois torna os dados ilegíveis para pessoas não autorizadas, sendo necessário o conhecimento prévio da chave criptográfica para compreensão dos dados.
- III. A comunicação de sites na internet é feita através de uma url, como, por exemplo, <https://site.edu.br>, onde "https" determina o protocolo de comunicação; "site" é o domínio; e, "edu.br" significa que o domínio é de uma instituição de ensino superior do Brasil.

Está correto o que se afirma em

- a) I, II e III.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.

16. (Instituto Consulplan – 2023) Abstração de dados significa exibir ou compartilhar apenas os dados necessários e ocultar todos os outros dados até que seja necessário compartilhá-los. Sobre os níveis de abstração de dados de um banco de dados, assinale a alternativa que define corretamente a forma como os dados são armazenados na máquina (ou sistema) do usuário.

- a) Nível físico.
- b) Nível lógico.
- c) Nível conceitual.
- d) Todos os níveis.

17. (Instituto Consulplan – 2023) Trata-se de uma vantagem de utilizar um banco de dados em uma aplicação:

- a) Pode armazenar uma grande quantidade de dados de forma organizada e estruturada.
- b) Pode ser acessado de qualquer lugar do mundo, sem a necessidade de instalar software adicional.
- c) É geralmente mais seguro do que outros tipos de armazenamento de dados, como arquivos em disco rígido.
- d) Pode ser facilmente modificado por qualquer pessoa com acesso, sem a necessidade de conhecimentos técnicos especializados.

18. (Instituto Consulplan – 2022) Para que uma empresa ou instituição consiga armazenar dados de seus clientes com o objetivo posterior de gerar informações úteis de forma eficiente, é necessário criar um banco de dados. Assinale, a seguir, a definição correta de banco de dados.

- a) Conjunto de dados não integrados que tem como objetivo atender a uma comunidade de usuários.
- b) Coleção de dados que, tipicamente, descreve as atividades de uma ou mais organizações relacionadas.
- c) Repositório único de dados de uma organização, o qual somente lhe é permitido inserir dados numéricos.
- d) Conhecido, também, como um conjunto de arquivos armazenados em disco, em que cada dado inserido no banco é transformado em um arquivo com a extensão *.bd.

19. (Instituto Consulplan – 2022) Atualmente, os bancos de dados são considerados essenciais, uma vez que é possível encontrar as mais variadas atividades que, de uma forma ou de outra, possuem alguma interação com um banco de dados. Considerando conceitos de banco de dados, assinale a afirmativa correta.

- a) Trata-se de um conjunto lógico e ordenado de dados que possuem algum significado.
- b) Os dados armazenados no banco de dados, via de regra, não têm um determinado objetivo, já que é construído para receber e guardar qualquer tipo de informação.

- c) Uma das características principais do banco de dados é não refletir aspectos do mundo real, ou seja, ele não representa uma porção do mundo real, apenas do virtual.
- d) A maior vantagem de um banco de dados é que o seu tamanho é fixo, pois, independente de sua finalidade, ao ser criado, recebe um tamanho padrão (1024 GB).

20. (Instituto Consulplan – 2021) O banco de dados se refere a uma coleção de dados interrelacionados, representando informações sobre um domínio específico; em outras palavras, sempre que existir o agrupamento de informações que se relacionam entre si temos um banco de dados. Sobre banco de dados, é INCORRETO afirmar que:

- a) As chaves primárias não podem ser nulas.
- b) A modelagem lógica depende do SGBD a ser utilizado.
- c) A modelagem conceitual independe do SGBD a ser utilizado.
- d) Cada registro na tabela pode possuir várias chaves primárias.

✓ GABARITO

1	D
2	B
3	E
4	B
5	A
6	A
7	C
8	D
9	D
10	C
11	B
12	A
13	C
14	A
15	A
16	A
17	A
18	B
19	A
20	D

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

TÉCNICAS FUNDAMENTAIS EM ENFERMAGEM

Os princípios, conceitos e técnicas aplicadas no processo de enfermagem são essenciais para o desenvolvimento técnico-prático da assistência em saúde. A fundamentação desse cuidado abrange desde a aplicação de técnicas simples — como a higienização das mãos — até o aperfeiçoamento de práticas de assistência direta ao paciente, como manuseio de medicações, dispositivos, acessos entre outros.

Uma das principais pesquisadoras da enfermagem, Wanda Horta (1974), define a enfermagem como a arte do cuidar, cabendo-lhe o desenvolvimento de práticas fundamentadas na promoção em saúde, bem como, na prevenção e reabilitação de doenças. Os princípios responsáveis por guiar a prática emergem do processo vital, da centralidade do cuidado e das necessidades humanas básicas.

Nesse contexto, serão abordadas a seguir as principais temáticas a respeito da fundamentação da assistência de enfermagem.

CONCEITO SAÚDE E DOENÇA

A Organização Mundial da Saúde conceitua saúde não apenas como a ausência de doenças, mas como um **bem-estar físico, mental e social**. A doença, por sua vez, se caracteriza por uma alteração dinâmica nesse bem-estar, manifestando-se através de um conjunto de sinais e sintomas que afetam direta ou indiretamente o indivíduo, seja num nível físico, mental ou social.

O profissional de enfermagem, junto a equipe multiprofissional dentro do contexto do cuidado em saúde, é responsável pelo seu restabelecimento. No entanto, para que isso seja possível, é necessário o conhecimento prévio das fundamentações teórico-práticas ao desenvolvimento da assistência, as quais serão abordadas a seguir.

BASES ESSENCIAIS A PRÁTICA DA ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM

A assistência de enfermagem dentro do contexto hospitalar abrange desde a admissão do paciente, até sua alta, transferência para outra unidade hospitalar ou óbito. Sendo necessário o conhecimento de rotinas de admissão, anotações de enfermagem, relatórios, entre outros.

A **admissão de enfermagem** é tida como o registro de entrada do paciente na unidade hospitalar, sendo necessário o conhecimento de práticas de anamnese do paciente, exame físico, registros de informações sobre sinais vitais e estado de saúde no geral.

A **anamnese** é a entrevista inicial realizado por um profissional de saúde para identificação de informações importantes ao cuidado e ao estabelecimento do diagnóstico atual. Os elementos essenciais ao seu desenvolvimento abrangem a **identificação** correta do paciente, com anotações de dados importantes como nome completo, data de nascimento, naturalidade etc. É registrado a **queixa principal, histórico** médico progresso e atual, antecedentes familiares, história pessoal entre outros.

A anamnese é a base para realização posterior do exame físico, que se caracteriza pela utilização de técnicas e manobras específicas para o diagnóstico de sinais adjacentes ao desenvolvimento de doenças. O roteiro do exame físico engloba a realização de técnicas de inspeção, palpação, percussão e ausculta.

REGISTRO DE ENFERMAGEM

Na prática da profissão, os registros de enfermagem são parte essencial, pois documentam todas as informações acerca de todos os cuidados prestados ao paciente.

Em suma, todas as práticas para com o paciente devem ser levadas em consideração quando da elaboração dos registros, inclusive a comunicação com outros profissionais no que concerne ao estado geral do indivíduo sob os cuidados da enfermagem.

O registro inclui uma variedade de dados, como avaliações de saúde, intervenções realizadas, administração de medicamentos, observações do paciente e respostas a tratamentos.

Essa prática é importante por diversos motivos. Vejamos alguns:

- **Comunicação:** ele fornece um meio de comunicação entre os membros da equipe de saúde, permitindo que todos estejam cientes do **histórico de cuidados** do paciente, podendo tomar decisões informadas;
- **Continuidade do cuidado:** ao documentar todas as informações relevantes, o registro de enfermagem garante que o cuidado ao paciente seja contínuo e consistente, mesmo quando há **mudanças na equipe de saúde**;
- **Responsabilidade legal e ética:** o registro de enfermagem serve como um **registro legal** das ações realizadas pelo enfermeiro, técnico ou auxiliar, **protegendo o profissional** em caso de litígio e garantindo que ele esteja cumprindo com as normas éticas e padrões de prática profissional;
- **Avaliação da qualidade do cuidado:** os registros são frequentemente **revistos** para avaliar a qualidade do cuidado prestado ao paciente, identificar áreas de melhoria e garantir que os padrões de qualidade sejam mantidos;
- **Pesquisa e educação:** os dados registrados podem ser utilizados para pesquisas clínicas, estudos epidemiológicos e desenvolvimento de práticas baseadas em evidências. Além disso, eles são uma fonte valiosa de aprendizado para estudantes de enfermagem e profissionais em formação.

É importante que os registros de enfermagem sejam precisos, completos, legíveis, objetivos e sigilosos, seguindo as políticas e regulamentações estabelecidas pela instituição de saúde e pelos órgãos reguladores da profissão.

Em síntese, os registros de enfermagem são uma garantia para o profissional e uma importante documentação, que poderá ser resgatada para diversos fins.

Evolução do Paciente

A evolução do paciente é um dos elementos mais importantes nos registros de enfermagem, pois documenta o estado clínico do paciente ao longo do tempo e as intervenções realizadas pela equipe de saúde. Esses registros são fundamentais para garantir a continuidade e a qualidade do cuidado, além de servirem como evidência legal e suporte para a tomada de decisões clínicas.

● Estrutura e Conteúdo dos Registros de Evolução

Identificação do paciente: cada registro deve começar com a identificação do paciente, como nome completo, número do prontuário e data/hora da anotação. Isso garante que as informações sejam corretamente associadas ao paciente.

Dados subjetivos: incluem as queixas, sensações ou preocupações relatadas pelo paciente ou por seus familiares. Exemplo: “Paciente relata dor abdominal em intensidade 7 na escala de 0 a 10”.

Dados objetivos: refere-se às observações feitas pelo enfermeiro, como sinais vitais (temperatura, pressão arterial, frequência cardíaca), estado da pele, edema, alterações respiratórias, entre outros. Exemplo: “Pressão arterial de 140/90 mmHg, pele pálida e fria”.

Intervenções de enfermagem: descreve as ações realizadas para atender às necessidades do paciente, como administração de medicamentos, troca de curativos, orientações sobre cuidados, entre outros. Exemplo: “Medicamento analgésico administrado conforme prescrição médica, com redução da dor relatada para 3/10 após 30 minutos”.

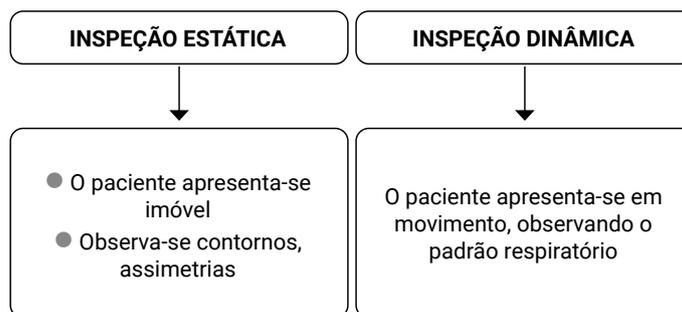
Avaliação da resposta do paciente: registra-se a resposta do paciente às intervenções realizadas, como melhora dos sintomas, efeitos colaterais ou qualquer mudança significativa no estado clínico. Exemplo: “Paciente apresentou melhora na dor após administração de analgésico, sem queixas adicionais”.

Plano de cuidados: se houver necessidade de ajustar ou continuar o plano de cuidados, isso deve ser anotado, com recomendações para as próximas intervenções ou monitoramentos. Exemplo: “Manter monitoramento da dor a cada 4 horas e reavaliar necessidade de nova dose de analgésico”.

Assinatura e identificação do profissional: cada anotação deve ser finalizada com a assinatura, carimbo ou número de registro do profissional de enfermagem responsável, garantindo a rastreabilidade e a responsabilidade sobre o cuidado prestado.

I EXAME FÍSICO

Na inspeção é observado estado físico em geral, pele, anexos como cabelos, unhas, mucosas; inspeção do aparelho cardiocirculatório entre outros.

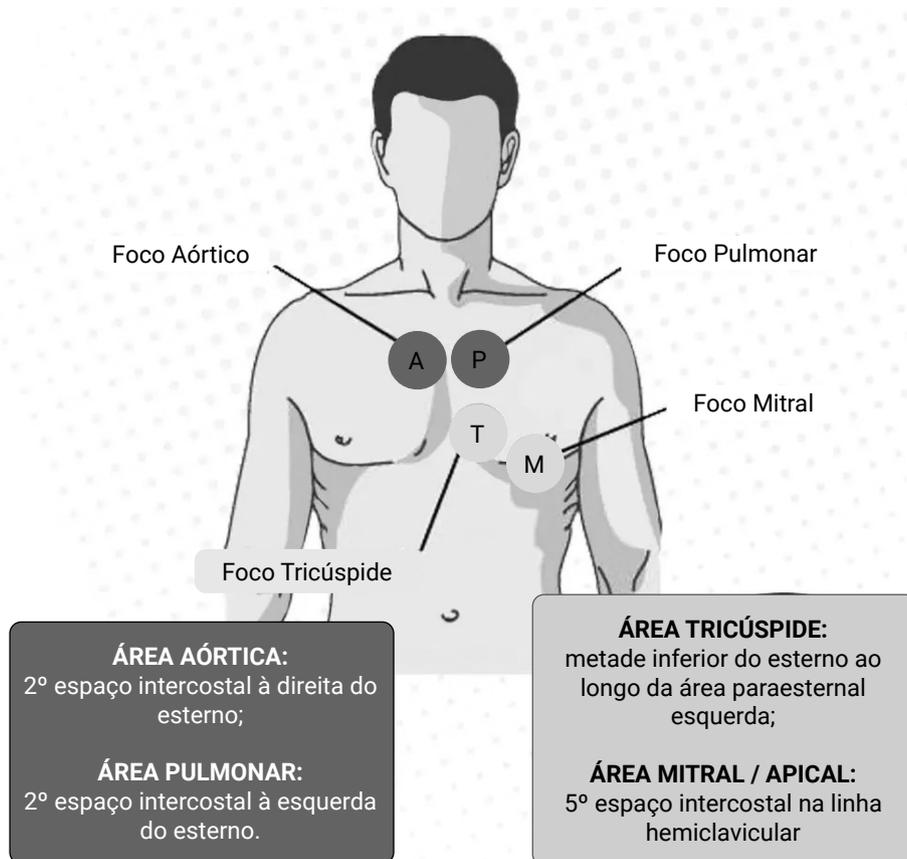


Na palpação, são analisadas as condições das partes moles, se há a presença de edema, massas, nódulos ou atrofia.

Na percussão utiliza-se as mãos, para verificar se há presenças de achados anormais principalmente no abdômen. Deve-se analisar a mobilidade dos limites pulmonares, presença de ar, gases e líquidos.

A **ausculta** é a técnica de identificar sons anormais e divide-se em ausculta **pulmonar, cardíaca e abdominal**, a qual realiza a identificação de ruídos adventícios. Juntamente ao exame físico, é realizado a aferição de sinais vitais, os quais registram informações inerentes a manutenção do bem-estar do paciente.

Para realização da ausculta cardíaca é necessário, inicialmente, a identificação dos focos de ausculta, os quais estão caracterizados na figura 3. É possível identificar nessa técnica sopros e abaulamentos.



Focos de ausculta cardíaca.
Fonte: Potter et al., 2013.

Peso

Em física, o peso é definido como uma grandeza vetorial, ou seja, o peso de um corpo é o resultado da multiplicação da massa corporal pelo valor da gravidade em uma determinada posição. Para calcular o peso ideal de cada indivíduo, utiliza-se o IMC (Índice de Massa Corporal), uma das principais ferramentas adotadas pela OMS (Organização Mundial da Saúde) para esse fim. O IMC é obtido dividindo-se o peso pela altura ao quadrado. Um peso saudável é aquele cujo IMC está entre 18,5 e 24,9.

Altura

Na área da saúde, a altura é um parâmetro crucial para avaliar o desenvolvimento físico e a saúde óssea. Além disso, é um dado fundamental para a administração de medicações e a interpretação de exames. Em casos de certas doenças, a altura pode diminuir devido à perda óssea.

Circunferência Abdominal (CA)

A circunferência abdominal é medida com uma fita métrica ao redor do abdômen. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a medida ideal varia entre homens e mulheres: para homens, uma circunferência abdominal saudável é de até 102 cm; para mulheres, até 88 cm. Essa medida é usada para avaliar a gordura visceral, que é um indicador significativo de risco para doenças cardiovasculares e metabólicas. Quando esse risco é elevado, é fundamental que o indivíduo busque um profissional capacitado para receber as orientações adequadas.

SINAIS VITAIS (TPR/PA)

Sinais vitais aferidos no exame físico:

- pressão arterial;
- temperatura;
- padrão respiratório;
- frequência cardíaca;
- dor.

Pressão Arterial

A pressão arterial é um parâmetro importante na avaliação do paciente. É tida como a pressão que o sangue exerce sobre as paredes das artérias. **Técnica de aferição da pressão arterial:**

- o paciente deve estar sentado, com o braço apoiado na altura do coração;
- coloque o manguito dois centímetros acima da fossa cubital;
- verifique se o tamanho do manguito é consoante a circunferência do braço;
- estime o nível da pressão arterial pela palpação do pulso radial: insufla o manguito até não ser possível palpar o pulso radial;
- insufla o manguito novamente até atingir 20 a 30 mmHg do nível de pressão estimado pelo pulso radial;
- desinfele o manguito lentamente, cerca de 2 mmHg por segundo;
- determine a pressão sistólica pela ausculta do primeiro som de Korotkoff;
- determine a pressão diastólica pela ausculta do V som de Korotkoff.

Temperatura

Alterações da temperatura:

HIPOTERMIA	< 36° C
NORMOTERMIA	36 a 37,5° C
HIPERTERMIA	> 37,5° C

Frequência Respiratória

O padrão respiratório apresenta variações de acordo com a idade e estado geral do paciente. Em um indivíduo adulto, varia de 12 a 20 irpm (incursões respiratórias por minuto). **Principais alterações do padrão respiratório:**

BRADIPNEIA	< 12 irpm
EUPNEIA	12 a 20 irpm
TAQUIPNEIA	> 20 irpm
APNEIA	Parada respiratória

Frequência Cardíaca

A frequência de pulso e batimentos cardíaco por minuto apresenta variações conforme a idade, indivíduos com idade inferior a 10 anos apresentam frequências fisiologicamente maiores, enquanto, indivíduos adultos, apresentam padrões de frequência cardíaca entre 50 a 100 bpm (batimentos por minuto). **Principais alterações da frequência cardíaca no indivíduo adulto:**

BRADICARDIA	< 50 bpm
NORMOCARDIA	50 a 100 bpm
TAQUICARDIA	> 100 bpm
TAQUISFIGMIA	Pulso fino e rápido
BRADISFIGMIA	Pulso fino e fraco

Dor

A dor foi inserida na avaliação ao paciente como o quinto sinal vital, a qual é subjetiva e relacionada ao entendimento de cada indivíduo. **Classificação numérica da dor:**

DOR LEVE	1 a 3 pontos
DOR MODERADA	4 a 7 pontos
DOR GRAVE	8 a 10 pontos

HIGIENE CORPORAL E PROMOÇÃO DO CONFORTO FÍSICO

A biossegurança é uma medida de fundamental importância como forma de visar higiene e conforto ao paciente, pois objetiva a redução de todo e qualquer risco a saúde humana por meio de boas práticas de higiene e limpeza.

O conceito de higiene corporal trata-se de um conjunto de procedimentos com objetivo de garantir a higienização parcial ou total do paciente sendo acamado ou não. A higiene corporal prioriza manter a integridade do corpo do paciente e defender sua pele contra alterações diversas, traumatismo mecânicos, térmicos, químicos, radiação, dentre outros. A higiene corporal remove sujidade, sudorese, diminuindo, assim, as chances de ocorrências de infecções, proporcionando conforto e bem-estar ao indivíduo.

Tipos de Banho

- Leito: usado para pacientes acamados.
- Aspersão: banho de chuveiro
- Imersão: banho na banheira
- Ablução: banho na banheira ou bacia, em que o paciente se lava jogando pequenas porções de água sobre o corpo.

Para a realização das técnicas de higienização corporal são necessários os seguintes materiais: EPIs (equipamentos de proteção individual para o profissional), jarra, bacia, balde, compressas, antissépticos, toalhas de banho e de rosto, lençóis, biombo, materiais para higiene oral e higiene íntima, materiais para desinfecção concorrente do leito e *hamper*¹.

Descrição da Técnica de Higiene Corporal/Banho no Leito



Figura 4: Técnica de banho no leito em laboratório (figura ilustrativa)
Fonte: acervo pessoal do autor

- Realizar higienização das mãos;
- Preparar materiais necessários para realização do banho;
- Explicar procedimento ao paciente e acompanhante e, se for o caso, solicitar ajuda;
- Utilizar biombo com objetivo de manter a privacidade do paciente e posicionar paciente;
- Paramentar-se com os EPIs necessários;
- Retirar cobertor e travesseiros, deixando paciente coberto apenas com o lençol;
- Manter a cabeceira do leito elevada em 30° a 45°;
- Realizar a higienização oral ou se for o caso orientar paciente ou acompanhante a realizar;
- Iniciar a higienização dos cabelos e do couro cabeludo;
- Dispor dois terços de água, em temperatura ambiente e/ou morna, na bacia;
- Com auxílio da compressa umedecida, aplique sabonete líquido e inicie higienização dos olhos, começando da parte interna para a externa, posteriormente, o rosto, as orelhas e o pescoço paciente;
- Realizar o enxague da compressa na bacia, sempre torcendo e passando na região ensaboada, para que se remova toda sujidade da pele;
- Secar o local com a toalha de banho;
- Repor a água sempre que necessário;
- Realizar higiene MMSS (membros superiores: braços, antebraços, mãos e axilas) com a compressa de banho ensaboada e, posteriormente, enxaguar e secar;
- Higienizar as unhas e espaços interdigitais;
- Expor o tórax e o abdome do paciente, realizar a higienização de cima para baixo (sentido clavícula-umbigo) e logo após secar;
- Higienizar MMII (membros inferiores), iniciando pelo tornozelo até a região inguinal no sentido distal-proximal;

- Proceder com enxague de toda região ensaboada, remover os resíduos na pele, em seguida secar (esse é o sentido da higienização na técnica de banho no leito).

Cuidados de Enfermagem Antes, Durante e Após Realização do Banho no Leito

- Contar com quantitativo de profissionais suficientes para realização do banho e, se for o caso, solicitar ajuda do acompanhante orientando-o da forma correta;
- A técnica de banho no leito segue sempre o sentido de iniciar-se das áreas mais limpas, para as mais sujas;
- Suspender todas as infusões enterais no mínimo quinze minutos antes, com objetivo de evitar refluxo gastresofágico, durante o banho;
- Realizar aspiração endotraqueal em pacientes hipersecretivos;
- Oferecer comadre ou compadre, para que o paciente possa realizar suas necessidades fisiológicas antes do banho, quando este não tiver com dispositivos de coleta específicos para tal;
- Esvaziar coletores em ostomias, drenos e/ou Sonda Vesical de demora quando presentes;
- Averiguar se curativos em placas aderidos à pele estão pérvios. Proceder com a troca se necessário.

Banho de Aspersão

É o banho realizado no chuveiro, geralmente quando o paciente dispõe de condições físicas para tal. Sendo orientado e acompanhado pela equipe de enfermagem, que por sua vez irá verificar/solucionar qualquer intercorrência que porventura aconteça durante o processo.

Técnica de Banho de Aspersão

- Providenciar todo o material necessário para realização do procedimento;
- Providenciar cadeira de banho para o paciente se for o caso;
- Tornar acessível ao paciente os materiais de higiene pessoal, tais como: sabonete, toalha e roupas;
- Auxiliar paciente em todo o processo;
- Colocar luvas de procedimento e realizar higienização do leito e troca de roupa de cama;
- Retirar luvas e higienizar as mãos;
- Proceder com o registro correto em prontuário.

Banho de Imersão

É o banho realizado dentro uma banheira, pode ser mais confortável em alguns casos. Muito utilizado em unidades neonatais e pediatria, em recém-nascidos e lactentes, principalmente por se tratar de indivíduos que não tem condições de tomar banho de aspersão e não haver a necessidade de ser no leito.

Banho de Ablução

Conhecido como banho parcial, pois ele é dado com pequenas quantidades de água derramadas sobre o paciente. Pode ser realizado no banheiro ou até mesmo no leito.

Higiene dos Cabelos e Couro Cabeludo ou “Xampu”

Higiene e hidratação dos cabelos e couro cabeludo do paciente. Responsáveis pela execução: enfermeiro, auxiliar e técnico de enfermagem.

Materiais:

- luvas de procedimento;
- solução de xampu e condicionador;
- recipiente com água morna e/ou em temperatura ambiente;
- balde ou bacia;
- bolas de algodão;
- cobertor;
- saco de plástico grande;
- toalha de banho;
- saco plástico para resíduos.

Passo a passo da técnica:

- realizar higienização das mãos;
- reunir o material necessário;
- deixar o material próximo ao paciente e na ordem que será utilizado;
- explicar ao paciente ou acompanhante sobre a técnica a ser realizada;
- fechar janelas (evitar corrente de ar);
- calçar luvas de procedimento;
- preparar um círculo cilíndrico com cobertor simulando bacia e envolvê-lo com um saco plástico, fazendo uma abertura no fundo, formando um funil, para facilitar o escoamento da água e que ela caia em um recipiente de preferência um balde;
- forrar toda a região da cama que será envolvida na técnica com tecido impermeável e toalha próxima ao local onde será realizado a técnica;
- forrar a cabeça do paciente com uma toalha para que o travesseiro não molhe;
- posicionar o paciente na diagonal da cama (se possível), com a cabeça sobre o rolo do cobertor e um coxim sob as escápulas;
- acomodar as bolas de algodão nos ouvidos do paciente para proteção;
- executar a lavagem do cabelo e couro cabeludo com o material disponível para essa finalidade, massageando para estimular a circulação do couro cabeludo e proceder com a limpeza de todas as sujidades;
- proceder com o enxague e, posteriormente, secar toda a região higienizada;
- deixar o paciente confortável;
- descalçar as luvas e realizar higienização das mãos;
- realizar registro correto do procedimento em prontuário.

Higiene Oral

Trata-se do ato de escovar os dentes e proceder com a higienização de toda a cavidade oral, envolvendo estruturas internas como: gengiva, língua e mucosa oral. Dentre as diversas finalidades da higiene oral pode-se destacar: prevenir halitose, evitar proliferação de bactérias, bem como surgimento de cáries, prevenir aftas e/ou outras estomatites, prevenir infecções da cavidade oral etc.

Geralmente são utilizadas soluções antissépticas ou cremes de uso dental ou até mesmo outros produtos protocolados nas rotinas de cada instituição hospitalar.

Materiais necessários

- bandeja;
- cuba-rim;
- copo com água;
- solução antisséptica;
- escova dental;
- toalha de rosto;
- saco plástico para colocar lixo decorrente da técnica.

A técnica é realizada, geralmente, quando o paciente não consegue a realizar. Desse modo, quando for desempenhada deve seguir os seguintes passos:

- realizar higienização das mãos;
- calçar luvas de procedimentos;
- explicar procedimento ao paciente e/ou ao acompanhante;
- colocar o paciente em posição de *Fowler*;
- colocar toalha de rosto protegendo tórax do paciente;
- colocar cuba-rim lateralizada ao queixo do paciente;
- oferecer água para bochecho e iniciar higienização;
- realizar higiene oral com escova em movimentos leves e circulares por toda mucosa oral, língua e dentes;
- oferecer água mais uma vez para enxague da cavidade oral;
- orientar paciente a cuspir a água na cuba rim;
- secar região externa da boca com a toalha;
- recolher material utilizado;
- descalçar luvas;
- higienizar as mãos;
- proceder com registro correto em prontuário.

REFERÊNCIAS

- ALBA, L; BARROS, B. **Anamnese e exame físico: avaliação diagnóstica da enfermagem no adulto**. 2021.
- BARTMANN, M; TÚLIO, R; KRAUSER, L. **Administração na saúde e na enfermagem**, Rio de Janeiro, 2ª edição, 2015.
- BRUNNER et al. **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 14ª edição. Guanabara, 2021.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária — Anvisa. **Higienização das mãos em serviços de saúde**. Brasília. 2007. 52 p. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/hotsite/higienizacao_maos/tecnicas.htm. Acesso em: 21/01/2023
- _____. Ministério da Saúde. **Portaria MS nº 2.616, de 12 de maio de 1998**. Estabelece as normas para o programa de controle de infecção hospitalar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 maio 1998.
- HORTA, W. de A. ENFERMAGEM: teoria, conceitos, princípios e processo. **Revista da Escola de Enfermagem da Usp**, v. 8, n. 1, p. 7-17, mar. 1974. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0080-6234197400800100007>. Acesso em: 23 maio. 2023.
- POTTER, P; PERRY, A. G. **Fundamentos De Enfermagem**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

PRADO, M. L.; GELBCKE, F. L. **Fundamentos para o cuidado profissional de enfermagem**. Florianópolis: Cidade Futura, 2013
WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). Hand hygiene: why, how and when. Summary Brochure on Hand Hygiene. **Geneva**: World Alliance for Patient Safety, 2006 p. 1-4.

MOBILIZAÇÃO

Os procedimentos que envolvem a movimentação e o transporte de pacientes são considerados os mais penosos e perigosos para os trabalhadores da saúde. Estudiosos da área defendem que o ensino desses procedimentos deve ser complementado com uma avaliação do local de trabalho e com a adoção de alternativas para torná-los menos prejudiciais (Alexandre; Rogante, 2000). Um cuidadoso planejamento antes de iniciar esses procedimentos é essencial e imprescindível.

Avaliação das Condições e Preparo do Paciente

Inicialmente, deve-se fazer uma avaliação das condições físicas da pessoa que será movimentada, verificando sua capacidade de colaborar, além de observar a presença de soros, sondas e outros equipamentos instalados. Também é importante, para um planejamento cuidadoso do procedimento, oferecer ao paciente uma explicação sobre como se pretende movê-lo, como ele pode cooperar, para onde será encaminhado e qual o motivo da locomoção.

Vale ressaltar que o paciente deve ser orientado a ajudar sempre que possível, que não deve ser mudado rapidamente de posição e que deve estar calçando chinelos ou sapatos com sola antiderrapante. Outro ponto muito importante é que a movimentação e o transporte de pacientes obesos precisam ser minuciosamente avaliados e planejados, utilizando-se, sempre que possível, auxílios mecânicos.

Preparo do Ambiente e dos Equipamentos

Na movimentação e transporte de pacientes, devem ser observados os principais cuidados descritos abaixo:

- verificar se o espaço físico é adequado, de forma a não restringir os movimentos;
- examinar o local e remover os obstáculos;
- observar a disposição do mobiliário;
- garantir condições seguras em relação ao piso;
- colocar o suporte de soro ao lado da cama, quando necessário;
- elevar ou abaixar a altura da cama para que fique no mesmo nível da maca;
- travar as rodas da cama, maca e cadeira de rodas ou solicitar auxílio adicional;
- adaptar a altura da cama ao trabalhador e ao tipo de procedimento que será realizado.

Deve-se também utilizar equipamentos auxiliares e adaptar as condições do ambiente a cada paciente em particular. Nesse caso, pode ser necessário:

- colocar barras de apoio em banheiros;
- elevar a altura do vaso sanitário (usando compensadores de altura para vasos convencionais);

- utilizar cadeira de rodas própria para banho ou higiene.

Preparo da Equipe

Existem algumas orientações especificamente relacionadas com os princípios básicos de mecânica corporal que devem ser seguidas pela equipe de enfermagem durante a manipulação de pacientes:

- manter os pés afastados e totalmente apoiados no chão;
- trabalhar com segurança e calma;
- manter as costas eretas;
- usar o peso corporal como contrapeso ao do paciente;
- flexionar os joelhos, em vez de curvar a coluna;
- abaixar a cabeceira da cama ao mover um paciente para cima;
- utilizar movimentos sincrônicos;
- trabalhar o mais próximo possível do corpo do paciente que deverá ser erguido ou movido;
- usar uniforme que permita liberdade de movimentos e calçados apropriados;
- realizar a manipulação de pacientes com a ajuda de pelo menos duas pessoas.

Transporte de Pacientes

O transporte de pacientes deve ser realizado com a ajuda de elementos auxiliares, como cintos e pranchas de transferência, discos giratórios e auxílios mecânicos.

● Auxiliar o Paciente a Levantar-se de uma Cadeira ou Poltrona

Nesse procedimento, é muito importante selecionar cadeiras ou poltronas de acordo com as necessidades de cada pessoa, considerando a promoção de conforto e independência. Não se deve esquecer também dos equipamentos auxiliares, como andadores e bengalas.

Quando o paciente necessita de ajuda, deve-se usar um cinto de transferência e proceder da seguinte maneira:

- colocar o paciente para a frente da cadeira, puxando-o alternadamente pelo quadril;
- permanecer ao lado da cadeira, olhando na mesma direção que o paciente;
- o paciente deve colocar uma mão no braço mais distante da cadeira, enquanto a outra deve ser apoiada pela mão do profissional de enfermagem. Com o outro braço, o profissional circunda a cintura do paciente, segurando no cinto de transferência;
- levantar de forma coordenada, com movimentos de balanço.
- dependendo das condições do paciente, pode ser necessária a participação de outra pessoa do outro lado da cadeira.

● Auxiliar o Paciente a Deambular

É importante fazer uma avaliação cuidadosa para verificar se o paciente tem condições de deambular. A pessoa deve permanecer bem próxima ao paciente, no lado em que ele apresenta alguma deficiência, colocando um braço em volta da cintura e o outro apoiando a mão.

Dica

O ideal, nestes casos, é utilizar um cinto especial colocado na cintura do paciente.

● Transferir o Paciente do Leito para uma Poltrona ou Cadeira de Rodas

O paciente pode executar essa transferência de forma independente ou com uma pequena ajuda, utilizando uma tábua de transferência da seguinte maneira:

- posicionar a cadeira próxima à cama. Elas devem ter a mesma altura;
- travar a cadeira e o leito, remover o braço da cadeira e elevar o apoio para os pés;
- posicionar a tábua, apoiando-a seguramente entre a cama e a cadeira.
- Outro modo é usar o cinto de transferência, seguindo-se os passos:
- colocar a cadeira ao lado da cama, com as costas para o pé da cama;
- travar as rodas e levantar o apoio para os pés;
- sentar o paciente na beira da cama;
- calçar o paciente com sapatos ou chinelos antiderrapantes;
- segurar o paciente pela cintura, auxiliando-o a levantar-se, virar-se e sentar-se na cadeira.

● Transferir o Paciente do Leito para uma Maca

Não existe maneira segura para realizar uma transferência manual do leito para uma maca. Existem equipamentos que devem ser utilizados, como pranchas e plásticos resistentes de transferência. Nesse caso, o paciente deve ser virado para que o material seja colocado sob ele. Volta-se o paciente para a posição supina, puxando-o para a maca com a ajuda do material ou do lençol.

Importante!

Devem participar desse procedimento quantas pessoas forem necessárias, dependendo das condições e do peso do paciente. Nunca esquecer de travar as rodas da cama e do leito e de ajustar sua altura.

Movimentação de Pacientes

● Movimentação de Pacientes no Leito

É importante lembrar que o paciente deve ser estimulado a movimentar-se de forma independente sempre que não houver contraindicações. Outro ponto que não pode ser esquecido é procurar ter à disposição camas e colchões apropriados, dependendo das condições e necessidades do paciente.

O ideal são camas com altura regulável, que possam ser ajustadas conforme o procedimento a ser realizado. Durante a movimentação, deve-se utilizar, sempre que possível, elementos auxiliares, como barra tipo trapézio no leito, plástico antiderrapante para os pés e plástico facilitador de movimentos, entre outros.

● Colocar ou Retirar Comadres

Quando o paciente pode auxiliar, deve-se utilizar o trapézio no leito e solicitar que ele eleve o quadril, evitando, assim, a necessidade de erguê-lo:

- trazer o paciente para um dos lados da cama;
- lembrar que a movimentação no leito deve ser realizada preferencialmente por duas pessoas, em que ambas devem ficar do mesmo lado da cama, de frente para o paciente;
- permanecer com uma das pernas à frente da outra, com os joelhos e quadris flexionados, trazendo os braços ao nível da cama;
- a primeira pessoa coloca um dos braços sob a cabeça e o outro na região lombar;
- a segunda pessoa coloca um dos braços também sob a região lombar e o outro na região posterior da coxa;
- trazer o paciente de forma coordenada para esse lado da cama.

Se for necessário mover o paciente sem ajuda, deve-se fazê-lo em etapas, utilizando o peso do corpo como contrapeso e plásticos facilitadores de movimentos.

● Colocar o Paciente em Decúbito Lateral

Quando o paciente não é obeso, podem-se seguir as seguintes fases:

- permanecer do lado para o qual se vai virar o paciente;
- cruzar o braço e a perna no sentido em que ele vai ser virado, flexionando o joelho. Observar o posicionamento do outro braço;
- fazer o paciente virar a cabeça em sua direção;
- rolar o paciente gentilmente, utilizando o ombro e o joelho como alavancas.

Outra forma de realizar esse procedimento é usando plásticos deslizantes e resistentes da seguinte maneira:

- virar o paciente e colocar o plástico sob seu corpo. Voltar o paciente e puxar o plástico;
- ficar no lado oposto ao que o paciente será virado;
- puxar o plástico, movendo o paciente em sua direção e para a beira da cama. Manter as costas eretas e utilizar o peso do corpo;
- elevar o plástico, fazendo o paciente virar cuidadosamente. Manter no lado oposto da cama uma grade de proteção.

● Movimentar o Paciente em Posição Supina para a Cabeceira da Cama

Se o paciente tem condições físicas, ele pode mover-se sozinho com a ajuda de um trapézio. O paciente flexiona os joelhos e dá um impulso, tendo como apoio um plástico antiderrapante sob os pés ou uma pessoa segurando-os.

Pode-se também colocar um plástico deslizante sob as costas e a cabeça do paciente.

Outra maneira de movimentação independente é colocar um plástico deslizante sob o corpo do paciente e pedir que ele realize o mesmo impulso com os pés.

Quando o paciente não pode colaborar, uma alternativa é seguir os seguintes passos:

- deixar a cama em posição horizontal;
- colocar um travesseiro na cabeceira da cama;
- colocar um lençol ou plástico deslizante sob o corpo do paciente;
- permanecer duas pessoas, uma de cada lado do leito e olhando em direção aos pés da cama;
- segurar firmemente no lençol ou plástico e, em um movimento ritmado, movimentar o paciente.

Se a altura da cama for regulável, pode-se proceder da seguinte maneira:

- abaixar a altura da cama de tal forma que os profissionais de enfermagem possam colocar um joelho na cama e manter a outra perna firmemente no chão;
- segurar o plástico e, de forma coordenada, sentar-se sobre os calcanhares, movendo ao mesmo tempo o paciente.

● **Movimentar o Paciente em Posição Sentada para a Cabeceira da Cama**

O paciente deve ser encorajado a movimentar-se sozinho, com a ajuda de um plástico facilitador de movimentos. Nesse caso, o paciente fica sentado sobre o plástico, podendo deslizar com o auxílio de blocos de mão antiderrapantes.

Ele também pode receber a ajuda de uma pessoa que segure seus pés, enquanto suas pernas estão flexionadas. Nesse caso, o paciente apoia uma mão de cada lado do corpo e dá um impulso ao endireitar as pernas.

Quando o paciente não pode colaborar, duas pessoas devem realizar o procedimento. Deve-se também usar um plástico deslizante, e proceder da seguinte maneira:

- as duas pessoas devem ficar uma de cada lado do leito, olhando na mesma direção;
- abaixar a altura da cama de forma que os profissionais de enfermagem possam colocar um joelho na cama, mantendo a outra perna firmemente no chão;
- segurar a mão do paciente com uma das mãos e agarrar no local apropriado do plástico com a outra;
- usando um movimento coordenado, sentar-se sobre os calcanhares, movendo ao mesmo tempo o paciente. Repetir o procedimento se for necessário.

● **Sentar o Paciente no Leito**

O paciente deve ser encorajado a sentar-se sozinho, ficando de lado e levantando-se com a ajuda dos braços. Também podem ser utilizados materiais simples, como uma corda com nós ou uma escada de cordas, que, fixadas aos pés da cama, permitem que o paciente se sente sem ajuda.

Quando o paciente é auxiliado por outra pessoa, o procedimento pode ser feito da seguinte forma:

- a pessoa deve ficar de frente para o paciente, colocando um de seus joelhos ao nível do quadril do paciente e sentando-se sobre seu próprio tornozelo;
- segurar no cotovelo do paciente, que também apoia no cotovelo da pessoa. O paciente deve se sentar, apoiando-se na pessoa.

Se o paciente não consegue auxiliar, outra alternativa é realizar o procedimento com duas pessoas, da seguinte maneira:

- uma pessoa deve permanecer de cada lado da cama, olhando em direção à cabeceira;
- ficar ajoelhada, mantendo o joelho ao nível do quadril do paciente;
- segurar nos cotovelos e trazer o paciente para a frente, enquanto se senta sobre os calcanhares. Pode-se usar como auxílio nessa manobra uma toalha resistente, colocada nas costas do paciente.

● **Sentar o Paciente na Beira da Cama**

No caso de o paciente estar deitado, seguir os seguintes passos:

- colocar o paciente em decúbito lateral sobre um plástico deslizante, de frente para o lado em que vai se sentar;
- elevar a cabeceira da cama;
- uma pessoa apoia a região dorsal e o ombro do paciente, enquanto a outra segura os membros inferiores;
- de forma coordenada, elevar e girar o paciente até que ele fique sentado.

Outra alternativa é levantar o paciente, apoiando-o no cotovelo, como descrito anteriormente, estando o paciente sobre um plástico deslizante. Depois, mover os membros inferiores para fora do leito.

| **REFERÊNCIAS**

ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; ROGANTE, Maria Marilene. **Movimentação e Transferência de Pacientes: Aspectos Posturais e Ergonômicos**. Campinas: Rev. Esc. Enferm. USP, 2000.

ADMINISTRAÇÃO E PREPARO DE MEDICAMENTOS

| **VENÓCLISE**

Trata-se da infusão de grande quantidade de líquidos via endovenosa no paciente, que podem ser eletrólitos e/ou medicamentos, com o objetivo de manter o equilíbrio hidroeletrólítico do organismo, fornecer alimentação parenteral, repor volume, coletar sangue para exames laboratoriais de forma recorrente, repor glicose e manter uma via permeável para administração de medicamentos.

As veias periféricas mais utilizadas são a veia basilica ou cefálica; por outro lado, deve-se evitar punções próximas às articulações, tais como face interna/anterior do cotovelo. Não se deve puncionar membros com fistulas arteriovenosas, nem membros próximos à mastectomia. Deve-se observar constantemente sinais flogísticos, a fim de evitar flebite². Se tais sinais forem observados, o acesso venoso deve ser retirado e uma nova punção deve ser realizada em outro local.

CÁLCULO DE MEDICAMENTOS E CONTROLE DO GOTEJAMENTO DE SORO

O cálculo de medicamentos e o controle do gotejamento de soro são atividades essenciais para a prática segura da enfermagem; é por meio desse procedimento que é feita a administração de fármacos e volumes determinados pela equipe médica.

O processo de calcular as doses de medicamentos estabelece a quantidade de gotas a serem infundidas por minuto, determinando a velocidade com que a substância adentra o organismo do paciente.

Importante!

Atualmente, a maioria das instituições médicas possuem bombas de infusão que realizam a programação do gotejamento de forma digital e precisa, baseando-se apenas no volume e tempo de administração. Contudo, é importante saber fazer o cálculo manualmente em caso de falhas no equipamento e para fins de provas.

Para o cálculo da dose correta com base na prescrição, deve-se conhecer a concentração do medicamento. A partir desse ponto, pode-se utilizar uma regra de três simples ou fórmula específica.

É importante que a equipe de enfermagem adote medidas de verificação dupla, conferindo as informações e cálculos realizados por outro profissional para mitigar erros. Outro ponto fundamental é manter registros precisos e atualizados das administrações de medicamentos e soro, incluindo datas, horários, doses e eventuais observações.

O cálculo de medicamentos e o controle do gotejamento de soro demandam atenção, conhecimento técnico e rigor na aplicação de procedimentos padronizados, visando sempre à segurança e ao bem-estar do paciente.

No que tange ao controle do gotejamento, pode ser feito por meio de dispositivos como **equipos de microgotas** e **macrogotas** ou **bombas de infusão**. Para a eficiência do funcionamento de todos os dispositivos, é fundamental que o profissional de enfermagem puncione a veia de maneira correta e acople a solução em sistema fechado de forma segura, sem ocasionar vazamentos.

QUANTIDADE	EQUIVALÊNCIA
1 gota	3 microgotas ³
1 microgota	60 gotas/mL

² Processo inflamatório que acomete a veia, ocasionando dor, edema e eritema no local da punção, além de um espessamento palpável ao longo do trajeto do tecido.

³ Mcgts

⁴ Gts

QUANTIDADE	EQUIVALÊNCIA
1 macrogota	20 gotas/mL
1 mL	20 gotas ⁴

Fonte: Quero bolsa, 2023.

A fórmula de gotejamento sempre irá depender do **fator de gotejamento** de cada equipamento dado pelo fabricante, usualmente obedecendo aos dados da tabela anterior. Por exemplo, para um equipamento de fator de gotejamento de 20 gotas/mL, ou seja, um equipo de **macrogotas**, a fórmula será:

$$\text{Macrogotas} = \frac{\text{Volume (ml)}}{\text{Tempo (h)}}$$

Para casos de o medicamento ser prescrito com base no peso do paciente, como, por exemplo, 5 mg/kg e o paciente pesar 42 kg, faz-se uma multiplicação simples:

$$5 \text{ mg/kg} \cdot 42 \text{ kg} = 210 \text{ mg}$$

E, com base nessas informações, faz-se uma regra de três simples para determinar a diluição do medicamento para que o paciente receba a concentração adequada por meio do sistema.

Variáveis no Cálculo do Gotejamento

Apesar de o cálculo parecer simples, há variáveis que impactam no gotejamento, como a apresentação dos remédios, o que pode causar estranhamento e insegurança ao fazer o cálculo. Alguns antibióticos e a insulina, que são frequentemente utilizados no ambiente hospitalar, demandam muita atenção, pois são prescritos em unidades internacionais (UI) e podem gerar confusão durante a administração. Nesse caso, a regra de três também é válida e não há muitas discrepâncias.

Outros aspectos relevantes incluem as soluções que demandam diluição ou reconstituição que, quando não são feitas de maneira inadequada, podem precipitar durante a infusão e obstruir o bico do tubo, ocasionando complicações clínicas significativas no paciente.

Existem, também, soluções mais densas, em que as gotas se desprendem lentamente do equipo, por isso, o tempo calculado pode ser prolongado. Há também o paciente agitado, que se movimenta constantemente e ocasiona a perda do acesso venoso, exigindo reinício do procedimento de soro + tubo e atrasando a infusão dos remédios.

MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA VENÓCLISE

Materiais mínimos necessários para venóclise:

- bandeja;
- algodão;
- garrote;
- solução antisséptica;

- medicamento prescrito ou solução a ser infundida devidamente diluída e rotulada;
- equipo de macro ou microgotas (conforme prescrição);
- suporte/tripé para o soro;
- dispositivo para punção venosa (cateter);
- extensor valvulado;
- soro fisiológico ou água para injeção (retirar o ar do extensor valvulado);
- seringa;
- agulha;
- recipiente para desprezar materiais sujos;
- luvas de procedimento.

Cateter

Para este tipo de procedimento, o técnico de enfermagem poderá utilizar dispositivos para punção venosa diversos, variando de acordo com a necessidade. Vejamos:

- **Cateter agulhado (não flexível):** utilizado para infusão de medicações rápidas, em geral em até 24 horas;
- **Cateter não agulhado (flexível):** utilizado para infusões mais longas. O tempo de permanência varia de acordo com os protocolos institucionais, porém a maioria considera o tempo ideal máximo sendo de 72 horas.

Além da escolha do tipo de cateter, é importante que o profissional esteja atento ao calibre utilizado. No caso dos cateteres agulhados, são: 19G, 21G, 23G, 25G e 27G. Os tamanhos são inversamente proporcionais, ou seja, quanto **menor o número, maior o calibre**.

Já os cateteres flexíveis variam entre: 14G, 16G, 18G, 20G, 22G e 24G — também inversamente proporcionais.

I TÉCNICAS DE INFUSÃO DE MEDICAMENTOS

Sistemas de Gotejamento

1. **Bolsa de solução:** É uma bolsa hermética que contém a solução líquida a ser administrada. A solução pode ser salina (solução de cloreto de sódio), glicose, medicamentos ou outras misturas de fluidos.

2. **Equipo de infusão:** É um conjunto de tubos e câmaras que conecta a bolsa de solução à veia do paciente. Ele possui uma agulha ou cateter para inserção na veia, garantindo o acesso venoso.

3. **Regulador de gotejamento:** É um dispositivo que controla a taxa de fluxo da solução líquida. É ajustado para liberar a quantidade adequada de líquido por unidade de tempo, de acordo com a prescrição médica.

4. **Câmara de gotejamento:** É uma pequena câmara no equipo onde as gotas da solução líquida são contadas. É usada para ajustar o fluxo e monitorar visualmente o gotejamento.

5. **Equipo de controle de ar:** Também conhecido como “equipo de segurança”, impede que ar entre nas veias do paciente durante a infusão. (CEEN Medicina)

Passo a Passo para Administração Endovenosa de Medicamento

- Ler corretamente a prescrição;
- Realizar higienização das mãos;
- Calçar luvas de procedimento;
- Preparar a bandeja com materiais;

- Realizar assepsia do frasco de medicação ou solução a ser infundido, devidamente rotulado e conectar equipo;
- Retirar luvas de procedimento e higienizar as mãos novamente;
- Utilizando os EPIs adequados, explicar procedimento ao paciente;
- Colocar paciente em posição confortável;
- Escolher a melhor veia e garrotear membro de 7 a 10 cm acima do local a ser puncionado;
- Solicitar ao paciente que abra e feche as mãos durante alguns segundos
- Calçar luvas de procedimentos;
- Realizar antisepsia do local;
- Respeitar ângulo correto (15° — 45°) da agulha e introduzir no local com bisel voltado para cima;
- Após certificar-se de que o dispositivo está na veia (observar refluxo de sangue pelo cateter), retirar agulha (deixar apenas o silicone, no caso do cateter flexível) e conectar ao extensor valvulado com o ar devidamente retirado;
- Conectar equipo com soro e iniciar infusão da solução endovenosa;
- Utilizar equipamento para fixação do acesso venoso periférico;
- Observar aparecimento de efeitos colaterais e/ou reações adversas;
- Desprezar materiais utilizados, lembrando que a seringa e agulha utilizadas devem sempre ser colocadas no recipiente para perfurocortantes;
- Higienizar as mãos novamente;
- Proceder com registro do procedimento de forma correta.

Sempre que houver a utilização de sistema como equipo, que venha ar no sistema, é extremamente importante realizar a remoção do ar que o ocupa.

Bombas de Infusão

A infusão de soluções por longo período demanda novas tecnologias na assistência à saúde; dentre as mais utilizadas, está o uso da bomba de infusão (BI), que garante gotejamento e infusão estritamente correta das soluções, minimizando falhas decorrentes da velocidade de aplicação. No entanto, o uso da bomba de infusão requer conhecimento teórico-prático e pode ser realizado pela equipe multiprofissional.

Para se instalar bomba de infusão, seja para soluções medicamentosas ou dietas, são necessários os seguintes materiais: bomba de infusão volumétrica; suporte para bomba; equipo próprio para bomba; medicação ou dieta conforme prescrição médica.

Estrutura e Funcionamento da Bomba de Infusão



Funcionalidade da bomba de infusão de medicamentos (foto ilustrativa).

Atente-se à legenda a seguir:

- 1. identificador de rede elétrica;
- 2. identificador de nível de carga/bateria;
- 3. tecla liga/desliga (on/off);
- 4. tecla bolus/preenchimento do equipo;
- 5. tecla de acréscimo rápido;
- 6. tecla para acrescentar valor de infusão;
- 7. tecla para decrescer valor de infusão;
- 8. tecla de decréscimo rápido;
- 9. tecla iniciar;
- 10. tecla para interromper infusão ou pausar;
- 11. tecla de correção/voltar;
- 12. tecla de visualização da pressão em display;
- 13. tecla para acessar menu;
- 14. tecla para silenciar alarme;
- 15. alavanca de compartimento de conexão do equipo.

PASSO A PASSO DA TÉCNICA PARA PREENCHIMENTO DE EQUIPO E INSTALAÇÃO DA BOMBA DE INFUSÃO

- Realizar higienização das mãos;
- Atestar bom funcionamento do equipamento;
- Fixar a bomba no suporte de soro de forma a manter visualização adequada da equipe de enfermagem;
- Averiguar a existência de bateria na bomba e/ou conectar à energia observando a voltagem (110 — 220v);
- Para preenchimento do equipo, de forma manual, deve-se fechar a pinça rolete;
- Comprimir manualmente a microcâmara até que ela seja preenchida pela metade com a infusão;
- Abrir a pinça rolete e preencher todo o equipo com a solução a ser infundida, mantendo o trajeto sem entrada de ar;
- Para preenchimento do equipo pela própria bomba de infusão, deve-se abrir a pinça corta-fluxo e clicar no display de opções: infusão, clicar na tecla com símbolo “>”, logo após a tecla “”, posteriormente preencher equipo mantendo pressionada a tecla bolus. Ao final, acionar a tecla “” até retornar à tela de opções novamente;
- Encaixar o equipo na bomba e instalar corretamente, fechando a pinça rolete;
- Pressionar a trava do CLAMP corta-fluxo até ouvir o barulho de travamento;
- Abrir a trava da bomba e inserir o conector no canal de entrada dela;
- Clamppear no local indicado na bomba e acionar o sensor de bolhas de ar, acoplando o equipo no canal de saída da bomba;
- Fechar a trava da bomba firmemente na direção do equipamento, empurrando a trava para baixo e finalizando o fechamento dela;
- Abrir a pinça rolete e proceder com programação da bomba via teclado, de acordo com a necessidade;
- No menu principal de algumas bombas pode aparecer a opção selecionar adulto ou neonato;
- Proceder a programação com opção volume, fluxo de infusão ou tempo de infusão;
- Por meio das teclas “” e “” é possível inserir no campo que está piscando valores de infusão no dígito selecionado e finalizar programação;
- Dar início à infusão pressionando a tecla “start” (iniciar);

- Ao final da infusão, a bomba informa por meio de mensagem e alarme visual e sonoro, e entra automaticamente em KVO para manutenção da veia.

CUIDADOS COM O USO DE BOMBAS DE INFUSÃO

- Não se deve conectar em hipótese alguma o equipo de infusão ao paciente enquanto ele estiver sendo preenchido;
- Em caso de infusão de dietas, o modo enteral deve ser utilizado com cuidado, já que não é desativado automaticamente após um tempo como modo transporte. O profissional deve manter vigilância rigorosa ao display que indica se o modo enteral está ativo quando estiver sendo infundido.

REFERÊNCIAS

AGILIA. Intuitive generation. **Bomba de seringa**: instruções de uso. Fresenius Kabi Brasil Ltda. Barueri — SP. Disponível em: https://www.fresenius-kabi.com/br/documents/Manual_Agilia_SP_MC.pdf. Acesso em: 14 mar. 2023.

MIRANDA, L. F. Cálculos de Enfermagem: veja fórmulas, dicas e como fazer cálculo de medicação. **Quero bolsa**, 2023. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/revista/calculos-de-enfermagem>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SILVA, P. Resumo do cálculo de gotas e micro gotas. **Sanar**, 2020. Disponível em: <https://blog.sanar-saude.com/portal/residencias/artigos-noticias/colonista-enfermagem-resumo-do-calculo-de-gotas-e-micro-gotas>. Acesso em: 23 abr. 2024.

CÁLCULO de gotejamento e medicação: dicas para realizar da maneira correta. **CEEN Medicina**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.ceen.com.br/calculo-de-gotejamento-e-medicacao/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

CONTROLE HÍDRICO

O balanço hídrico é definido pela observação, mensuração e registro da quantidade total de líquidos obtidos e eliminados pelo paciente durante o período de 24 horas, objetivando a informação correta diante ao ganho ou a perda de líquidos e eletrólitos desse mesmo paciente.

É importante que a administração e a eliminação de líquidos sejam feitas de forma efetiva e a mensuração total de líquidos seja, de fato, calculada e verificada e não apenas estimada e observada. É necessário que seja indicado o tipo e a quantidade de todos os líquidos administrados no paciente, seja pela via oral, enteral ou parenteral, assim como os líquidos eliminados, sejam por drenagem pós-cirúrgica, via vesical (por sondas), gástrica (aspiração gástrica ou vômitos), intestinal ou brônquica (Lima, 2010).

O balanço hídrico do paciente precisa se manter equilibrado, de forma que o volume de líquidos ingeridos e administrados seja igual ou próximo do volume de líquidos que foram eliminados. Quando as **perdas de líquido são superiores às quantidades administradas**, conclui-se que o **balanço hídrico é negativo**, caso a **quantidade administrada seja maior que a quantidade eliminada** esse **balanço é positivo**.

Os distúrbios hídricos, desencadeados pela descompensação hídrica e acompanhados pelas alterações eletrolíticas, deverão ser tratados conforme protocolos pré-estabelecidos no campo hospitalar (Baptista, 2004).

BALANÇO HÍDRICO	
Balanço Hídrico = Ganhos – Perdas	
Ganhos	Perdas
Ingesta de líquidos	Flúidos corporais
Hemoterapia	Drenagens
Nutrição enteral, parental ou dietas	Diurese
Medicações infundidas	Eliminações gastrointestinais

EQUILÍBRIO HÍDRICO

O equilíbrio hídrico se define como recurso dinâmico do próprio organismo que se mostra indispensável para manter o paciente estável. É estabelecido por mecanismos de adaptação que dependem da ingestão e eliminação de líquidos, sua distribuição no organismo e do funcionamento correto das atribuições renais e pulmonares. O equilíbrio hídrico fisiológico do organismo pode ser influenciado por diversos fatores, tais como: idade, atividade física, sexo, clima, relação hormonal, etc. (Potter, 2004).

É importante destacar que o corpo já possui diversas formas de estabelecer o equilíbrio hídrico por si só: se há muito líquido, é eliminado por meio da diurese, sudorese e até mesmo durante a respiração; se há pouco líquido, o organismo retém o máximo possível para retardar a desidratação. Algumas patologias causam o desequilíbrio hídrico, como, por exemplo, edemas e desidratação. Nesses casos é essencial que o enfermeiro esteja atento ao balanço hídrico desse paciente.

Para casos de pacientes edemaciados, é necessário que seja trabalhada a diminuição de líquido nesse organismo. A eliminação precisa ser maior que o ganho de líquidos, de modo que o excesso seja retirado e o balanço hídrico fique equilibrado. Podemos utilizar diuréticos e dietas restritas para eliminar o excesso de água no organismo causado pelo edema. Para casos de pacientes em desidratação, o efeito é contrário: o ganho de líquidos precisa ser maior que a eliminação. Para que esse balanço hídrico fique positivo, podemos utilizar da administração de soros, oferta de água com frequência e obtenção de uma dieta específica para esse paciente.

Podemos dividir as eliminações de líquido em **perda sensível e perda insensível**. A perda sensível é a qual sua quantidade de volume eliminado pode ser mensurada, como por exemplo: a diurese. A perda insensível é o processo de perda em que a quantidade de volume não pode ser mensurada, como, por exemplo, a sudorese.

CÁLCULO DO BALANÇO HÍDRICO

O cálculo do balanço hídrico é feito por meio das anotações de enfermagem referentes a todas as administrações líquidas no paciente (soro, plasma, alimentação enteral, etc.). Também serão anotadas todas as perdas sensíveis (diurese, vômitos, drenagens). Essas anotações são feitas durante 24h e, logo após, é feita a soma e subtração dos valores. Acompanhe o exemplo abaixo:

HORA	GANHO/FONTE	PERDA/FONTE
06:00	100 mL – Med. intravenoso	–
10:00	150 mL – Alimentação enteral	600 mL – Diurese
12:00	100 mL – Água	–
14:00	150 mL – Alimentação enteral	–
16:00	500 mL – Soro fis. 0,9%	–
18:00	150 mL – Alimentação enteral	600 mL – Diurese
20:00	200 mL – Med. intravenoso	–
Parcial	1350 mL	1200 mL
TOTAL	1350 – 1200 = 150 + (positivos)	

Primeiramente somamos todos os ganhos de líquidos do paciente em 24h:

$$100 + 150 + 100 + 150 + 500 + 150 + 200 = 1350 \text{ mL}$$

Após, somamos todas as perdas de líquidos em 24h:

$$600 + 600 = 1200 \text{ mL}$$

O resultado será a subtração do ganho sobre a perda:

$$1350 - 1200 = 150 \text{ mL}$$

O resultado, portanto, é de 150 mL **positivos**, o que mostra um balanço hídrico de volume positivo. Isto é, foram administrados 150 mL de volume **a mais** do que foram eliminados. Cada paciente necessita de um volume e um resultado total, dependendo da patologia que está sendo tratada.

REFERÊNCIAS

- Baptista, R.C.N. Balanço hidroeletrolítico. **Rev Referência**. 2004.
- Potter, P.A.; Perry, A.G. **Equilíbrio hidreletrolítico e ácido-básico**. In: Potter PA, Perry AG, editores. Grande tratado de enfermagem prática. São Paulo: Santos; p. 801-46. 2004.
- LIMA, F. E. T.; OLIVEIRA, S. K. P.; GUEDES, M. V. C. **Balanço hídrico na prática clínica de enfermagem em unidade coronariana**. 2010.

ORIENTAÇÕES PERTINENTES AO AUTOCUIDADO

Ao longo dos tempos, o “cuidar de si mesmo” ou “autocuidado” tem ganhado diversos enfoques e mais atenção da sociedade. Cuidar de si próprio, autocuidado, ser cuidado, cuidar são expressões muito usadas ultimamente. Cuidar é e sempre será indispensável à vida das pessoas e da sociedade. A origem da ideia de se cuidar é tão antiga quanto a humanidade, podendo-se dizer que é inerente ao instinto de conservação da espécie.

O “cuidado de si” e o “ter cuidado consigo” foram temas antigos da cultura grega e consagrados por Sócrates como uma arte de cuidar, não de suas riquezas nem de sua honra, mas de si próprios e de sua alma. O cuidado de si aparece nos escritos antigos intrinsecamente ligado a um serviço para salvar a alma. Também, de acordo com uma tradição antiga da cultura grega, há uma relação estreita com o pensamento e a prática médica. Essa relação se ampliou ao longo dos séculos, embora os cuidados não fossem, inicialmente, considerados um ofício ou profissão.

Esses cuidados estavam relacionados às pessoas que ajudavam outras, como crianças, doentes, idosos e gestantes, garantindo-lhes o necessário para a continuidade da vida em relação ao grupo. No seio da família, diziam respeito aos filhos, que desde a tenra idade adquiriam valores, normas de vida, hábitos, costumes, crenças e formas de autovalorização, marcando profundamente seus estilos de conduta e autocuidado.

Na área da saúde, o conceito de autocuidado foi incorporado pelos profissionais, considerando as normas de vida, hábitos e costumes que os povos mantiveram ao longo do tempo. Em razão dessa influência, diferentes profissões de saúde vêm se interessando pelo autocuidado, algumas considerando-o como um sistema de saúde paralelo, e outras como coparticipante na atenção profissional. Em ambas as abordagens, o autocuidado traz benefícios na prevenção de enfermidades e no cuidado de pessoas com doenças crônicas.

O conceito de autocuidado surgiu desde o início da enfermagem moderna, com várias questões expressas na literatura sobre o trabalho das enfermeiras, como o conceito de enfermagem, a avaliação da enfermagem e o relacionamento entre o cliente e o enfermeiro.

Um filósofo contemporâneo, o americano Mayeroff, descreve toda uma filosofia de vida ao discorrer sobre o cuidado humano. Ele enfatiza o ato de cuidar de si e dos outros como algo fundamental, que dá ao ser humano o sentido da vida. Suas ideias influenciaram a formulação das teorias americanas de enfermagem.

Hildegard Peplau expressou sua concepção de enfermagem como um processo interpessoal significativo e terapêutico, no qual o enfermeiro auxilia o paciente quando este necessita de serviços de saúde. A enfermeira é vista como a pessoa preparada para reconhecer a necessidade de ajuda e prestar cuidados à pessoa temporariamente incapacitada, auxiliando-a no que for necessário. Virginia Henderson também deu ênfase à participação do cliente nas atividades que contribuem para manter ou recuperar a saúde, atividades essas que ele desempenharia se tivesse a vontade e o conhecimento necessários, tornando-se independente o mais rapidamente possível.

Dorothea Orem iniciou seu estudo buscando responder perguntas como: o que é a enfermagem? Quais são os resultados das intervenções de enfermagem? Sua busca começou a tomar forma até resultar na construção de uma Teoria Geral de Enfermagem.

Orem desenvolveu duas premissas básicas sobre o autocuidado. A primeira é que o autocuidado é uma conduta, uma atividade aprendida através de relacionamento interpessoal e comunicação. A segunda é que a pessoa tem o direito e a responsabilidade de cuidar de si mesma para manter a vida e a saúde.

A autora enfatiza que o autocuidado deve ser o foco principal do pensamento e da postura da enfermagem, a qual deve prover e administrar essas ações para que sejam aprendidas pelo ser humano, influenciadas por regras, valores sociais, hábitos, crenças, necessidades fisiológicas, práticas e pela interação com o ambiente. Ela também destaca fatores circunstanciais que podem interferir no autocuidado, como idade, estado de saúde, orientação sociocultural, modelos de vida, fatores ambientais, viabilidade e adequação de recursos.

Horta, a primeira enfermeira brasileira a propor uma Teoria das Necessidades Humanas Básicas, referia-se à enfermeira como aquela que ajuda os indivíduos a lidarem com seu estado de saúde e suas eventuais alterações, quando eles próprios não podem cuidar de si. Ela define enfermagem como “a ciência e a arte de assistir o ser humano no atendimento de suas necessidades básicas, tornando-o independente desta assistência pelo ensino do autocuidado, para recuperar, manter e promover a saúde”. Horta continua dizendo que “assistir em enfermagem é fazer pelo indivíduo aquilo que ele não pode fazer por si mesmo, assim como auxiliá-lo, orientá-lo e ensiná-lo a autocuidar-se”. Ela destaca que a enfermagem deve reconhecer o ser humano como elemento ativo e participante no seu autocuidado, sendo ele membro de sua família e de uma comunidade. Horta incluiu em sua teoria de enfermagem o ensino do autocuidado no atendimento ao ser humano em suas necessidades básicas, mas não deu continuidade ao conceito de autocuidado na enfermagem, o que certamente teria feito se sua vida não tivesse sido interrompida por morte precoce.

O CONCEITO DE AUTOCUIDADO PROPOSTO PELA OMS

A Organização Mundial da Saúde (OMS) é uma organização especializada das Nações Unidas que se ocupa, fundamentalmente, de assuntos sanitários internacionais e saúde pública. Criada em 1948 por profissionais de saúde de cerca de 160 países, a OMS promove a troca de conhecimentos e experiências. O objetivo atual da OMS é que todos os cidadãos do mundo possam alcançar um grau de saúde que lhes permita levar uma vida social e economicamente produtiva. A organização tem como função estimular a promoção de serviços completos de saúde, incluindo a prevenção de doenças, a manutenção da saúde e o melhoramento das condições ambientais. Estimula também a formação e o aperfeiçoamento dos profissionais de saúde, visando coordenar e desenvolver investigações biomédicas e sobre serviços de saúde, além de planejar e executar programas adequados de saúde para as populações.

Em função desse ideal, a OMS vem estimulando as ações de autocuidado para a vida e a saúde das pessoas e das populações em geral. Em suas publicações, a organização demonstra que a educação é essencial para desenvolver nas pessoas capacidades e habilidades para o autocuidado. Ela afirma que o papel da educação é motivar e facilitar a mobilização dos conhecimentos básicos que as pessoas e as populações possuem, incluindo sabedoria própria e uma cultura de cuidados de saúde. Além disso, a OMS destaca que as pessoas têm capacidade de pensar, decidir e atuar de forma construtiva em questões de saúde.

Nesta concepção de autocuidado à saúde, está embutida a ideia de promoção do aprendizado conjunto, onde o profissional, o educador e o educando, processam um fluxo bidirecional e horizontal. Nesse processo, tanto o profissional de saúde quanto o usuário se educam e aprendem. É a pessoa que se desenvolve e cresce, atualizando suas potencialidades e fortalecendo sua autonomia, que, como capacidade humana, leva em contrapartida à responsabilidade. Por isso, a educação é um dos meios mais adequados para fazer com que as pessoas concebam o cuidado da saúde não só como um direito, mas também como um dever. Dessa forma, elas participam ativamente desse processo de maneira responsável e autônoma, desenvolvendo condutas saudáveis.

A OMS, ao referir-se ao conceito de autonomia, declara que a autonomia de homens e mulheres pode ser exercida conforme suas vontades para se manterem independentes em suas vidas diárias. Em uma de suas publicações intitulada “*La autoatención de la salud y los ancianos*”, citando a OMS, o conceito de autocuidado é descrito com enfoque nas seguintes conotações:

- o indivíduo desenvolve ações de autocuidado;
- o indivíduo dispensa cuidados a si mesmo ou busca auxílio de outras pessoas para fazê-lo;
- a família participa do cuidado de um de seus membros;
- a família se cuida e troca cuidados com outras famílias;
- ocorre a participação comunitária nas ações de cuidado.

Em suma, pode-se dizer que nos princípios do autocuidado sobressaem os seguintes pressupostos:

- todo indivíduo é capaz de autocuidar-se e colaborar com os outros no seu autocuidado;
- o indivíduo está vinculado à comunidade, e o cuidado é de responsabilidade da sociedade (família, comunidade, instituições não-formais), do governo e dos profissionais de saúde;
- o desenvolvimento do autocuidado é baseado nas diferenças individuais e culturais, bem como na competência.

Por isso, o indivíduo necessita adquirir conhecimentos que podem advir das experiências do cotidiano, do sistema formal e informal de educação e saúde. Tais conhecimentos possibilitam ao indivíduo adquirir autonomia, ao adotar um comportamento independente, seja para desenvolver a habilidade de realizar as ações de cuidado por si só ou buscar auxílio quando julgar necessário.

A compreensão de autocuidado aqui está implícita na responsabilidade dos profissionais de saúde, do sistema leigo e do governo, que devem atuar conjuntamente, unindo esforços na prestação de ações que promovam o cuidado à vida e à saúde das pessoas e das populações de modo autônomo. Ao sistema leigo cabe a responsabilidade de auxiliar no autocuidado nos casos que não requerem intervenção direta do profissional. Aos profissionais de saúde, cabe atuar como educadores e estimuladores do autocuidado na comunidade, na qualidade de representantes do sistema formal. É de competência profissional assumir a responsabilidade por situações críticas de saúde. Ao governo, cabe a elaboração e a implementação de programas de atenção à saúde individual e coletiva nos vários níveis de prevenção, que deem total cobertura às populações.

A OMS está dando especial ênfase aos serviços de atenção primária, buscando uma melhor qualidade de vida para as pessoas em todos os níveis de atenção à saúde. O desenvolvimento de hábitos saudáveis de vida para prevenir doenças é, sem dúvida, o meio mais eficaz em relação ao custo financeiro, e seu estímulo deve ser parte da prática ativa de todo o pessoal da saúde. Além disso, as pessoas devem ser instruídas para compensar incapacidades e aprender métodos de reabilitação rápida após a doença, o que pode ser um fator crucial para conservar ou recuperar a autonomia.

COLETA DE MATERIAIS PARA EXAMES

A coleta de materiais para exame trata-se de um procedimento de suma importância para definição do diagnóstico e tratamento de diversos agravos em saúde, desse modo, é rotina nas instituições de saúde. O material coletado, de origem humana, seja fragmento de tecido, fluídos corporais, dentre outros, chama-se amostra biológica. A coleta destas amostras biológicas, de acordo com a Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial, pode ser realizada por diferentes profissionais, dentre eles os profissionais da equipe de enfermagem.

Os profissionais de saúde envolvidos na coleta, processamento, testagem, armazenamento, transporte e até mesmo controle de qualidade podem ser supervisionados por enfermeiros ou médicos, sendo estes especialistas na área. Ressalta-se que além de supervisionar, o enfermeiro deve realizar coletas por via arterial, transplacentária, de cordão umbilical e/ou de cateteres centrais (COREN/RJ, 2013).

Deve-se ter atenção a alguns procedimentos ao desenvolver essa atividade, tais como: usar sapatos fechados, avental de mangas longas, luvas descartáveis (estéreis ou não, dependendo de qual tipo de coleta será realizada), unhas curtas, cabelo preso, evitar adornos, descartar adequadamente os materiais como, por exemplo, perfurocortantes e lixo contaminado. Além disso, a **lavagem básica das mãos** é imprescindível e deve ser realizada entre as coletas, assim como a troca de luvas.

I AUXÍLIO EM EXAMES

A coleta de material exige conhecimento específico, assim, requer cuidados da enfermagem direcionados ao conforto e bem-estar do paciente, bem como registro correto do procedimento em prontuário. Dentre as principais atribuições da enfermagem podemos salientar:

- explicar detalhadamente o procedimento ao paciente, bem como se for o caso orientar quanto a algum preparo necessário para determinados tipos de exames;
- higienizar corretamente as mãos;
- preparar material necessário para a coleta;
- calçar luvas;
- coletar material conforme protocolos específicos bem como nos horários indicados;
- rotular adequadamente com todos os dados necessários, de maneira que não ocorram trocas e/ou erro de análise;
- registrar corretamente procedimento em prontuário;
- dentre os principais materiais biológicos coletados pela equipe de enfermagem podemos destacar: urina, fezes, sangue, escarro.

Exame de Sangue

Com o objetivo de avaliar a dosagem bioquímica do sangue, estes exames são comumente coletados no início da manhã com o paciente em jejum, pois espera-se que nestas condições a estrutura bioquímica do sangue esteja mais constante. No entanto, há exames em que não há a obrigatoriedade do jejum, porém, do uso de anticoagulante, como é o caso do hemograma.

Não podemos deixar de ressaltar, também, que a coleta de exames de sangue deve investigar a presença de patógenos no sangue, diagnosticar e/ou proceder com monitoramento do quadro clínico de alguma doença e, por fim, verificar a dosagem dos gases no sangue arterial (coleta de sangue arterial).

Técnica de coleta:

- conferir a prescrição médica, para a realização do procedimento, e verificar os tubos necessários;
- conferir a identificação do paciente e o material a ser coletado;
- realizar higienização das mãos;
- preparar o material na bandeja;
- confeccionar a etiqueta para identificação correta dos frascos;
- identificar os frascos;
- explicar procedimento detalhadamente ao paciente;
- calçar luvas;
- posicionar o braço do paciente com inclinação para baixo (permite o enchimento dos vasos);
- posicionar torniquete, pedindo para o paciente abrir e fechar a mão. Vale destacar que o garrote não deve ficar posicionado no local de coleta por mais de um minuto (tempo ideal: 30 segundos) pelo risco de morte celular, o que pode comprometer os resultados dos exames. Caso seja necessário, retirar o garrote por dois minutos e, então, retornar o posicionamento;
- realizar assepsia do local com álcool etílico ou isopropílico 70° GL;

- puncionar o membro com agulha com ângulo de 30° e bisel voltado para cima;
- os tubos utilizados devem ser inseridos na sequência correta, de acordo com a necessidade de material dos exames solicitados;
- o local de escolha para coleta de sangue é na fossa ante cubital, localizada na região anterior do braço, na altura do cotovelo. Esse local possui uma rede venosa rica com proximidade a região superficial da pele;
- encaminhar amostra ao laboratório;
- realizar registro adequado em prontuário.

Tubos de Coleta⁵

COR	ADITIVO	DESCRIÇÃO
Azul	Citrato de sódio	Utilizado em prova de coagulação
Vermelho	Ativador de coágulo	Jateado nas paredes do tubo, acelera o processo de formação de coágulos
Amarelo	Ativador de coágulo + gel	O gel separador, para que se obtenha um soro com melhor qualidade
Roxo	EDTA	EDTA é um anticoagulante que realiza ativação de enzimas antiplaquetárias, bloqueando a cascata de coagulação
Verde	Heparina de lítio	Com ação anticoagulante, é utilizado quando se necessita do uso de plasma
Cinza	Fluoreto de sódio + EDTA	Utilizado para dosagem de glicose, lactato e hemoglobina glicada no plasma

Exame de Urina

Os exames de coleta de urina têm função diagnóstica e são ligados a diversos sistemas orgânicos, dentre eles: renal, hormonal e metabólico. As amostras podem ser diversas, dependendo do tipo de exame que se queira realizar:

● Urina Tipo I ou EAS (Elementos Anormais do Sedimento)

Este analisa parâmetros como pH, e também presença de microrganismos, tais como fungos, bactérias, protozoários, espermatozoides e outros elementos como sangue, cristais, muco e/ou filamentos. Deve-se coletar a primeira amostra da manhã, desprezando-se o primeiro jato. É importante que se faça a higiene íntima com água e sabão, para evitar contaminação.

Técnica de coleta:

- higienizar corretamente as mãos;
- reunir material conforme protocolo preestabelecido pela instituição;
- explicar procedimento corretamente ao paciente;
- calçar luvas de procedimentos;
- realizar higiene genital e ou/orientar corretamente paciente a realizar;
- **orientar paciente a desprezar o primeiro jato e coletar o segundo jato, de preferência que seja a primeira urina da manhã;**
- rotular adequadamente recipiente de coleta;
- descalçar luvas;
- higienizar as mãos, desprezar material utilizado no expurgo se for o caso;
- encaminhar coleta ao laboratório;
- realizar registro correto do procedimento em prontuário;
- orientar paciente do sexo feminino a não realizar coleta em período menstrual.

Amostra de 24 horas: serve para quantificar com exatidão a presença de alguma substância na urina e sua variação com mudanças metabólicas, tais como alimentação e exercícios. De igual forma, objetiva-se em averiguar o funcionamento dos rins, por meio da mensuração da quantidade/presença de proteínas, albumina e até mesmo por meio do cálculo do *clearance* (depuração) de creatinina. Podem ser observados também os níveis de ácido úrico, cálcio, hormônios em geral, glicose, potássio, etc.

Para que a coleta seja fidedigna, é importante que inicie e termine o ciclo de 24 horas com a bexiga vazia. A 1ª urina do 1º dia é descartada, e a 1ª urina do 2º dia é incluída na amostra.

Técnica de coleta:

- higienizar corretamente as mãos;
- reunir material conforme protocolo preestabelecido pela instituição;
- explicar procedimento corretamente ao paciente;
- calçar luvas de procedimentos;
- realizar higiene genital e ou/orientar corretamente paciente a realizar;
- **orientar paciente a urinar e esvaziar a bexiga totalmente às 6h, e anotar;**
- **realizar a coleta de toda urina até o dia seguinte às 6h;**
- rotular adequadamente recipiente de coleta;
- descalçar luvas;
- higienizar as mãos, desprezar material utilizado no expurgo se for o caso;
- encaminhar coleta ao laboratório;
- realizar registro correto do procedimento em prontuário;
- caso o paciente não consiga urinar às 6h deve-se coletar o mais próximo deste horário e proceder a anotação especificando tal fato;
- orientar paciente do sexo feminino a não realizar coleta em período menstrual.

A **amostra colhida por cateter** é utilizada para coleta em condições estéreis, fazendo inserção de cateter pela uretra até a bexiga.

Nestes casos, o encaminhamento para o laboratório deve ser feito em até duas horas;

A **amostra por meio de saco coletor** é utilizada bastante em pediatria, é realizada por meio de fixação de saco coletor ao redor de região genital externa. Caso não haja urina em 30 minutos, deve-se retirar o saco, realizar nova higiene e colocar outro saco coletor, a cada 30 minutos. O envio para o laboratório deve ser feito imediatamente;

● Urocultura

Exame indicado para investigação de bactérias e/ou microrganismos específicos na urina, é mais específico que o EAS. Seu resultado é baseado no número de unidades formadoras de colônias. Atualmente é o exame mais solicitado nos laboratórios de microbiologia clínica.

Técnica de coleta:

- higienizar corretamente as mãos;
- reunir material conforme protocolo preestabelecido pela instituição;
- explicar procedimento corretamente ao paciente;
- calçar luvas de procedimentos;
- realizar higiene genital e ou/orientar corretamente paciente a realizar;
- **orientar paciente a desprezar o primeiro jato e coletar o segundo jato, de preferência que seja a primeira urina da manhã;**
- rotular adequadamente recipiente de coleta;
- descalçar luvas;
- higienizar as mãos, desprezar material utilizado no expurgo se for o caso;
- encaminhar coleta ao laboratório;
- realizar registro correto do procedimento em prontuário;
- orientar paciente do sexo feminino a não realizar coleta em período menstrual.

A análise das amostras é feita por meio de exame visual, visualização por meio de microscopia e reações químicas. São observadas características como: volume da amostra, cor e aspecto da urina, presença de odor, densidade e pH.

Para análise de urocultura, deve-se pinçar a sonda proximamente à conexão, mantendo-a fechada por 30 minutos ou mais. De acordo com a necessidade, deve ser feita limpeza com álcool 70° GL no local de coleta e aspirar com agulha e seringa.

Importante!

Não se pode coletar urina da bolsa coletora nem da ponta da sonda Foley, visto que possuem um grande potencial de contaminação.

Exame de Fezes

Os exames de fezes servem para detecção de verminoses e parasitoses em seus estágios larvais e ovos no caso dos helmintos; trofozoítas, cistos como também oocistos no caso dos protozoários, bem como infecções.

São realizadas análises de características microscópicas e macroscópicas. Também é possível avaliar a presença de sangue oculto nas fezes.

É também através do exame de fezes que se detecta a presença de sangue nas fezes, **alterações hepáticas e biliares**, visto que nas fezes é possível detectar o urobilinogênico — um produto da degradação da bilirrubina — e até dosagem de gorduras.

● Exame Parasitológico de Fezes

O exame parasitológico de fezes é feito por meio de coleta de três amostras em dias alternados ou consecutivos. Esse tipo de coleta em três amostras permite uma melhor análise e maiores chances de encontrar parasitos, cistos e verminoses presentes.

Atualmente tem sido solicitado com menor frequência devido diversos fatores que envolvem a coleta serem de suma importância para interferir no processo de realização do exame, fatores como: coleta realizada de forma errada, má preservação da amostra e/ou material mal transportado, fato que confere pouca importância diagnóstica.

Técnica para coleta:

- realizar higienização das mãos;
- explicar procedimento ao paciente;
- orientar paciente a evacuar em uma comadre;
- calçar luvas;
- com uma espátula, coletar quantidade suficiente e armazenar em recipiente específico, após coleta, rotular adequadamente e enviar ao laboratório;
- descalçar luvas;
- realizar higienização das mãos;
- realizar registro correto em prontuário.

● Cultura de Fezes/Coprocultura

Tem como objetivo pesquisar a presença de microrganismos causadores de infecções intestinais. Dentre os principais agentes pesquisados pode-se destacar: *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Yersinia spp.* e *Vibrio spp.*

Técnica para coleta:

- realizar higienização das mãos;
- explicar procedimento ao paciente;
- fornecer comadre estéril para paciente;
- orientar paciente a evacuar na comadre;
- calçar luvas;
- com uma espátula também estéril, coletar quantidade suficiente e armazenar em recipiente específico. Após coleta, rotular adequadamente e enviar ao laboratório;
- a amostra ideal é geralmente aquela coletada no início do quadro diarreico, antes da antibioticoterapia, pois a positividade da cultura diminui com o tempo, pela redução do número de bactérias;
- descalçar luvas;
- realizar higienização das mãos;
- realizar registro correto em prontuário.

Baciloscopia de Escarro

A coleta da baciloscopia de escarro é um exame que permite visualização direta de bactéria. Por outro lado, a primeira escolha para diagnóstico e principal indicação para o diagnóstico de tuberculose é por meio do teste rápido molecular para tuberculose, o TRM-TB. Em localidades sem acesso ao TRM-TB deve ser realizada a **baciloscopia**. Assim, pesquisa bactérias como: estrep-tococos, pneumococos ou bacilo de Koch.

O procedimento inclui a coleta de duas amostras de escarro, uma na primeira consulta e outra no dia seguinte ao despertar. O volume de escarro a ser coletado é de 5 a 10 mL, deve vir da árvore brônquica, após esforço de tosse, não devendo conter saliva.

O recipiente de coleta deve ser potes plásticos com recipiente de boca larga, transparente e com tampa de rosca; além disso, o recipiente deve ser identificado.

Técnica de coleta pelo profissional de enfermagem:

- realizar higienização das mãos;
- preparar material;
- utilizar EPIs específicos além dos demais, como máscara N95, touca e óculos de proteção;
- explicar o procedimento adequadamente ao paciente;
- orientar paciente da importância de expectorar secreção profunda, não podendo ser saliva;
- orientar que devem ser coletados de 5 a 10mL de material, pois é a quantidade ideal para análise, do contrário o resultado do exame poder ser prejudicado;
- rotular recipiente e encaminhar ao laboratório juntamente com a requisição devidamente preenchida;
- descalçar luvas;
- realizar higienização das mãos;
- realizar registro adequado no prontuário.

Em caso de a coleta ser realizada pelo próprio paciente em sua residência, ele deve ser orientado a inspirar profundamente, deve reter o ar por alguns segundos e depois expirar. Posteriormente, deve repetir tal processo para que assim possa tossir com expectoração. O paciente, então, deve realizar a coleta sem tocar no interior do frasco coletor com os dedos e/ou com os lábios, pois tal fato pode contaminar e influenciar no resultado da coleta.

Atenção: as amostras podem ser conservadas sob refrigeração por até sete dias e em temperatura ambiente por até 24 horas. O recomendado é que as amostras sejam enviadas e processadas imediatamente após a coleta.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_recomendacoes_controle_tuberculose_brasil_2_ed.pdf. Acesso em: 04 jan. 2023.
- CHEEVER, K. H.; HINKLE, J. L. **Brunner e Suddarth**: Tratado de enfermagem médico-cirúrgica. Volume 2. 14ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

CONSELHO REGIONAL DE ENFERMAGEM – RJ. **Portaria n. 235/2013** – Responsabilidade da Enfermagem na Coleta de Sangue. Rio de Janeiro: COREN, 2013. Disponível em: <http://rj.corens.portalcofen.gov.br/uploads/2015/02/PARECER-GT-Coleta-de-Sangue-Final-2015-1-29-06-15.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

LABORCLIN PRODUTOS PARA LABORATÓRIOS LTDA. **Coprocultura**. Pinhais – Paraná, 2017. Disponível em: Coprocultura rev 01 laborclin.com.br. Acesso em: 20 jan. 2023.

LIMA, E. G., et al. **Manual de coleta, acondicionamento e transporte de amostras para exames laboratoriais Secretaria de Saúde**. 4ª. Ed. Fortaleza: SESA, Laboratório Central de Saúde Pública, 2018.

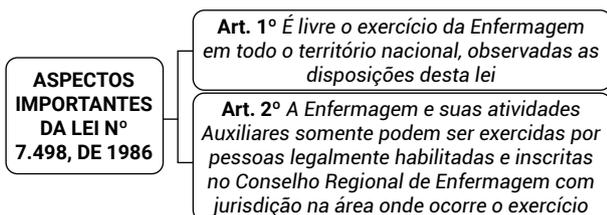
STRASINGER, S. K.; DI LORENZO, M. S. **Urinálise e Fluidos Corporais**. 5ª ed. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora, 2009.

LEI DO EXERCÍCIO PROFISSIONAL E DECRETO QUE REGULAMENTA A PROFISSÃO

A Lei nº 7.498, de 1986, dispõe sobre a regulamentação do exercício da enfermagem.

Já o Decreto nº 94.406, de 1987, regulamenta a Lei nº 7.498, de 1986.

Como são dispositivos com conteúdos muito semelhantes, vamos trabalhar as duas temáticas juntas.



Um ponto importante a ser destacado é que, para exercer as atividades na área da enfermagem, é necessário estar legalmente habilitado, ou seja, ter o seu diploma do curso.

No entanto, só o diploma não é suficiente: também se faz necessário estar inscrito no Conselho Regional de Enfermagem (COREN) do estado em que as atividades de enfermagem serão desempenhadas.

Por exemplo, se um profissional vai trabalhar na cidade de Belo Horizonte, ele deverá estar inscrito no COREN do Estado de Minas Gerais. Veja o que diz a Lei nº 7.498, de 1986:

Art. 2º [...]

Parágrafo único. A Enfermagem é exercida privativamente pelo Enfermeiro, pelo Técnico de Enfermagem, pelo Auxiliar de Enfermagem e pela Parteira, respeitados os respectivos graus de habilitação.

A enfermagem é exercida pelos seguintes agentes:

- enfermeiro(a);
- técnico(a) em enfermagem;
- uxiliar de enfermagem;
- parteiro(a).

Vale destacar que, aqui, não há a presença da doula e do agente comunitário de saúde. Isso quer dizer que essas profissões não fazem parte da equipe de enfermagem. Não caia nessa “pegadinha”.

Atente-se às prescrições dos arts. 3º e 4º, da Lei nº 7.498, de 1986:

Art. 3º O planejamento e a programação das instituições e serviços de saúde incluem planejamento e programação de enfermagem.

Art. 4º A programação de enfermagem inclui a prescrição da assistência de enfermagem.

Acompanhe a seguir as principais disposições da Lei nº 7.498, de 1986:

Art. 6º São enfermeiros:

I - o titular do diploma de Enfermeiro conferido por instituição de ensino, nos termos da lei;

II - o titular do diploma ou certificado de Obstetrix ou de Enfermeira Obstétrica, conferido nos termos da lei;

III - o titular do diploma ou certificado de Enfermeira e a titular do diploma ou certificado de Enfermeira Obstétrica ou de Obstetrix, ou equivalente, conferido por escola estrangeira segundo as leis do país, registrado em virtude de acordo de intercâmbio cultural ou revalidado no Brasil como diploma de Enfermeiro, de Enfermeira Obstétrica ou de Obstetrix;

IV - aqueles que, não abrangidos pelos incisos anteriores, obtiverem título de Enfermeiro conforme o disposto na alínea d do art. 3º do Decreto nº 50.387, de 28 de março de 1961.

Art. 7º São Técnicos de Enfermagem:

I - o titular do diploma ou do certificado de Técnico de Enfermagem, expedido de acordo com a legislação e registrado pelo órgão competente;

II - o titular do diploma ou do certificado legalmente conferido por escola ou curso estrangeiro, registrado em virtude de acordo de intercâmbio cultural ou revalidado no Brasil como diploma de Técnico de Enfermagem.

Art. 8º São Auxiliares de Enfermagem:

I - o titular de certificado de Auxiliar de Enfermagem conferido por instituição de ensino, nos termos da lei e registrado no órgão competente;

II - o titular de diploma a que se refere a Lei nº 2.822, de 14 de junho de 1956;

III - o titular do diploma ou certificado a que se refere o inciso III do art. 2º da Lei nº 2.604, de 17 de setembro de 1955, expedido até a publicação da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961;

IV - o titular de certificado de Enfermeiro Prático ou Prático de Enfermagem, expedido até 1964 pelo Serviço Nacional de Fiscalização da Medicina e Farmácia, do Ministério da Saúde, ou por órgão congênera da Secretaria de Saúde nas Unidades da Federação, nos termos do Decreto-lei nº 23.774, de 22 de janeiro de 1934, do Decreto-lei nº 8.778, de 22 de janeiro de 1946, e da Lei nº 3.640, de 10 de outubro de 1959;

V - o pessoal enquadrado como Auxiliar de Enfermagem, nos termos do Decreto-lei nº 299, de 28 de fevereiro de 1967;

VI - o titular do diploma ou certificado conferido por escola ou curso estrangeiro, segundo as leis do país, registrado em virtude de acordo de intercâmbio cultural ou revalidado no Brasil como certificado de Auxiliar de Enfermagem.

Art. 9º São Parteiros:

I - a titular do certificado previsto no art. 1º do Decreto-lei nº 8.778, de 22 de janeiro de 1946, observado o disposto na Lei nº 3.640, de 10 de outubro de 1959;

II - a titular do diploma ou certificado de Parteira, ou equivalente, conferido por escola ou curso estrangeiro, segundo as leis do país, registrado em virtude de intercâmbio cultural ou revalidado no Brasil, até 2 (dois) anos após a publicação desta lei, como certificado de Parteira.

A seguir, vamos trabalhar um conteúdo muito comum em provas de concurso. Você precisa saber quais são as atividades que o técnico em enfermagem pode executar.

Além das atividades dessa categoria, há, ainda, as atividades do enfermeiro, do enfermeiro obstetra e do auxiliar de enfermagem.

É importante que você saiba diferenciar as atividades executadas por cada categoria, porque, no momento da prova, a banca pode embaralhar todas essas informações. Então, cuidado ao estudar essa parte do conteúdo.

Vamos conhecer as atribuições de cada categoria profissional.

Art. 11 *O Enfermeiro exerce todas as atividades de enfermagem, cabendo-lhe:*

I - privativamente:

a) direção do órgão de enfermagem integrante da estrutura básica da instituição de saúde, pública e privada, e chefia de serviço e de unidade de enfermagem;

b) organização e direção dos serviços de enfermagem e de suas atividades técnicas e auxiliares nas empresas prestadoras desses serviços;

c) planejamento, organização, coordenação, execução e avaliação dos serviços da assistência de enfermagem;

d) (VETADO);

e) (VETADO);

f) (VETADO);

g) (VETADO);

h) consultoria, auditoria e emissão de parecer sobre matéria de enfermagem;

i) consulta de enfermagem;

j) prescrição da assistência de enfermagem;

l) cuidados diretos de enfermagem a pacientes graves com risco de vida;

m) cuidados de enfermagem de maior complexidade técnica e que exijam conhecimentos de base científica e capacidade de tomar decisões imediatas;

II - como integrante da equipe de saúde:

a) participação no planejamento, execução e avaliação da programação de saúde;

b) participação na elaboração, execução e avaliação dos planos assistenciais de saúde;

c) prescrição de medicamentos estabelecidos em programas de saúde pública e em rotina aprovada pela instituição de saúde;

d) participação em projetos de construção ou reforma de unidades de internação;

e) prevenção e controle sistemático da infecção hospitalar e de doenças transmissíveis em geral;

f) prevenção e controle sistemático de danos que possam ser causados à clientela durante a assistência de enfermagem;

g) assistência de enfermagem à gestante, parturiente e puérpera;

h) acompanhamento da evolução e do trabalho de parto;

i) execução do parto sem distocia;

j) educação visando à melhoria de saúde da população.

Parágrafo único. As profissionais referidas no inciso II do art. 6º desta lei incumbe, ainda:

a) assistência à parturiente e ao parto normal;

b) identificação das distocias obstétricas e tomada de providências até a chegada do médico;

c) realização de episiotomia e episiorrafia e aplicação de anestesia local, quando necessária.

No que se refere às atividades exercidas pelo enfermeiro, é importante que você saiba quais são elas para não as confundir com as atividades executadas pelo técnico em enfermagem.

A seguir, trazemos as atividades executadas pelo profissional técnico em enfermagem, constantes tanto na Lei nº 7.498, de 1986, quanto no Decreto nº 94.406, de 1987.

Atente-se a todas as atividades, pois elas têm grande chance de cair em provas.

Art. 12 *O Técnico de Enfermagem exerce atividade de nível médio, envolvendo orientação e acompanhamento do trabalho de enfermagem em grau auxiliar, e participação no planejamento da assistência de enfermagem, cabendo-lhe especialmente:*

a) participar da programação da assistência de enfermagem;

b) executar ações assistenciais de enfermagem, exceto as privativas do Enfermeiro, observado o disposto no parágrafo único do art. 11 desta lei;

c) participar da orientação e supervisão do trabalho de enfermagem em grau auxiliar;

d) participar da equipe de saúde.

Da mesma forma, a Lei nº 7.498, de 1986, traz atribuições para os auxiliares de enfermagem:

Art. 13 *O Auxiliar de Enfermagem exerce atividades de nível médio, de natureza repetitiva, envolvendo serviços auxiliares de enfermagem sob supervisão, bem como a participação em nível de execução simples, em processos de tratamento, cabendo-lhe especialmente:*

a) observar, reconhecer e descrever sinais e sintomas;

b) executar ações de tratamento simples;

c) prestar cuidados de higiene e conforto ao paciente;

d) participar da equipe de saúde.

Vale destacar que as atividades desempenhadas pelos técnicos e auxiliares de enfermagem, independentemente de serem exercidas em instituições de saúde, públicas e privadas, ou em programas de saúde, somente podem ser desempenhadas sob orientação e supervisão de enfermeiro, conforme o art. 15, da Lei nº 7.498, de 1986.

APLICAÇÕES DO DECRETO Nº 94.406, DE 1987

O Decreto nº 94.406, de 1987, regulamenta a Lei nº 7.498, de 1986, no que dispõe sobre o exercício da enfermagem, estabelecendo como atividade privativa dos enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem e parteiros.

Assim, conforme menciona o aludido decreto, as instituições e serviços de saúde devem considerar a atividade de enfermagem como parte integrante de suas atividades, para que possam planejar e organizar a prestação do serviço, de forma a garantir mais qualidade no atendimento prestado aos pacientes.

Além disso, o decreto também estabelece quem são os profissionais habilitados para o exercício da enfermagem. Vejamos:

Art. 4º São Enfermeiros:

I - o titular do diploma de Enfermeiro conferido por instituição de ensino, nos termos da lei;

II - o titular do diploma ou certificado de Obstetrix ou de Enfermeira Obstétrica, conferido nos termos da lei;

III - o titular do diploma ou certificado de Enfermeira e a titular do diploma ou certificado de Enfermeira Obstétrica ou de Obstetrix, ou equivalente, conferido por escola estrangeira segundo as respectivas leis, registrado em virtude de acordo de intercâmbio cultural ou revalidado no Brasil como diploma de Enfermeiro, de Enfermeira Obstétrica ou de Obstetrix;

IV - aqueles que, não abrangidos pelos itens anteriores, obtiveram título de Enfermeiro conforme o disposto na letra d do art. 3º do Decreto nº 50.387, de 28 de março de 1961.

Art. 5º São Técnicos de Enfermagem:

I - o titular do diploma ou do certificado de Técnico de Enfermagem, expedido de acordo com a legislação e registrado no órgão competente;

II - o titular do diploma ou do certificado legalmente conferido por escola ou curso estrangeiro, registrado em virtude de acordo de intercâmbio cultural ou revalidado no Brasil como diploma de Técnico de Enfermagem.

Art. 6º São auxiliares de Enfermagem:

I - o titular de certificado de Auxiliar de Enfermagem conferido por instituição de ensino, nos termos da lei, e registrado no órgão competente;

II - o titular do diploma a que se refere a Lei nº 2.822, de 14 de junho de 1956;

III - o titular do diploma ou certificado a que se refere o item III do art. 2º da Lei nº 2.604, de 17 de setembro de 1955, expedido até a publicação da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961;

IV - o titular do certificado de Enfermeiro Prático ou Prático de Enfermagem, expedido até 1964 pelo Serviço Nacional de Fiscalização da Medicina e Farmácia, do Ministério da Saúde, ou por órgão congênere da Secretaria de Saúde nas Unidades da Federação, nos termos do Decreto nº 23.774, de 22 de janeiro de 1934, do Decreto-lei nº 8.778, de 22 de janeiro de 1946, e da Lei nº 3.640, de 10 de outubro de 1959;

V - o pessoal enquadrado como Auxiliar de Enfermagem, nos termos do Decreto-lei nº 299, de 28 de fevereiro de 1967;

VI - o titular do diploma ou certificado conferido por escola ou curso estrangeiro, segundo as leis do país, registrado em virtude de acordo de intercâmbio cultural ou revalidado no Brasil como certificado de Auxiliar de Enfermagem.

Art. 7º São Parteiros:

I - o titular do certificado previsto no art. 1º do Decreto-lei nº 8.778, de 22 de janeiro de 1946, observado o disposto na Lei nº 3.640, de 10 de outubro de 1959;

II - o titular do diploma ou certificado de Parteiro, ou equivalente, conferido por escola ou curso estrangeiro, segundo as respectivas leis, registrado

em virtude de intercâmbio cultural ou revalidado no Brasil até 26 de junho de 1988, como certificado de Parteiro.

Vemos que a definição trazida pelo aludido decreto quanto aos profissionais aptos ao exercício da profissão tem como objetivo fundamental garantir qualidade à assistência prestada aos pacientes.

Nesse sentido, os enfermeiros têm atribuições específicas, sendo que o decreto elenca algumas privativas, ou seja, que somente podem ser exercidas por enfermeiros, sob pena de punição. Vejamos:

Art. 8º Ao Enfermeiro incumbe:

I - privativamente:

a) direção do órgão de enfermagem integrante da estrutura básica da instituição de saúde, pública ou privada, e chefia de serviço e de unidade de enfermagem;

b) organização e direção dos serviços de enfermagem e de suas atividades técnicas e auxiliares nas empresas prestadoras desses serviços;

c) planejamento, organização, coordenação, execução e avaliação dos serviços da assistência de enfermagem;

d) consultoria, auditoria e emissão de parecer sobre matéria de enfermagem;

e) consulta de enfermagem;

f) prescrição da assistência de enfermagem;

g) cuidados diretos de enfermagem a pacientes graves com risco de vida;

h) cuidados de enfermagem de maior complexidade técnica e que exijam conhecimentos científicos adequados e capacidade de tomar decisões imediatas;

No que se refere às atribuições privativas dos enfermeiros, temos que exigem conhecimentos e habilidades técnicas, além da capacidade de tomar decisões imediatas, pois refletem na saúde e segurança dos pacientes.

Art. 8º [...]

II - como integrante de equipe de saúde:

a) participação no planejamento, execução e avaliação da programação de saúde;

b) participação na elaboração, execução e avaliação dos planos assistenciais de saúde;

c) prescrição de medicamentos previamente estabelecidos em programas de saúde pública e em rotina aprovada pela instituição de saúde;

d) participação em projetos de construção ou reforma de unidades de internação;

e) prevenção e controle sistemático da infecção hospitalar, inclusive como membro das respectivas comissões;

f) participação na elaboração de medidas de prevenção e controle sistemático de danos que possam ser causados aos pacientes durante a assistência de enfermagem;

g) participação na prevenção e controle das doenças transmissíveis em geral e nos programas de vigilância epidemiológica;

h) prestação de assistência de enfermagem à gestante, parturiente, puérpera e ao recém-nascido;

i) participação nos programas e nas atividades de assistência integral à saúde individual e de grupos específicos, particularmente daqueles prioritários e de alto risco;

j) acompanhamento da evolução e do trabalho de parto;

- l) execução e assistência obstétrica em situação de emergência e execução do parto sem distocia;
- m) participação em programas e atividades de educação sanitária, visando à melhoria de saúde do indivíduo, da família e da população em geral;
- n) participação nos programas de treinamento e aprimoramento de pessoal de saúde, particularmente nos programas de educação continuada;
- o) participação nos programas de higiene e segurança do trabalho e de prevenção de acidentes e de doenças profissionais e do trabalho;
- p) participação na elaboração e na operacionalização do sistema de referência e contra-referência do paciente nos diferentes níveis de atenção à saúde;
- q) participação no desenvolvimento de tecnologia apropriada à assistência de saúde;
- r) participação em bancas examinadoras, em matérias específicas de enfermagem, nos concursos para provimento de cargo ou contratação de Enfermeiro ou pessoal técnico e Auxiliar de Enfermagem.

O inciso II, do art. 8º, elenca as atribuições que podem ser desempenhadas pelos enfermeiros enquanto integrantes de uma equipe de saúde, pois abordam uma variedade de atividades relacionadas à promoção da saúde, prevenção de doenças e diversos cuidados relacionados à saúde do paciente.

Vejam, a seguir, as atribuições das obstetras e enfermeiras obstetras:

Art. 9º *Às profissionais titulares de diploma ou certificados de Obstetrix ou de Enfermeira Obstétrica, além das atividades de que trata o artigo precedente, incumbe:*

- I - prestação de assistência à parturiente e ao parto normal;
- II - identificação das distocias obstétricas e tomada de providência até a chegada do médico;
- III - realização de episiotomia e episiorrafia, com aplicação de anestesia local, quando necessária.

As atividades elencadas para as profissionais que exercem funções de obstetras ou de enfermeiras obstétricas buscam garantir cuidados fundamentais durante o parto e o pós-parto das pacientes, assegurando um parto saudável e seguro tanto para o bebê como para a mãe.

O Decreto nº 94.406, de 1987, traz, ainda, outras atividades exercidas pelo técnico em enfermagem. Veja:

Art. 10 *O Técnico de Enfermagem exerce as atividades auxiliares, de nível médio técnico, atribuídas à equipe de enfermagem, cabendo-lhe:*

- I - assistir ao Enfermeiro:
 - a) no planejamento, programação, orientação e supervisão das atividades de assistência de enfermagem;
 - b) na prestação de cuidados diretos de enfermagem a pacientes em estado grave;
 - c) na prevenção e controle das doenças transmissíveis em geral em programas de vigilância epidemiológica;
 - d) na prevenção e no controle sistemático da infecção hospitalar;
 - e) na prevenção e controle sistemático de danos físicos que possam ser causados a pacientes durante a assistência de saúde;
 - f) na execução dos programas referidos nas letras i e o do item II do art. 8º;

II - executar atividades de assistência de enfermagem, excetuadas as privativas do enfermeiro e as referidas no art. 9º deste Decreto;

III - integrar a equipe de saúde.

Os técnicos em enfermagem são responsáveis por atuar em conjunto com a equipe de saúde, agindo sob a supervisão do enfermeiro, para garantir o cuidado integral aos pacientes

Nessa esteira, o Decreto nº 94.406, de 1987, traz, ainda, as atividades exercidas pelo auxiliar de enfermagem de forma mais detalhada. Veja:

Art. 11 *O Auxiliar de Enfermagem executa as atividades auxiliares, de nível médio, atribuídas à equipe de enfermagem, cabendo-lhe:*

- I - preparar o paciente para consultas, exames e tratamentos;
- II - observar, reconhecer e descrever sinais e sintomas, ao nível de sua qualificação;
- III - executar tratamentos especificamente prescritos, ou de rotina, além de outras atividades de enfermagem, tais como:
 - a) administrar medicamentos por via oral e parenteral;
 - b) realizar controle hídrico;
 - c) fazer curativos;
 - d) aplicar oxigenoterapia, nebulização, enteroclitisma, enema e calor ou frio;
 - e) executar tarefas referentes à conservação e aplicação de vacinas;
 - f) efetuar o controle de pacientes e de comunicantes em doenças transmissíveis;
 - g) realizar testes e proceder à sua leitura, para subsídio de diagnóstico;
 - h) colher material para exames laboratoriais;
 - i) prestar cuidados de enfermagem pré e pós-operatórios;
 - j) circular em sala de cirurgia e, se necessário, instrumentar;
 - l) executar atividades de desinfecção e esterilização;
- IV - prestar cuidados de higiene e conforto ao paciente e zelar por sua segurança, inclusive:
 - a) alimentá-lo ou auxiliá-lo a alimentar-se;
 - b) zelar pela limpeza e ordem do material, de equipamentos e de dependências de unidades de saúde;
- V - integrar a equipe de saúde;
- VI - participar de atividades de educação em saúde, inclusive:
 - a) orientar os pacientes na pós-consulta, quanto ao cumprimento das prescrições de enfermagem e médicas;
 - b) auxiliar o Enfermeiro e o Técnico de Enfermagem na execução dos programas de educação para a saúde;
- VII - executar os trabalhos de rotina vinculados à alta de pacientes;
- VIII - participar dos procedimentos pós-morte.

Portanto, o auxiliar de enfermagem também desempenha um papel importante na equipe de saúde, podendo executar uma variedade de tarefas para o bem-estar e cuidado dos pacientes, desde que as desempenhem mediante supervisão dos profissionais mais qualificados, como os enfermeiros e técnicos em enfermagem.

Ademais, quanto aos técnicos e auxiliares de enfermagem, vejamos:

Art. 13 *As atividades relacionadas nos arts. 10 e 11 somente poderão ser exercidas sob supervisão, orientação e direção de Enfermeiro.*

Por fim, quanto aos parteiros, vejamos o disposto no aludido decreto:

Art. 12 *Ao Parteiro incumbe:*

*I - prestar cuidados à gestante e à parturiente;
II - assistir ao parto normal, inclusive em domicílio;
e
III - cuidar da puérpera e do recém-nascido.
Parágrafo único. As atividades de que trata este artigo são exercidas sob supervisão de Enfermeiro Obstetra, quando realizadas em instituições de saúde, e, sempre que possível, sob controle e supervisão de unidade de saúde, quando realizadas em domicílio ou onde se fizerem necessárias.*

Os parteiros são responsáveis por prestar cuidados à gestante, à parturiente e também ao recém-nascido, inclusive em domicílio, garantindo proteção e cuidado à saúde da parturiente e do bebê.

Assim, para o correto exercício da profissão, os profissionais devem observar dois deveres fundamentais, estabelecidos pelo decreto em comento. Vejamos:

Art. 14 *Incumbe a todo o pessoal de enfermagem:*

*I - cumprir e fazer cumprir o Código de Deontologia da Enfermagem;
II - quando for o caso, anotar no prontuário do paciente as atividades da assistência de enfermagem, para fins estatísticos.*

O Código de Deontologia da Enfermagem estabelece os princípios éticos e morais norteadores do exercício da profissão, enquanto o prontuário dos pacientes deve garantir a segurança e qualidade da assistência prestada.

Por fim, cumpre elencar as condições essenciais para a contratação de profissionais na área de enfermagem em todos os níveis de governo. Vejamos as disposições que seguem:

Art. 15 *Na administração pública direta e indireta, federal, estadual, municipal, do Distrito Federal e dos Territórios será exigida como condição essencial para provimento de cargos e funções e contratação de pessoal de enfermagem, de todos os graus, a prova de inscrição no Conselho Regional de Enfermagem da respectiva região.*

Parágrafo único. Os órgãos e entidades compreendidos neste artigo promoverão, em articulação com o Conselho Federal de Enfermagem, as medidas necessárias à adaptação das situações já existentes com as disposições deste Decreto, respeitados os direitos adquiridos quanto a vencimentos e salários.

Portanto, o registro no COREN da respectiva região em que se deseja atuar é uma forma de assegurar que os profissionais estejam em conformidade com as normas éticas e técnicas do exercício da profissão, garantindo, assim, qualidade e segurança aos serviços de saúde prestados à população.

CÓDIGO DE ÉTICA DO PROFISSIONAL DE ENFERMAGEM

RESOLUÇÃO COFEN Nº 564, DE 2017

O Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem, também conhecido como “código de deontologia”, consta no anexo da Resolução Cofen nº 564, de 2017. Essa resolução leva em consideração os seguintes tópicos:

*CONSIDERANDO que nos termos do inciso III do artigo 8º da Lei 5.905, de 12 de julho de 1973, compete ao Cofen elaborar o Código de Deontologia de Enfermagem e alterá-lo, quando necessário, ouvidos os Conselhos Regionais;
CONSIDERANDO que o Código de Deontologia de Enfermagem deve submeter-se aos dispositivos constitucionais vigentes;
CONSIDERANDO a Declaração Universal dos Direitos Humanos, promulgada pela Assembleia Geral das Nações Unidas (1948) e adotada pela Convenção de Genebra (1949), cujos postulados estão contidos no Código de Ética do Conselho Internacional de Enfermeiras (1953, revisado em 2012);
CONSIDERANDO a Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (2005);
CONSIDERANDO o Código de Deontologia de Enfermagem do Conselho Federal de Enfermagem (1976), o Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem (1993, reformulado em 2000 e 2007), as normas nacionais de pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde – CNS nº 196/1996), revisadas pela Resolução nº 466/2012, e as normas internacionais sobre pesquisa envolvendo seres humanos;
CONSIDERANDO a proposta de Reformulação do Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem, consolidada na 1ª Conferência Nacional de Ética na Enfermagem – 1ª CONEENF, ocorrida no período de 07 a 09 de junho de 2017, em Brasília – DF, realizada pelo Conselho Federal de Enfermagem e Coordenada pela Comissão Nacional de Reformulação do Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem, instituída pela Portaria Cofen nº 1.351/2016;
CONSIDERANDO a Lei nº 11.340, de 07 de agosto de 2006 (Lei Maria da Penha) que cria mecanismos para coibir a violência doméstica e familiar contra a mulher, nos termos do § 8º do art. 226 da Constituição Federal e a Lei nº 10.778, de 24 de novembro de 2003, que estabelece a notificação compulsória, no território nacional, nos casos de violência contra a mulher que for atendida em serviços de saúde públicos e privados;
CONSIDERANDO a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, que dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente;
CONSIDERANDO a Lei nº. 10.741, de 01 de outubro de 2003, que dispõe sobre o Estatuto do Idoso;
CONSIDERANDO a Lei nº. 10.216, de 06 de abril de 2001, que dispõe sobre a proteção e os direitos das pessoas portadoras de transtornos mentais e redireciona o modelo assistencial em saúde mental;
CONSIDERANDO a Lei 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes;*

CONSIDERANDO as sugestões apresentadas na Assembleia Extraordinária de Presidentes dos Conselhos Regionais de Enfermagem, ocorrida na sede do Cofen, em Brasília, Distrito Federal, no dia 18 de julho de 2017, e
CONSIDERANDO a deliberação do Plenário do Conselho Federal de Enfermagem em sua 491ª Reunião Ordinária,

Observe que a resolução leva em conta todo um arcabouço teórico na construção de suas normas. Diante de todas as considerações feitas, a Resolução nº 564, de 2017, resolve, em seu art. 1º, aprovar o novo código de ética.

Mas a quem se aplica esse código? Conforme o art. 2º da resolução em comento, vejamos:

Art. 2º *Este Código aplica-se aos Enfermeiros, Técnicos de Enfermagem, Auxiliares de Enfermagem, Obstetrizes e Parteiras, bem como aos atendentes de Enfermagem.*

Dica

Atente-se a todas as categorias que aplicam o código, pois o examinador tende a tentar confundir o candidato no momento da prova.

Conforme disposto no art. 3º, os casos omissos serão resolvidos pelo Conselho Federal de Enfermagem (Cofen).

Para que seja feita alteração do código pelo Cofen, deverá haver proposta de 2/3 dos conselheiros efetivos do conselho federal ou proposta de 2/3 dos conselhos regionais, conforme o art. 4º. Vejamos:

Art. 4º *Este Código poderá ser alterado pelo Conselho Federal de Enfermagem, por proposta de 2/3 dos Conselheiros Efetivos do Conselho Federal ou mediante proposta de 2/3 dos Conselhos Regionais. Parágrafo único. A alteração referida deve ser precedida de ampla discussão com a categoria, coordenada pelos Conselhos Regionais, sob a coordenação geral do Conselho Federal de Enfermagem, em formato de Conferência Nacional, precedida de Conferências Regionais.*

Atenção!

- **Cofen:** Conselho Federal de Enfermagem;
- **Coren:** Conselho Regional de Enfermagem.

No art. 5º, além de ser feita a revogação de outras disposições em contrário, incluindo a Resolução Cofen nº 311, de 8 de fevereiro de 2007, dispõe-se que a nova resolução entrou em vigor 120 dias após a publicação, que ocorreu em 6 de novembro de 2017.

Como é organizado o anexo I, da Resolução nº 567, de 2017? A estrutura é a seguinte: preâmbulo, considerações iniciais e cinco capítulos, sendo que o primeiro trata dos direitos, o segundo, dos deveres, o terceiro, das proibições, o quarto, das infrações e penalidades, e o quinto, da aplicação das penalidades. Veremos o que dispõe cada um dos capítulos e artigos dessa resolução.

Temos que a ética é imprescindível na entrada na vida profissional; ela dá o peso da responsabilidade e auxilia a saber o que é o certo e o errado.

Esse pensamento engloba um conjunto de princípios morais que regulamentam os direitos e os deveres de cada cidadão, sendo aceitos pela sociedade.

O código de ética leva o profissional a agir com as decisões corretas, levando em consideração os princípios, os direitos, as responsabilidades, os deveres e as proibições referentes à conduta ética.

O código de ética leva à excelência do seu desenvolvimento profissional. A aprovação da Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986, que dá total autonomia à enfermagem, foi uma contribuição importante da Associação Brasileira de Enfermagem (ABEN), do Conselho Federal de Enfermagem e do Conselho Regional de Enfermagem.

O Decreto nº 94.406, de 8 de junho de 1987, regulamenta a lei e dá outras providências. Ele destaca que a enfermagem é exercida privativamente pelo enfermeiro(a), pelo(a) técnico(a) e pelo(a) auxiliar de enfermagem, bem como pelo(a) parteiro(a).

Em seus princípios fundamentais, o Cofen (2007) traz que:

A enfermagem é uma profissão comprometida com a saúde e a qualidade de vida pessoa, família e da coletividade. [...] O profissional de enfermagem exerce suas atividades com competência para a promoção do ser humano na sua integralidade e integridade, de acordo com os princípios da ética e bioética.

O enfermeiro tem dois tipos de atribuições: as privativas e as que ele exerce como integrante da equipe de saúde.

DAS FUNÇÕES PRIVATIVAS

São funções privativas:

- dirigir o órgão de enfermagem;
- chefiar o serviço e a unidade de enfermagem;
- organizar e dirigir os serviços de enfermagem;
- planejar, organizar, executar e avaliar os serviços da assistência de enfermagem;
- consultar, auditar e emitir pareceres sobre a matéria de enfermagem;
- consultar em enfermagem;
- prescrever assistência de enfermagem;
- cuidar dos diretos de enfermagem a pacientes graves com risco de vida;
- cuidar, por meio da enfermagem, dos casos de maior complexidade técnica e que exijam conhecimentos científicos adequados e capacidade de tomar decisões imediatas.

DAS FUNÇÕES COMO INTEGRANTE DA EQUIPE DE SAÚDE

São funções dos integrantes das equipes de saúde:

- participar do planejamento, execução e avaliação da programação de saúde;
- participar na elaboração, execução e avaliação dos planos assistenciais de saúde;
- prescrever medicamentos (dentro do programa ou da rotina);

- participar em projetos de construção ou reforma de unidade de internação;
- prevenir e controlar sistematicamente a infecção hospitalar e doenças transmissíveis em geral;
- prevenir e controlar sistematicamente danos que possam ser causados à clientela durante a assistência de enfermagem;
- prestar assistência de enfermagem à gestante, parturiente e puérpera;
- acompanhar a evolução e o trabalho de parto;
- executar o parto sem distocia;
- educar visando à melhoria da saúde da população.

O enfermeiro que atua tem como obrigação profissional realizar a sua carreira sem causar danos ou imprudência. É necessário ter comprometimento, competência e dedicação profissional, buscando realizar as necessidades da área de trabalho respeitando o código de ética.

I PREÂMBULO

O preâmbulo do código de ética apresenta informações importantes quanto à relevância da enfermagem no contexto da saúde e reforça a necessidade do código como ferramenta norteadora da conduta profissional.

Além disso, considera a enfermagem como uma **ciência, arte e prática social**, que é indispensável para o funcionamento dos serviços de saúde e que tem como **responsabilidades**:

- a promoção e a restauração da saúde;
- proporcionar cuidado à pessoa, à família e à coletividade;
- organizar suas ações e intervenções com autonomia ou em colaboração com outros profissionais da área.

É apresentado, também, o direito à remuneração justa e a condições de trabalho adequadas para um cuidado profissional seguro e livre de danos.

Ressaltamos que os princípios fundamentais, que têm por base a reafirmação dos direitos humanos, estão dentro do exercício da profissão.

Quando a resolução cita os direitos humanos, neles estão inclusos: o direito da pessoa à vida, à saúde, à liberdade, à igualdade, à segurança pessoal, à livre escolha, à dignidade e a ser tratada sem distinção de classe social, geração, etnia, cor, crença religiosa, cultura, incapacidade, deficiência, doença, identidade de gênero, orientação sexual, nacionalidade, convicção política, raça ou condição social.

Por fim, a resolução reafirma que a construção desse novo código de ética foi inspirada nos princípios citados, estimulando os profissionais à sua fiel observância e cumprimento.

I PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Assim como no preâmbulo, neste tópico são feitas algumas afirmações quanto ao compromisso da enfermagem com a produção e gestão do cuidado nos diferentes contextos socioambientais e culturais em resposta às necessidades da pessoa, da família e da coletividade.

Dica

Atente-se ao conjunto de atenção da atuação da enfermagem: pessoa, família e coletividade.

Outro ponto importante com relação ao exercício da enfermagem é que este deve ser feito com competência para a promoção do ser humano em sua integralidade, como um todo, seguindo os princípios da ética e da bioética.

Ressaltamos, também, a participação do profissional como membro da equipe de enfermagem e de saúde que deve buscar a defesa das políticas públicas, com **ênfase nas políticas de saúde** que busquem garantir o acesso universal, a assistência integral, a resolutividade, a preservação da autonomia das pessoas, a participação da comunidade, a hierarquização e a descentralização político-administrativa dos serviços de saúde.

Alguns desses princípios também são princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), o que reitera o compromisso da enfermagem com as políticas públicas, principalmente com as de saúde, conforme o texto da resolução.

Sendo assim, ressalta-se a enfermagem como uma profissão pautada no conhecimento inerente às ciências humanas e sociais, executada pelos profissionais na prática social e cotidiana. Os eixos fundamentais da prática de enfermagem são:

- gerência;
- ensino;
- educação; e
- pesquisa.

Agora que vimos toda a parte introdutória do Código de Ética de Enfermagem, disposto na Resolução Cofen nº 564, de 2017, passaremos para a análise de todos os capítulos e artigos.

I DOS DIREITOS

Ao longo do Capítulo I, estão dispostos, do art. 1º ao art. 23, os direitos dos profissionais: enfermeiros, técnicos de enfermagem, auxiliares de enfermagem, obstetras e parteiros, assim como dos atendentes de enfermagem.

De acordo com o art. 1º, o profissional de enfermagem tem o direito de exercer sua profissão:

Art. 1º *Exercer a Enfermagem com liberdade, segurança técnica, científica e ambiental, autonomia, e ser tratado sem discriminação de qualquer natureza, segundo os princípios e pressupostos legais, éticos e dos direitos humanos.*

A liberdade e a autonomia no exercício da profissão são essenciais em qualquer área. Porém, nada é de forma absoluta, isto é, a liberdade e a autonomia mencionadas no art. 1º são aquelas exercidas dentro dos parâmetros que a lei impõe para o exercício do ofício. O que for praticado fora do que a lei prevê não será liberdade, mas, sim, um ato arbitrário.

Já no art. 2º, vemos que é direito do profissional de enfermagem exercer sua profissão com respeito à dignidade humana e à proteção dos direitos dos profissionais de enfermagem, estando livre de riscos, danos e violências físicas e psicológicas à sua saúde enquanto trabalhador.

Art. 2º *Exercer atividades em locais de trabalho livre de riscos e danos e violências física e psicológica à saúde do trabalhador, em respeito à dignidade humana e à proteção dos direitos dos profissionais de enfermagem.*

Dessa forma, o art. 2º dispõe sobre a eliminação dos riscos e sobre o aumento na segurança para o exercício da profissão por meio de procedimentos adequados e de materiais em perfeitas condições, entre outros aspectos. A eliminação da violência de qualquer modo é a supressão do assédio moral, reprovável em qualquer ambiente.

No que se refere ao apoio e à participação de movimentos de defesa da dignidade profissional, vejamos o que dispõe o art. 3º:

Art. 3º *Apoiar e/ou participar de movimentos de defesa da dignidade profissional, do exercício da cidadania e das reivindicações por melhores condições de assistência, trabalho e remuneração, observados os parâmetros e limites da legislação vigente.*

Portanto, o aludido artigo trata de direito constitucional do trabalhador, previsto nos arts. 6º e 7º, do Texto Constitucional, buscando o aperfeiçoamento da profissão, tanto nas melhores condições de trabalho quanto em termos salariais.

Art. 4º *Participar da prática multiprofissional, interdisciplinar e transdisciplinar com responsabilidade, autonomia e liberdade, observando os preceitos éticos e legais da profissão.*

Portanto, o art. 4º prevê o trabalho em coletivo de pessoas, que atuam em disciplinas idênticas ou diversas, interagindo na busca do melhor atendimento profissional.

Art. 5º *Associar-se, exercer cargos e participar de Organizações da Categoria e Órgãos de Fiscalização do Exercício Profissional, atendidos os requisitos legais.*

Da mesma forma, o recorrido no art. 5º é um direito social previsto na Constituição Federal, em seu art. 6º (dispondo que é livre a associação profissional ou sindical).

Atenção! O artigo a seguir costuma ser cobrado em provas, pois pode ser confundido com outro artigo localizado na parte dos **deveres**. Vejamos:

Art. 6º *Aprimorar seus conhecimentos técnico-científicos, ético-políticos, socioeducativos, históricos e culturais que dão sustentação à prática profissional.*

Vemos que, no art. 6º, consta que é direito do profissional de enfermagem aprimorar seus conhecimentos técnico-científicos, ético-políticos, socioeducativos, históricos e culturais que dão **sustentação** à prática profissional.

Já no art. 55, consta que é dever do profissional aprimorar os conhecimentos técnico-científicos, ético-políticos, socioeducativos e culturais **em benefício** da pessoa, da família e da coletividade e do desenvolvimento da profissão.

Quanto ao conjunto “pessoa, família e coletividade”, já apontado anteriormente, vejamos o que dispõe o art. 7º:

Art. 7º *Ter acesso às informações relacionadas à pessoa, família e coletividade, necessárias ao exercício profissional.*

Vale destacar que o conhecimento da pessoa, da família e da coletividade será aquele essencial para o exercício da profissão, devendo ser resguardada a intimidade do indivíduo naquilo que não for necessário para o ofício.

O art. 8º aduz sobre o direito de o profissional de enfermagem obter o desagravo público em decorrência de ofensa sofrida no exercício da profissão. Vejamos:

Art. 8º *Requerer ao Conselho Regional de Enfermagem, de forma fundamentada, medidas cabíveis para obtenção de desagravo público em decorrência de ofensa sofrida no exercício profissional ou que atinja a profissão.*

Assim, o desagravo público é medida cabível para a defesa daquele determinado profissional que sofreu ofensa no exercício regular do seu ofício. Trata-se de uma maneira para desfazer, em caráter público, o agravo sofrido pelo profissional.

Nos casos em que o profissional for impedido de cumprir o código de ética, ele terá o direito de recorrer ao Coren, de forma fundamentada, conforme o art. 9º. Vejamos:

Art. 9º *Recorrer ao Conselho Regional de Enfermagem, de forma fundamentada, quando impedido de cumprir o presente Código, a Legislação do Exercício Profissional e as Resoluções, Decisões e Pareceres Normativos emanados pelo Sistema Cofen/Conselhos Regionais de Enfermagem.*

O Conselho Regional de Enfermagem é entidade de classe voltada para a defesa da profissão, devendo resolver os problemas que surgem no exercício do ofício, inclusive quando o profissional estiver impedido de trabalhar de acordo com as normas estabelecidas. Atentemo-nos:

Art. 10 *Ter acesso, pelos meios de informação disponíveis, às diretrizes políticas, normativas e protocolos institucionais, bem como participar de sua elaboração.*

Deve ser dado conhecimento ao profissional, pelos meios cabíveis, de informações e novas técnicas, bem como de tudo o que for necessário para melhor exercer a função e para seu aprimoramento.

A participação e a formação em comissão de ética de enfermagem e em comissões interdisciplinares na instituição na qual trabalha também é um direito garantido do profissional, conforme o art. 11. Vejamos:

Art. 11 *Formar e participar da Comissão de Ética de Enfermagem, bem como de comissões interdisciplinares da instituição em que trabalha.*

As comissões são órgãos estabelecidos para o cumprimento de determinada função, tal como a Comissão de Ética de Enfermagem, que visa a fiel aplicação das normas éticas estabelecidas pelo código em questão.

O profissional também tem o direito de se abster, ou seja, de se recusar a revelar informações confidenciais das quais tenha conhecimento em razão de seu exercício profissional, conforme o art. 12.

Art. 12 *Abster-se de revelar informações confidenciais de que tenha conhecimento em razão de seu exercício profissional.*

As informações, as quais terá conhecimento o agente no exercício da profissão, são resguardadas pelo sigilo profissional. Divulgá-las fora das previsões legais fere o código de ética.

Segundo o art. 13, o profissional tem direito a:

Art. 13 *Suspender as atividades, individuais ou coletivas, quando o local de trabalho não oferecer condições seguras para o exercício profissional e/ou desrespeitar a legislação vigente, ressalvadas as situações de urgência e emergência, devendo formalizar imediatamente sua decisão por escrito e/ou por meio de correio eletrônico à instituição e ao Conselho Regional de Enfermagem.*

Nesses casos, deverá ser feita a formalização imediata, seja por escrito ou por meio de correio eletrônico à instituição e ao Conselho Regional de Enfermagem.

Cumprir ressaltar que a segurança no trabalho é tema da maior relevância, cabendo a suspensão das atividades, caso o ambiente não esteja adequado de acordo com as normas de referência.

Importante!

Vale pontuar a exceção prevista no art. 13, que ocorre nos casos de urgência e emergência, momentos em que a atividade não ficará suspensa. Nessas situações, o ocorrido deverá ser formalizado documentalmente e encaminhado ao Conselho Regional de Enfermagem.

Quanto à aplicação do processo de enfermagem como instrumento metodológico, vejamos:

Art. 14 *Aplicar o processo de Enfermagem como instrumento metodológico para planejar, implementar, avaliar e documentar o cuidado à pessoa, família e coletividade.*

Assim, a metodologia é adquirida por meio da observação, da reflexão da prática, da avaliação e do planejamento. Estes fundamentos serão levados em consideração para dar melhor tratamento para a família e para a coletividade.

No art. 15, consta que o profissional tem o direito de:

Art. 15 *Exercer cargos de direção, gestão e coordenação, no âmbito da saúde ou de qualquer área direta ou indiretamente relacionada ao exercício profissional da Enfermagem.*

Dentro da estrutura organizacional de uma empresa ou órgão público, cabe ao profissional de enfermagem exercer cargos de direção, gestão e coordenação

Outro tópico que pode gerar confusão são as atividades de ensino, pesquisa e extensão abordadas dentro do código de ética. Neste sentido, vejamos o dispositivo que aborda o assunto:

Art. 16 *Conhecer as atividades de ensino, pesquisa e extensão que envolvam pessoas e/ou local de trabalho sob sua responsabilidade profissional.*

Os responsáveis no local de trabalho deverão conhecer as pessoas envolvidas na atividade, inclusive aquelas que exercem atividade de ensino, pesquisa e extensão.

O art. 17, por sua vez, discorre sobre a realização e participação das atividades anteriormente citadas, conforme a legislação vigente.

Art. 17 *Realizar e participar de atividades de ensino, pesquisa e extensão, respeitando a legislação vigente.*

O profissional tem o direito de participar de tais atividades para formação e aprimoramento técnico.

No art. 56, é **dever** do profissional estimular, apoiar, colaborar e promover o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão, devidamente aprovadas nas instâncias deliberativas. **Cuidado** para não confundir.

Art. 18 *Ter reconhecida sua autoria ou participação em pesquisa, extensão e produção técnico-científica.*

O art. 18 trata de direito autoral, previsto nos incisos XXVII e XXVIII, do art. 5º, da Constituição Federal.

Quanto ao uso de mídias sociais e divulgação, no art. 19 consta que é direito do profissional. Vejamos:

Art. 19 *Utilizar-se de veículos de comunicação, mídias sociais e meios eletrônicos para conceder entrevistas, ministrar cursos, palestras, conferências, sobre assuntos de sua competência e/ou divulgar eventos com finalidade educativa e de interesse social.*

Já o disposto no art. 19 é informação referente ao exercício da profissão, de interesse da categoria e da coletividade.

Além disso, segundo o art. 20, o profissional tem o direito de anunciar a prestação de seus serviços, bem como negar-se a ser filmado durante o desempenho de suas atividades, conforme dispõe os artigos que seguem:

Art. 20 *Anunciar a prestação de serviços para os quais detenha habilidades e competências técnico-científicas e legais.*

Art. 21 *Negar-se a ser filmado, fotografado e exposto em mídias sociais durante o desempenho de suas atividades profissionais.*

A negativa apontada pelo art. 21 se impõe durante o exercício da profissão. Fora dela, será questão que deixa de ser tratada pelo código de ética.

Atenção! É importante ficar atento ao art. 21, pois ele costuma ser cobrado em provas.

Art. 22 *Recusar-se a executar atividades que não sejam de sua competência técnica, científica, ética e legal ou que não ofereçam segurança ao profissional, à pessoa, à família e à coletividade.*

O profissional não pode ser obrigado a exercer atividade nas situações previstas no art. 22, cabendo a sua recusa nesses casos. Acerca do art. 23, é disposto que:

Art. 23 *Requerer junto ao gestor a quebra de vínculo da relação profissionais/usuários quando houver risco à sua integridade física e moral, comunicando ao Coren e assegurando a continuidade da assistência de Enfermagem.*

Atenção! É necessário que seja assegurada a continuidade da assistência, pois muitos examinadores costumam omitir essa parte em questões de concursos, tornando o item errado.

Situações diversas podem ocorrer no exercício da profissão, inclusive cenários que possam gerar risco à vida do profissional, ou de sua família, perpetrados por pessoas integrantes da própria comunidade onde exerce a atividade.

Essas e outras situações poderão ensejar a recusa do profissional em atuar quando houver risco à sua vida ou à sua integridade física e moral, porém continuando no direito de exercer sua profissão.

DOS DEVERES

Veremos, a seguir, os deveres dos profissionais, a partir do art. 24 ao 60.

Art. 24 *Exercer a profissão com justiça, compromisso, equidade, resolatividade, dignidade, competência, responsabilidade, honestidade e lealdade.*

Os princípios gerais para exercício do ofício são pontuados na seguinte exposição:

Art. 25 *Fundamentar suas relações no direito, na prudência, no respeito, na solidariedade e na diversidade de opinião e posição ideológica.*

Os requisitos éticos se valem dos escritos do art. 26.

Art. 26 *Conhecer, cumprir e fazer cumprir o Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem e demais normativos do Sistema Cofen/Conselhos Regionais de Enfermagem.*

Do mesmo modo, o art. 26 aponta para a determinação do cumprimento do presente código de ética, bem como de outras normas estabelecidas nesse sentido.

Art. 27 *Incentivar e apoiar a participação dos profissionais de Enfermagem no desempenho de atividades em organizações da categoria.*

Destacando a comunhão profissional, o código enfatiza o apoio mútuo entre profissionais. Desse modo, o incentivo e o apoio à participação é um **dever**, de acordo com o art. 27. Tenha cuidado para não confundir com um **direito**.

Também é dever do profissional, conforme os arts. 28 e 29, a realização da comunicação formal ao Coren e aos órgãos competentes:

Art. 28 *Comunicar formalmente ao Conselho Regional de Enfermagem e aos órgãos competentes fatos que infrinjam dispositivos éticos-legais e que possam prejudicar o exercício profissional e a segurança à saúde da pessoa, família e coletividade.*

Vale destacar que se o profissional tiver conhecimento de ato que ofenda o presente código, deverá, como obrigação, levar a informação às autoridades competentes.

Art. 29 *Comunicar formalmente, ao Conselho Regional de Enfermagem, fatos que envolvam recusa e/ou demissão de cargo, função ou emprego, motivado pela necessidade do profissional em cumprir o presente Código e a legislação do exercício profissional.*

Caso algum profissional seja dispensado de seu trabalho pelos motivos expostos, tal fato deverá ser levado ao conhecimento do Conselho Regional de Enfermagem, como evidencia o art. 30:

Art. 30 *Cumprir, no prazo estabelecido, determinações, notificações, citações, convocações e intimações do Sistema Cofen/Conselhos Regionais de Enfermagem.*

Portanto, acentua-se o cumprimento efetivo dos atos praticados pelo sistema. O prazo é aquele estabelecido na norma para cada ato.

Art. 31 *Colaborar com o processo de fiscalização do exercício profissional e prestar informações fidedignas, permitindo o acesso a documentos e a área física institucional.*

Atenção! Conforme o disposto no art. 31, trata-se de um dever. Assim, não se deve confundir com o direito do profissional, expresso no art. 12, que preconiza o direito de se negar a revelar informações confidenciais de que tenha conhecimento em razão de sua profissão.

No que diz respeito à inscrição e registro no Coren, deve ser mantida na área onde ocorrer jurisdição, bem como os dados cadastrais atualizados e obrigações financeiras regularizadas, conforme os arts. 32, 33 e 34. Vejamos separadamente cada um deles.

No art. 32, nota-se que o profissional não deve obstruir o trabalho da fiscalização. Vejamos:

Art. 32 *Manter inscrição no Conselho Regional de Enfermagem, com jurisdição na área onde ocorrer o exercício profissional.*

Cabe ao profissional estar atento, pois as inscrições são separadas por região. O profissional deverá ter sua inscrição na região onde exerce seu ofício.

Art. 33 *Manter os dados cadastrais atualizados junto ao Conselho Regional de Enfermagem de sua jurisdição.*

Havendo alteração na situação pessoal do profissional, tais como mudança de sobrenome mediante casamento, mudança de endereço, entre outras situações, a informação deverá ser levada ao conhecimento do conselho, conforme apresentado no artigo anterior.

Art. 34 Manter regularizadas as obrigações financeiras junto ao Conselho Regional de Enfermagem de sua jurisdição.

Para fins de exposição, o art. 34 discorre acerca do pagamento da anuidade.

Art. 35 Apor nome completo e/ou nome social, ambos legíveis, número e categoria de inscrição no Conselho Regional de Enfermagem, assinatura ou rubrica nos documentos, quando no exercício profissional.

§ 1º É facultado o uso do carimbo, com nome completo, número e categoria de inscrição no Coren, devendo constar a assinatura ou rubrica do profissional.

§ 2º Quando se tratar de prontuário eletrônico, a assinatura deverá ser certificada, conforme legislação vigente.

Cabe ao profissional sempre colocar nome completo ou nome social nos documentos que formalizam o trabalho, bem como número de registro e categoria. Sendo documento eletrônico, deverá ter certificado digital, conforme previsto em lei.

Importante!

O uso do carimbo é facultativo, ou seja, não é obrigatório. Quando em uso, deverá conter: nome completo, número e categoria de inscrição no Coren, e constar a assinatura ou rubrica do profissional (§ 1º, art. 35).

Art. 36 Registrar no prontuário e em outros documentos as informações inerentes e indispensáveis ao processo de cuidar de forma clara, objetiva, cronológica, legível, completa e sem rasuras.

De igual modo, as informações no prontuário são de extrema relevância para o tratamento do paciente, por isso cabe ao profissional seguir à risca o que é mostrado no art. 37:

Art. 37 Documentar formalmente as etapas do processo de Enfermagem, em consonância com sua competência legal.

De acordo com o art. 38, faz parte do prontuário e do conjunto de documentos indispensáveis. Vejamos o dispositivo na íntegra:

Art. 38 Prestar informações escritas e/ou verbais, completas e fidedignas, necessárias à continuidade da assistência e segurança do paciente.

Portanto, quanto ao registro de informações, conforme os arts. 36, 37 e 38, deverá ser feito em prontuário e em outros documentos com as informações inerentes e indispensáveis ao processo de cuidar de forma clara, objetiva, cronológica, legível, completa e sem rasuras, incluindo a documentação formal das etapas do processo de enfermagem em consonância com sua competência legal.

Além disso, deve-se prestar informações escritas e/ou verbais, completas e fidedignas, necessárias à continuidade da assistência e segurança do paciente.

Art. 39 Esclarecer à pessoa, família e coletividade, a respeito dos direitos, riscos, benefícios e intercorrências acerca da assistência de Enfermagem.

Art. 40 Orientar à pessoa e família sobre preparo, benefícios, riscos e consequências decorrentes de exames e de outros procedimentos, respeitando o direito de recusa da pessoa ou de seu representante legal.

Portanto, cabe ao paciente ou seu representante se recusar a algum tipo de procedimento apresentado pelo profissional.

O **respeito** é abordado, especificamente, nos arts. 41, 42 e 43, vejamos:

Art. 41 Prestar assistência de Enfermagem sem discriminação de qualquer natureza.

A assistência será igual para todas as pessoas, independentemente de sua cor, raça, credo ou orientação sexual.

Art. 42 Respeitar o direito do exercício da autonomia da pessoa ou de seu representante legal na tomada de decisão, livre e esclarecida, sobre sua saúde, segurança, tratamento, conforto, bem-estar, realizando ações necessárias, de acordo com os princípios éticos e legais.

Parágrafo único. Respeitar as diretivas antecipadas da pessoa no que concerne às decisões sobre cuidados e tratamentos que deseja ou não receber no momento em que estiver incapacitado de expressar, livre e autonomamente, suas vontades.

O paciente ou seu representante legal tem autonomia para escolher o tipo de procedimento a ser ministrado, porém dentro das técnicas reconhecidas pelos organismos de saúde.

Em se tratando de pessoa já sem suas faculdades mentais plenas, deverá ser obedecida sua escolha feita antes da sua incapacidade.

Art. 43 Respeitar o pudor, a privacidade e a intimidade da pessoa, em todo seu ciclo vital e nas situações de morte e pós-morte.

Aquele que desobedecer a esse artigo, ultrapassando os limites estabelecidos, estará, em tese, praticando crime. Atenção para a situação de pós-morte, que também poderá configurar a prática de crime.

É dever do profissional, conforme o art. 44,

Art. 44 Prestar assistência de Enfermagem em condições que ofereçam segurança, mesmo em caso de suspensão das atividades profissionais decorrentes de movimentos reivindicatórios da categoria.

Parágrafo único. Será respeitado o direito de greve e, nos casos de movimentos reivindicatórios da categoria, deverão ser prestados os cuidados mínimos que garantam uma assistência segura, conforme a complexidade do paciente.

Nos casos de movimentos reivindicatórios da categoria, deverão ser prestados os cuidados mínimos que garantam uma assistência segura, de acordo com o grau de complexidade do paciente. Sendo assim, assegurado o direito de greve, conforme o parágrafo único, art. 44.

Cumpra ressaltar que a enfermagem é atividade essencial, devendo ter sua prestação continuada, mesmo com número reduzido. Portanto, conforme disposto no art. 44, preserva-se o direito de reivindicar melhorias na categoria, bem como a prerrogativa do indivíduo de ter a prestação do serviço.

Art. 45 *Prestar assistência de Enfermagem livre de danos decorrentes de imperícia, negligência ou imprudência.*

Essas situações são requisitos para a existência de responsabilidade a título de culpa.

Art. 46 *Recusar-se a executar prescrição de Enfermagem e Médica na qual não constem assinatura e número de registro do profissional prescritor, exceto em situação de urgência e emergência.*

§ 1º *O profissional de Enfermagem deverá recusar-se a executar prescrição de Enfermagem e Médica em caso de identificação de erro e/ou ilegibilidade da mesma, devendo esclarecer com o prescritor ou outro profissional, registrando no prontuário.*

§ 2º *É vedado ao profissional de Enfermagem o cumprimento de prescrição à distância, exceto em casos de urgência e emergência e regulação, conforme Resolução vigente.*

O art. 46 dispõe acerca da recusa do profissional de enfermagem em executar prescrição que não conte com a identificação de quem prescreveu (salvo em casos de urgência e emergência). Proíbe, ainda, a execução da prescrição à distância, exceto, também, em situações de urgência e emergência.

Portanto, exceto em situação de urgência e emergência, caso o profissional identifique erro e/ou ilegibilidade na prescrição profissional, deverá se recusar a executar, devendo esclarecer com o prescritor ou outro profissional, registrando no prontuário.

Quando houver risco de danos decorrentes de imperícia, negligência e imprudência ao paciente, o profissional deverá se posicionar contra e denunciar aos órgãos competentes, conforme o art. 47.

Art. 47 *Posicionar-se contra, e denunciar aos órgãos competentes, ações e procedimentos de membros da equipe de saúde, quando houver risco de danos decorrentes de imperícia, negligência e imprudência ao paciente, visando a proteção da pessoa, família e coletividade.*

Portanto, a comunicação do profissional sabedor das situações previstas no art. 47 é de cunho obrigatório.

No que diz respeito à prestação de assistência de enfermagem, vejamos o que dispõe o art. 48:

Art. 48 *Prestar assistência de Enfermagem promovendo a qualidade de vida à pessoa e família no processo do nascer, viver, morrer e luto.*

Parágrafo único. Nos casos de doenças graves incuráveis e terminais com risco iminente de morte, em consonância com a equipe multiprofissional, oferecer todos os cuidados paliativos disponíveis para assegurar o conforto físico, psíquico, social e espiritual, respeitada a vontade da pessoa ou de seu representante legal.

Portanto, o aludido dispositivo discorre a respeito de medidas genéricas que já fazem parte do exercício do profissional de enfermagem.

Art. 49 *Disponibilizar assistência de Enfermagem à coletividade em casos de emergência, epidemia, catástrofe e desastre, sem pleitear vantagens pessoais, quando convocado.*

Em situações de exceção, tais como as relacionadas no art. 49, o profissional de enfermagem é obrigado a prestar assistência, independentemente de receber algo por isso, inclusive remuneração.

Art. 50 *Assegurar a prática profissional mediante consentimento prévio do paciente, representante ou responsável legal, ou decisão judicial.*

Parágrafo único. Ficam resguardados os casos em que não haja capacidade de decisão por parte da pessoa, ou na ausência do representante ou responsável legal.

Outro ponto importante é a necessidade de assegurar que o paciente, seu representante, responsável legal ou a Justiça consentam com a prática profissional; entretanto, os casos em que não houver capacidade de decisão do paciente ou de sua representação ficam resguardados.

De acordo com o art. 51, o profissional deverá

Art. 51 *Responsabilizar-se por falta cometida em suas atividades profissionais, independentemente de ter sido praticada individual ou em equipe, por imperícia, imprudência ou negligência, desde que tenha participação e/ou conhecimento prévio do fato.*

Parágrafo único. Quando a falta for praticada em equipe, a responsabilidade será atribuída na medida do(s) ato(s) praticado(s) individualmente.

Vejamos que o art. 51 trata da responsabilidade do profissional da enfermagem, mesmo que tenha exercido a atividade por meio de uma equipe.

A responsabilidade estabelecida pelo código de ética em questão é administrativa. Isso não descarta as responsabilidades civil e criminal que possam existir, diante do mesmo fato, processadas perante os órgãos competentes.

O sigilo sobre fato de que se tenha conhecimento em razão da atividade profissional deverá ser mantido, conforme disposto no art. 52, ainda que o fato seja de conhecimento público. Vejamos:

Art. 52 *Manter sigilo sobre fato de que tenha conhecimento em razão da atividade profissional, exceto nos casos previstos na legislação ou por determinação judicial, ou com o consentimento escrito da pessoa envolvida ou de seu representante ou responsável legal.*

§ 1º *Permanece o dever mesmo quando o fato seja de conhecimento público e em caso de falecimento da pessoa envolvida.*

§ 2º *O fato sigiloso deverá ser revelado em situações de ameaça à vida e à dignidade, na defesa própria ou em atividade multiprofissional, quando necessário à prestação da assistência.*

§ 3º *O profissional de Enfermagem intimado como testemunha deverá comparecer perante a autoridade e, se for o caso, declarar suas razões éticas para manutenção do sigilo profissional.*

§ 4º *É obrigatória a comunicação externa, para os órgãos de responsabilização criminal, independentemente de autorização, de casos de violência contra: crianças e adolescentes; idosos; e*

pessoas incapacitadas ou sem condições de firmar consentimento.

§ 5º *A comunicação externa para os órgãos de responsabilização criminal em casos de violência doméstica e familiar contra mulher adulta e capaz será devida, independentemente de autorização, em caso de risco à comunidade ou à vítima, a juízo do profissional e com conhecimento prévio da vítima ou do seu responsável.*

O sigilo, portanto, é essencial ao exercício da profissão, podendo ser quebrado em situações excepcionais, estabelecidas em lei ou por meio de processos judiciais, bem como mediante consentimento, que deve ser por escrito, da pessoa ou representante.

Cumpra ressaltar que em situações de ameaça à vida e à dignidade na defesa própria ou em atividade multiprofissional, quando necessário à prestação da assistência, o fato sigiloso deverá ser revelado, conforme o § 2º, art. 52.

Conforme os arts. 53 e 54, respectivamente, é dever do profissional, vejamos:

Art. 53 *Resguardar os preceitos éticos e legais da profissão quanto ao conteúdo e imagem veiculados nos diferentes meios de comunicação e publicidade.*

O art. 53 dispõe a respeito da preservação da imagem do paciente. Por sua vez, o art. 54 trata sobre incentivar o aprimoramento técnico de profissional que esteja sob supervisão e coordenação.

Art. 54 *Estimular e apoiar a qualificação e o aperfeiçoamento técnico-científico, ético-político, socioeducativo e cultural dos profissionais de Enfermagem sob sua supervisão e coordenação.*

No art. 55, vemo-nos diante de texto acerca do aprimoramento do próprio profissional, que já é obrigado a fazê-lo.

Art. 55 *Aprimorar os conhecimentos técnico-científicos, ético-políticos, socioeducativos e culturais, em benefício da pessoa, família e coletividade e do desenvolvimento da profissão.*

Dica

Observe os artigos cuja redação é semelhante tanto no capítulo dos direitos quanto aos deveres, a diferença principal entre eles é o objetivo.

Também é dever do profissional, conforme o art. 56:

Art. 56 *Estimular, apoiar, colaborar e promover o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão, devidamente aprovados nas instâncias deliberativas.*

O art. 57, por sua vez, trata de norma legal específica para a investigação com seres humanos, bem como de seu devido cumprimento, vejamos:

Art. 57 *Cumprir a legislação vigente para a pesquisa envolvendo seres humanos.*

Ainda no que diz respeito à pesquisa, é dever do profissional “*respeitar os princípios éticos e os direitos autorais*” em todas as etapas do processo, de acordo com o art. 58.

No art. 59, consta que o profissional somente deverá aceitar encargos quando:

Art. 59 *Somente aceitar encargos ou atribuições quando se julgar técnica, científica e legalmente apto para o desempenho seguro para si e para outrem.*

O art. 59 dispõe sobre a busca por executar atividades das quais o profissional seja conhecedor, desde que tenha habilitação legal para isso, caso seja necessário.

Art. 60 *Respeitar, no exercício da profissão, a legislação vigente relativa à preservação do meio ambiente no gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.*

Por fim, com relação ao capítulo dos deveres, o art. 60 trata sobre a atenção ao meio ambiente e à vigilância sanitária, dentre outros aspectos.

DAS PROIBIÇÕES

No Capítulo III estão dispostas as proibições, do art. 61 ao art. 102. Vejamos:

Art. 61 *Executar e/ou determinar atos contrários ao Código de Ética e à legislação que disciplina o exercício da Enfermagem.*

O art. 61 destaca que é proibido executar atividades fora do que a lei determina.

Art. 62 *Executar atividades que não sejam de sua competência técnica, científica, ética e legal ou que não ofereçam segurança ao profissional, à pessoa, à família e à coletividade.*

Já o art. 62 afirma que o profissional não pode executar atividade para a qual não possui habilitação ou que ofereça risco às pessoas envolvidas.

Art. 63 *Colaborar ou acumpliciar-se com pessoas físicas ou jurídicas que desrespeitem a legislação e princípios que disciplinam o exercício profissional de Enfermagem.*

Conforme o art. 63, atuar em conjunto com outras pessoas que não cumprem as determinações também é prática proibida.

Art. 64 *Provocar, cooperar, ser conivente ou omisso diante de qualquer forma ou tipo de violência contra a pessoa, família e coletividade, quando no exercício da profissão.*

Já segundo o art. 64, qualquer forma de violência é proibida, mesmo aquela não executada pelo próprio profissional, mas provocada por ele mediante cooperação, conivência ou omissão.

Art. 65 *Aceitar cargo, função ou emprego vago em decorrência de fatos que envolvam recusa ou demissão motivada pela necessidade do profissional em*

cumprir o presente código e a legislação do exercício profissional; bem como pleitear cargo, função ou emprego ocupado por colega, utilizando-se de concorrência desleal.

Se um profissional é dispensado das funções pelos motivos expostos no art. 65, não cabe a outro aceitar o cargo que ficou vago em função da referida dispensa. Neste sentido, o aludido artigo determina a proibição da concorrência desleal.

Conforme os arts. 66 e 67, respectivamente, é proibido que o profissional permita que:

Art. 66 *Permitir que seu nome conste no quadro de pessoal de qualquer instituição ou estabelecimento congênere, quando, nestas, não exercer funções de enfermagem estabelecidas na legislação.*

O art. 66 afirma que o profissional não pode ter seu nome divulgado em estabelecimentos que não exercem a prática da enfermagem.

Art. 67 *Receber vantagens de instituição, empresa, pessoa, família e coletividade, além do que lhe é devido, como forma de garantir assistência de Enfermagem diferenciada ou benefícios de qualquer natureza para si ou para outrem.*

Por meio da leitura do art. 67, atestamos que é proibido receber qualquer tipo de vantagem indevida, a fim de se executar a enfermagem de forma diferenciada para alguém, quebrando a igualdade exigida.

Art. 68 *Valer-se, quando no exercício da profissão, de mecanismos de coação, omissão ou suborno, com pessoas físicas ou jurídicas, para conseguir qualquer tipo de vantagem.*

O art. 68, por sua vez, dispõe sobre práticas proibidas no exercício da profissão. A vantagem aqui descrita é aquela considerada indevida.

Art. 69 *Utilizar o poder que lhe confere a posição ou cargo, para impor ou induzir ordens, opiniões, ideologias políticas ou qualquer tipo de conceito ou preconceito que atentem contra a dignidade da pessoa humana, bem como dificultar o exercício profissional.*

Já o art. 69 destaca que o profissional não pode se valer do cargo que ocupa para praticar os atos previstos no mesmo artigo, impondo às outras pessoas aquilo que pensa.

Além disso, o profissional não poderá:

Art. 70 *Utilizar os conhecimentos de enfermagem para praticar atos tipificados como crime ou contravenção penal, tanto em ambientes onde exerça a profissão, quanto naqueles em que não a exerça, ou qualquer ato que infrinja os postulados éticos e legais.*

O profissional também não poderá:

Art. 71 *Promover ou ser conivente com injúria, calúnia e difamação de pessoa e família, membros das equipes de Enfermagem e de saúde, organizações da Enfermagem, trabalhadores de outras áreas e instituições em que exerce sua atividade profissional.*

No art. 70, o texto discorre acerca da prática de crime ou contravenção, previstos na legislação penal. Já os crimes contra a honra são dispostos no art. 70 — não cabe praticá-los ou sequer permanecer conivente com eles. Isso também vale para o disposto no art. 72, para todo e qualquer crime.

Quanto ao aborto, o art. 73 dispõe que:

Art. 73 *Provocar aborto, ou cooperar em prática destinada a interromper a gestação, exceto nos casos permitidos pela legislação vigente.*

Parágrafo único. *Nos casos permitidos pela legislação, o profissional deverá decidir de acordo com a sua consciência sobre sua participação, desde que seja garantida a continuidade da assistência.*

O art. 73 dispõe sobre o aborto, previsto como crime quando praticado fora dos permissivos legais.

Ademais, não é permitido que o profissional participe ou promova prática que vise antecipar a morte da pessoa, conforme dispositivos que seguem:

Art. 74 *Promover ou participar de prática destinada a antecipar a morte da pessoa.*

Além disso, a situação indicada no art. 74 também é prevista como crime. Já o art. 75 trata de ato fora da atribuição do profissional de enfermagem, exceto se este possuir competência, nas situações previstas em lei, vejamos:

Art. 75 *Praticar ato cirúrgico, exceto nas situações de emergência ou naquelas expressamente autorizadas na legislação, desde que possua competência técnica-científica necessária.*

É também proibido, de acordo com o art. 76:

Art. 76 *Negar assistência de enfermagem em situações de urgência, emergência, epidemia, desastre e catástrofe, desde que não ofereça risco a integridade física do profissional.*

Portanto, é dever do profissional de enfermagem prestar assistência em situações de exceção: é o que prevê o art. 76.

Ademais, exceto nos casos de iminente risco de morte, conforme o art. 77, é proibido:

Art. 77 *Executar procedimentos ou participar da assistência à saúde sem o consentimento formal da pessoa ou de seu representante ou responsável legal, exceto em iminente risco de morte.*

Neste sentido, o art. 77 afirma que o consentimento do indivíduo é essencial para o exercício da atividade. Porém, em casos de iminente risco de morte, esse consentimento será dispensado.

No que tange à administração de medicamentos, os arts. 78, 79 e 80 discorrem que:

Art. 78 *Administrar medicamentos sem conhecer indicação, ação da droga, via de administração e potenciais riscos, respeitados os graus de formação do profissional.*

Já o art. 78 discorre acerca de como o conhecimento sobre os medicamentos é essencial — seu déficit pode causar sérios danos em casos de indicações equivocadas. Além disso, o profissional será responsabilizado por seus atos neste sentido.

Art. 79 *Prescrever medicamentos que não estejam estabelecidos em programas de saúde pública e/ou em rotina aprovada em instituição de saúde, exceto em situações de emergência.*

A previsão do art. 79 é a de que os medicamentos a serem prescritos deverão ser, obrigatoriamente, aqueles aprovados pelos órgãos competentes.

Já o art. 80 aponta que os medicamentos e procedimentos devem ser adotados de acordo com cada pessoa. Vejamos:

Art. 80 *Executar prescrições e procedimentos de qualquer natureza que comprometam a segurança da pessoa.*

Cada profissional atua dentro da sua área. É proibido exercer função que cabe a outro, sendo autorizado, porém, quando a lei permitir — é o que dispõe o art. 81.

Art. 81 *Prestar serviços que, por sua natureza, competem a outro profissional, exceto em caso de emergência, ou que estiverem expressamente autorizados na legislação vigente.*

O art. 82, por sua vez, dispõe que é proibido:

Art. 82 *Colaborar, direta ou indiretamente, com outros profissionais de saúde ou áreas vinculadas, no descumprimento da legislação referente aos transplantes de órgãos, tecidos, esterilização humana, reprodução assistida ou manipulação genética.*

O art. 82 trata sobre os transplantes, os quais possuem normas específicas que deverão ser rigorosamente seguidas.

Também é proibido:

Art. 83 *Praticar, individual ou coletivamente, quando no exercício profissional, assédio moral, sexual ou de qualquer natureza, contra pessoa, família, coletividade ou qualquer membro da equipe de saúde, seja por meio de atos ou expressões que tenham por consequência atingir a dignidade ou criar condições humilhantes e constrangedoras.*

Conforme o art. 83, qualquer forma de assédio, executada contra qualquer pessoa, é reprimida.

Art. 84 *Anunciar formação profissional, qualificação e título que não possa comprovar.*

O art. 84 afirma que a atuação do profissional deverá ser sempre dentro da habilitação legal que possuir. Também é proibido, de acordo com o art. 85:

Art. 85 *Realizar ou facilitar ações que causem prejuízo ao patrimônio das organizações da categoria.*

Vejamos que o art. 85 é norma de caráter subjetivo, não especificando a que tipo de ações faz menção. Neste sentido, depender-se-á do caso concreto para definir se poderá ser enquadrado nesse artigo.

Art. 86 *Produzir, inserir ou divulgar informação inverídica ou de conteúdo duvidoso sobre assunto de sua área profissional.*

Parágrafo único. Fazer referência a casos, situações ou fatos, e inserir imagens que possam identificar pessoas ou instituições sem prévia autorização, em qualquer meio de comunicação.

O art. 86, por sua vez, aponta que as informações prestadas deverão ser verídicas. Do mesmo modo, conforme indica o art. 87, além de verídicas, as informações deverão ser completas e precisas.

Quanto ao registro e acesso à informação, os arts. 87, 88 e 89 tratam das proibições. São elas:

Art. 87 *Registrar informações incompletas, imprecisas ou inverídicas sobre a assistência de Enfermagem prestada à pessoa, família ou coletividade.*

Art. 88 *Registrar e assinar as ações de Enfermagem que não executou, bem como permitir que suas ações sejam assinadas por outro profissional.*

De acordo com o art. 88, se determinada atividade não foi exercida pelo profissional, não cabe a ele registrar e assinar como se a tivesse praticado.

Art. 89 *Disponibilizar o acesso a informações e documentos a terceiros que não estão diretamente envolvidos na prestação da assistência de saúde ao paciente, exceto quando autorizado pelo paciente, representante legal ou responsável legal, por determinação judicial.*

Conforme o art. 89, as informações serão prestadas para as pessoas envolvidas na atividade. Não cabe informação para outras pessoas que não fazem parte da atividade, salvo quando autorizado em lei ou mediante decisão judicial.

Art. 90 *Negar, omitir informações ou emitir falsas declarações sobre o exercício profissional quando solicitado pelo Conselho Regional de Enfermagem e/ou Comissão de Ética de Enfermagem.*

Já o art. 90 afirma que as declarações exigidas pelo conselho ou pela comissão de ética deverão ser verdadeiras, não cabendo ao profissional omiti-las.

Art. 91 *Delegar atividades privativas do(a) Enfermeiro(a) a outro membro da equipe de Enfermagem, exceto nos casos de emergência.*

Parágrafo único. Fica proibido delegar atividades privativas a outros membros da equipe de saúde.

Cabe a delegação de atividades a membros da equipe, exceto se ela for privativa do profissional de enfermagem (esta, somente em emergências), conforme dispõe o art. 91.

Art. 92 *Delegar atribuições dos(as) profissionais de enfermagem, previstas na legislação, para acompanhantes e/ou responsáveis pelo paciente.*

Parágrafo único. O dispositivo no caput não se aplica nos casos da atenção domiciliar para o autocuidado apoiado.

Já o art. 92 indica que não cabe delegar atividades a acompanhantes ou responsáveis.

Art. 93 *Eximir-se da responsabilidade legal da assistência prestada aos pacientes sob seus cuidados realizados por alunos e/ou estagiários sob sua supervisão e/ou orientação.*

Por sua vez, o art. 93 afirma que o profissional é responsável pelas atividades realizadas por alunos ou estagiários sob sua supervisão ou orientação.

Art. 94 *Apropriar-se de dinheiro, valor, bem móvel ou imóvel, público ou particular, que esteja sob sua responsabilidade em razão do cargo ou do exercício profissional, bem como desviá-lo em proveito próprio ou de outrem.*

O disposto no art. 94, por seu turno, trata-se de crime previsto na legislação penal.

No que diz respeito à pesquisa e afins, os arts. 95, 96, 97 e 98 tratam do assunto. É **proibido**:

Art. 95 *Realizar ou participar de atividades de ensino, pesquisa e extensão, em que os direitos inalienáveis da pessoa, família e coletividade sejam desrespeitados ou ofereçam quaisquer tipos de riscos ou danos previsíveis aos envolvidos.*

Direitos inalienáveis são aqueles que não podem ser renunciados pela pessoa, tais como a vida e a integridade física.

Art. 96 *Sobrepôr o interesse da ciência ao interesse e segurança da pessoa, família e coletividade.*

O que o art. 96 destaca é que o interesse da pessoa é importante, porém, em último caso, a ciência é que deve prevalecer, mesmo em detrimento de outros interesses.

Art. 97 *Falsificar ou manipular resultados de pesquisa, bem como usá-los para fins diferentes dos objetivos previamente estabelecidos.*

O art. 97 trata de falseamento da verdade, independentemente do objetivo que se pretenda alcançar.

Art. 98 *Publicar resultados de pesquisas que identifiquem o participante do estudo e/ou instituição envolvida, sem a autorização prévia.*

As pesquisas não devem identificar a pessoa pesquisada, exceto se ela autorizar expressamente — é o disposto no art. 98.

Ainda sobre a produção científica, vejamos o art. 99:

Art. 99 *Divulgar ou publicar, em seu nome, produção técnico-científica ou instrumento de organização formal do qual não tenha participado ou omitir nomes de coautores e colaboradores.*

Portanto, o art. 99 trata de crime previsto na legislação penal, enquanto o art. 100 dispõe acerca de ofensa ao direito autoral. Vejamos:

Art. 100 *Utilizar dados, informações, ou opiniões ainda não publicadas, sem referência do autor ou sem a sua autorização.*

Por fim, no que tange às proibições, os arts. 101 e 102 relatam que é proibido se apropriar ou:

Art. 101 *Apropriar-se ou utilizar produções técnico-científicas, das quais tenha ou não participado como autor, sem concordância ou concessão dos demais partícipes.*

Art. 102 *Aproveitar-se de posição hierárquica para fazer constar seu nome como autor ou coautor em obra técnico-científica.*

Por fim, o art. 101 aponta outra forma de se ofender o direito autoral: mesmo que a própria pessoa tenha participado de determinada produção, não pode se apropriar da obra sem o consentimento dos demais envolvidos.

O art. 102, por sua vez, aponta para a violação do direito autoral quando o profissional se vale de sua hierarquia profissional.

I DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

As infrações estabelecidas no código em estudo poderão ser praticadas mediante ação ou omissão do agente. Além disso, as meras contribuições ou convivências também serão puníveis.

Ponto importante a ser considerado diz respeito às demais responsabilidades que poderão existir, em decorrência da mesma prática, tais como ilícitos criminais.

Sendo assim, se o agente pratica ato que é infração ao código de ética em questão e crime, ao mesmo tempo, ele responderá administrativamente, podendo receber punição. Do mesmo modo, responderá a processo judicial de natureza criminal, cabendo aplicação de sanções penais.

Com relação às infrações e penalidades, estas estão descritas no Capítulo IV, dos arts. 103 a 113, vejamos:

Conforme o art. 103, o Código de Ética de Enfermagem é responsável pela caracterização das infrações éticas e disciplinares, e aplicar as penalidades, sem prejuízo das sanções previstas em outros dispositivos legais.

Importante!

Infração ética e disciplinar é a ação, omissão ou convivência que implique em desobediência e/ou inobservância às disposições do Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem, bem como a inobservância das normas do Sistema Cofen/Coren, conforme o disposto no art. 104.

O profissional de enfermagem responderá pela infração ética e/ou disciplinar que cometer ou contribuir para sua prática, e, quando cometida(s) por outrem, dela(s) obtiver benefício, conforme art. 105

Quanto à caracterização da gravidade da infração, será feita por meio da análise do(s) fato(s), do(s) ato(s) praticado(s) ou ato(s) omissivo(s), e do(s) resultado(s), conforme art.106.

Já no art. 107 vemos que a apuração da infração será realizada em processo instaurado e conduzido nos termos do Código de Processo Ético-Disciplinar vigente, aprovado pelo Conselho Federal de Enfermagem.

TIPO DE INFRAÇÃO/ RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO	DEFINIÇÃO
Advertência verbal /Coren	Admoestação ao infrator, de forma reservada, que será registrada em seu prontuário, na presença de duas testemunhas
Multa/Coren	Obrigatoriedade de pagamento de uma a 10 vezes o valor da anuidade da categoria profissional à qual pertence o infrator, em vigor no ato do pagamento
Censura/Coren	Repreensão que será divulgada nas publicações oficiais do Sistema Cofen/Coren e em jornais de grande circulação
Suspensão do exercício profissional/Coren	Proibição do exercício profissional da enfermagem por um período de até 90 dias e será divulgada nas publicações oficiais do Sistema Cofen/Coren, jornais de grande circulação e comunicada aos órgãos empregadores
Cassação do direito ao exercício profissional/Cofen	Perda do direito ao exercício da enfermagem por um período de até 30 anos e será divulgada nas publicações do Sistema Cofen/Coren e em jornais de grande circulação

Vejam os tipos de penalidades a serem impostas pelo Sistema Cofen/Conselhos Regionais de Enfermagem, conforme o que determina o art. 18, da Lei nº 5.905, de 12 de julho de 1973, e o art. 108, do Código de Ética:

Art. 108 As penalidades a serem impostas pelo Sistema Cofen/Conselhos Regionais de Enfermagem, conforme o que determina o art. 18, da Lei nº 5.905, de 12 de julho de 1973, são as seguintes:

I - Advertência verbal;

II - Multa;

III - Censura;

IV - Suspensão do Exercício Profissional;

V - Cassação do direito ao Exercício Profissional.

§ 1º A advertência verbal consiste na admoestação ao infrator, de forma reservada, que será registrada no prontuário do mesmo, na presença de duas testemunhas.

§ 2º A multa consiste na obrigatoriedade de pagamento de 01 (um) a 10 (dez) vezes o valor da anuidade da categoria profissional à qual pertence o infrator, em vigor no ato do pagamento.

§ 3º A censura consiste em repreensão que será divulgada nas publicações oficiais do Sistema Cofen/Conselhos Regionais de Enfermagem e em jornais de grande circulação.

§ 4º A suspensão consiste na proibição do exercício profissional da Enfermagem por um período de até

90 (noventa) dias e será divulgada nas publicações oficiais do Sistema Cofen/Conselhos Regionais de Enfermagem, jornais de grande circulação e comunicada aos órgãos empregadores.

§ 5º A cassação consiste na perda do direito ao exercício da Enfermagem por um período de até 30 anos e será divulgada nas publicações do Sistema Cofen/Conselhos Regionais de Enfermagem e em jornais de grande circulação.

A aplicação das penas de advertência verbal, multa, censura e suspensão do exercício profissional são da competência do Conselho Regional de Enfermagem. Elas serão registradas no prontuário do profissional de enfermagem.

Por sua vez, a aplicação da pena de cassação do direito ao exercício profissional é de competência do Conselho Federal de Enfermagem, conforme disposto em lei.

Neste sentido, as penalidades aplicadas deverão ser registradas no prontuário do infrator (§ 6º, art. 108).

Art. 108 [...]

§ 7º Nas penalidades de suspensão e cassação, o profissional terá sua carteira retida no ato da notificação, em todas as categorias em que for inscrito, sendo devolvida após o cumprimento da pena e, no caso da cassação, após o processo de reabilitação.

Art. 109 As penalidades, referentes à advertência verbal, multa, censura e suspensão do exercício profissional, são da responsabilidade do Conselho Regional de Enfermagem, serão registradas no prontuário do profissional de Enfermagem; a pena de cassação do direito ao exercício profissional é de competência do Conselho Federal de Enfermagem, conforme o disposto no art. 18, parágrafo primeiro, da Lei nº 5.905/73.

Parágrafo único. Na situação em que o processo tiver origem no Conselho Federal de Enfermagem e nos casos de cassação do exercício profissional, terá como instância superior a Assembleia de Presidentes dos Conselhos de Enfermagem.

Quando o processo tiver origem no Conselho Federal de Enfermagem e nos casos de cassação do exercício profissional, terá como instância superior a Assembleia de Presidentes dos Conselhos de Enfermagem (parágrafo único, art. 109).

Conforme o art. 110, alguns fatores são considerados na graduação da penalidade, são eles:

Art. 110 Para a graduação da penalidade e respectiva imposição consideram-se:

I - A gravidade da infração;

II - As circunstâncias agravantes e atenuantes da infração;

III - O dano causado e o resultado;

IV - Os antecedentes do infrator.

De acordo com a natureza de cada ato ou caso, as infrações podem ser classificadas, conforme o art. 111. Vejamos:

Art. 111 As infrações serão consideradas leves, moderadas, graves ou gravíssimas, segundo a natureza do ato e a circunstância de cada caso.

§ 1º São consideradas infrações leves as que ofendam a integridade física, mental ou moral de qualquer pessoa, sem causar debilidade ou aquelas que venham a difamar organizações da categoria ou

instituições ou ainda que causem danos patrimoniais ou financeiros.

§ 2º São consideradas infrações moderadas as que provoquem debilidade temporária de membro, sentido ou função na pessoa ou ainda as que causem danos mentais, morais, patrimoniais ou financeiros.

§ 3º São consideradas infrações graves as que provoquem perigo de morte, debilidade permanente de membro, sentido ou função, dano moral irremediável na pessoa ou ainda as que causem danos mentais, morais, patrimoniais ou financeiros.

§ 4º São consideradas infrações gravíssimas as que provoquem a morte, debilidade permanente de membro, sentido ou função, dano moral irremediável na pessoa.

Para facilitar a compreensão e memorização para o certame, vejamos a tabela a seguir:

TIPO DE INFRAÇÃO	DEFINIÇÃO
Leves	Ofendem a integridade física, mental ou moral de qualquer pessoa, sem causar debilidade ou aquelas que venham a difamar organizações da categoria ou instituições ou, ainda, que causem danos patrimoniais ou financeiros
Moderadas	Provocam debilidade temporária de membro, sentido ou função na pessoa ou, ainda, as que causem danos mentais, morais, patrimoniais ou financeiros
Graves	Provocam perigo de morte, debilidade permanente de membro, sentido ou função, dano moral irremediável na pessoa ou, ainda, as que causem danos mentais, morais, patrimoniais ou financeiros
Gravíssimas	Provocam a morte, debilidade permanente de membro, sentido ou função, dano moral irremediável na pessoa

Algumas circunstâncias podem ser **atenuantes**. De acordo com o art. 112. São elas:

Art. 112 São consideradas circunstâncias atenuantes:

I - Ter o infrator procurado, logo após a infração, por sua espontânea vontade e com eficiência, evitar ou minorar as consequências do seu ato;

II - Ter bons antecedentes profissionais;

III - Realizar atos sob coação e/ou intimidação ou grave ameaça;

IV - Realizar atos sob emprego real de força física;

V - Ter confessado espontaneamente a autoria da infração;

VI - Ter colaborado espontaneamente com a elucidação dos fatos.

Por outro lado, algumas circunstâncias são consideradas **agravantes**, conforme o art. 113. São elas:

Art. 113 São consideradas circunstâncias agravantes:

I - Ser reincidente;

II - Causar danos irreparáveis;

III - Cometer infração dolosamente;

IV - Cometer a infração por motivo fútil ou torpe;

V - Facilitar ou assegurar a execução, a ocultação, a impunidade ou a vantagem de outra infração;

VI - Aproveitar-se da fragilidade da vítima;

VII - Cometer a infração com abuso de autoridade ou violação do dever inerente ao cargo ou função ou exercício profissional;

VIII - Ter maus antecedentes profissionais;

IX - Alterar ou falsificar prova, ou concorrer para a desconstrução de fato que se relacione com o apurado na denúncia durante a condução do processo ético.

DA APLICAÇÃO DAS PENALIDADES

Veremos a seguir, dos arts. 114 aos 119, quais penalidades podem ser aplicadas em cada caso:

Quando houver infração a mais de um artigo, conforme o art. 114, as penalidades poderão ser aplicadas cumulativamente.

Sobre a pena de **advertência verbal**, conforme o art. 115, é aplicável quando forem cometidas as infrações previstas nos arts. 26 a 28, 29 a 33, 35 a 43, 46 a 62, 65 a 67, art. 69, arts. 76 a 79, 81 a 95 e 98 a 102.

Já a pena de **multa**, de acordo com o art. 116, é aplicável nos casos dos arts. 28 a 32, 35 e 36, 38 e 39, 41 a 45, 50 a 52, 57 a 59 e 61 a 102.

A **censura** é aplicável nos casos dos arts. 31, 41 a 45, 50 a 52, 57 a 59, 61 a 71, 73 a 86, art. 88, arts. 90 a 95, art. 97 e arts. 99 a 102, conforme o art. 117.

Nos casos previstos nos arts. 32, 41 a 45, 50 a 52, 59, 61 a 64, 68 a 83, art. 85, art. 87, e arts. 89 a 95, a pena de **suspensão** poderá ser aplicada.

Por fim, a pena de **cassação do direito ao exercício profissional**, segundo o art. 119, poderá ser aplicada quando forem cometidas as infrações previstas nos arts. 45, 64, 70, 72 a 74, 80, 82, 83, 94, 96 e 97.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Federal de Enfermagem (Cofen). **Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem**. Cofen, 2007.

_____. Conselho Federal de Enfermagem. **Resolução Cofen nº 564, de 2017**. Aprova o novo Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem. Disponível em: http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-5642017_59145.html. Acesso em: 25 mar. 2022.

LEGISLAÇÃO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

Neste momento, estudaremos a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde e sobre a organização e funcionamento dos serviços correspondentes, e dá outras providências. Essa legislação é mais conhecida como a Lei Orgânica da Saúde.

A Lei Orgânica da Saúde é um documento fundamental para estabelecer as diretrizes na organização e operação do sistema de saúde brasileiro, sendo o principal ponto de referência para compreender a política de saúde no Brasil.

Desta forma, temos que os principais temas abordados na Lei nº 8.080, de 1990, são:

- determinantes sociais em saúde;
- vigilância em saúde;
- princípios e diretrizes do SUS;
- políticas para populações específicas;
- responsabilidades das três esferas de governo;
- estrutura de governança do SUS;
- política de recursos humanos;
- participação complementar do privado.

A saúde é um direito fundamental trazido na Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) e está prevista dentro do capítulo dos Direitos Sociais (art. 6º) e, também, nos artigos dos números 196 ao 200, da Constituição.

Os direitos sociais visam garantir uma melhor condição de vida para os indivíduos que compõem a nossa sociedade e, para que isso aconteça, precisamos da atuação do Estado.

Art. 6º (CF, de 1988) São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

[...]

Art. 196 A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação. [...]

Sendo a saúde um direito fundamental que exige uma atuação positiva do Estado, pode-se concluir que implementá-la no país não é nada fácil, tendo em vista os custos altos para garantir uma saúde de qualidade a todos os cidadãos. Nesse sentido, a Lei nº 8.080, de 1990, foi editada para regulamentar os dispositivos constitucionais relativos à saúde.

É importante mencionar, também, que cabe ao poder público garantir a saúde a todos os brasileiros, estrangeiros residentes no país e estrangeiros que estão de passagem no território brasileiro, sendo uma **responsabilidade** solidária de todos os entes políticos, conforme já decidiu o Supremo Tribunal Federal. Veja:

Consolidou-se a jurisprudência desta Corte no sentido de que, embora o art. 196 da Constituição de 1988 traga norma de caráter programático, o Município não pode furtar-se do dever de propiciar os meios necessários ao gozo do direito à saúde por todos os cidadãos. Se uma pessoa necessita, para garantir o seu direito à saúde, de tratamento médico adequado, é dever solidário da União, do Estado e do Município providenciá-lo. (AI 550.530 AgR, rel. min. Joaquim Barbosa, j. 26-6-2012, 2ª T, DJE de 16-8-2012)

O direito à saúde é prerrogativa constitucional indisponível, garantido mediante a implementação de políticas públicas, impondo ao Estado a obrigação de criar condições objetivas que possibilitem o efetivo acesso a tal serviço. (AI 734.487 AgR, rel. min. Ellen Gracie, j. 3-8-2010, 2ª T, DJE de 20-8-2010)

Sendo assim, a saúde é um dever do Estado, o qual deve procurar implementá-la por meio de políticas públicas eficientes que garantam o acesso a todos, além de procurar reduzir os riscos de doenças.

Neste momento, entraremos propriamente na Lei nº 8.080, de 1990, e em seus pontos mais importantes — lembrando que é recomendada a leitura da lei em sua integralidade, tendo em vista que é impossível prever o que poderá ser cobrado pela banca organizadora do seu concurso.

Art. 1º Esta lei regula, em todo o território nacional, as ações e serviços de saúde, **executados isolada ou conjuntamente, em caráter permanente ou eventual, por pessoas naturais ou jurídicas de direito Público ou privado.**

As ações e os serviços de saúde são realizados pelo poder público e podem também ser realizados por pessoa física ou jurídica de direito privado, ou seja, trata-se de uma atividade que também é aberta à iniciativa privada, devendo ser observadas as exigências legais.

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 2º A saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício.

§ 1º O dever do Estado de garantir a saúde consiste na formulação e execução de políticas econômicas e sociais que visem à redução de riscos de doenças e de outros agravos e no estabelecimento de condições que assegurem acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para a sua promoção, proteção e recuperação.

§ 2º O dever do Estado não exclui o das pessoas, da família, das empresas e da sociedade.

O conceito de **saúde** trazido pela lei está relacionado à definição dada pela Organização Mundial de Saúde, em 1946, que diz: “A saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade”.

Os níveis de saúde expressam a organização social e econômica do país, tendo a saúde como determinantes e condicionantes, entre outros:

- a alimentação;
- a moradia;
- o saneamento básico;
- o meio ambiente;
- o trabalho;
- a renda;
- a educação;
- a atividade física;
- o transporte;
- o lazer;
- o acesso aos bens e serviços essenciais.

Essas são ações que se destinam a garantir às pessoas e à coletividade condições de bem-estar **físico, mental e social**; em razão disso, o art. 2º lembra-nos da Constituição Federal ao dizer que “a Saúde é um direito de todos e um dever do Estado”.

O dispositivo explica também que o próprio indivíduo, além do setor privado e da sociedade, também deve atuar para que isso aconteça, excluindo, assim, um caráter 100% paternalista e abrindo aos seus leitores e estudiosos que toda a população é responsável por promover e manter mecanismos que garantam o completo bem-estar de cada um.

Contudo, infelizmente, o § 2º desse artigo nem sempre é lembrado por nossos juristas e ainda é pouco divulgado na mídia, o que acarreta amplas discussões entre o direito e o dever de cada cidadão.

Assim, a saúde é considerada um direito fundamental do ser humano, e o Estado é responsável por prover as condições essenciais para garantir o pleno exercício desse direito.

Além disso, o Estado deve criar condições que garantam o acesso universal e igualitário às ações e serviços de promoção, proteção e recuperação da saúde.

O art. 3º traz, ainda, a conceituação de saúde que é adotada pelo SUS e pelo Estado brasileiro, em corroboração com a definição de saúde da OMS:

Art. 3º *Os níveis de saúde expressam a organização social e econômica do País, tendo a saúde como determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, a atividade física, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais.*

Parágrafo único. Dizem respeito também à saúde as ações que, por força do disposto no artigo anterior, se destinam a garantir às pessoas e à coletividade condições de bem-estar físico, mental e social.

Os níveis de saúde refletem a estrutura social e econômica do país, sendo influenciados por diversos fatores, tais como:

- alimentação;
- moradia;
- saneamento básico;
- meio ambiente;
- trabalho;
- renda;
- educação;
- atividade física;
- transporte;
- lazer;
- acesso aos bens essenciais.

Além disso, as ações relacionadas à saúde também buscam garantir o bem-estar físico, mental e social tanto das pessoas quanto da coletividade.

Importante!

SUS é uma sigla que significa Sistema Único de Saúde. O SUS foi criado pela Constituição Federal, de 1988, e regulamentado pela Lei nº 8.080, de 1990; é responsável pela identificação e divulgação dos fatores condicionantes e determinantes da saúde, pela assistência às pessoas por intermédio de ações de promoção, proteção e recuperação da saúde, com a realização integrada das ações assistenciais e das atividades preventivas.

I DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

De acordo com os ensinamentos de Carlos Cruz e Jakeline Borges em sua obra “Descomplicando: Saúde Pública e Saúde Coletiva”:

O SUS é constituído pela conjugação de ações e serviços de promoção, proteção e recuperação da saúde executados pelos entes federativos, de forma direta ou indireta, mediante a participação complementar da iniciativa privada, sendo organizado de forma regionalizada, e hierarquizada.

Atenção! As bancas costumam trocar esses conceitos, fique atento!

Neste sentido, o Título II — Disposição Preliminar do Sistema Único de Saúde (SUS) — apresenta o conjunto de ações e serviços de saúde que serão controlados e fiscalizados por essa lei, além de definir o papel de cada esfera do poder: federal, estadual e municipal. Vejamos:

Conceito de SUS

Art. 4º *O conjunto de ações e serviços de saúde, prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da Administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo Poder Público, constitui o Sistema Único de Saúde (SUS).*

§ 1º Estão incluídas no disposto neste artigo as instituições públicas federais, estaduais e municipais de controle de qualidade, pesquisa e produção de insumos, medicamentos, inclusive de sangue e hemoderivados, e de equipamentos para saúde.

§ 2º A iniciativa privada poderá participar do Sistema Único de Saúde (SUS), em caráter complementar.

O Sistema Único de Saúde (SUS) é composto por ações e serviços de saúde públicos em todos os níveis governamentais, incluindo administrações diretas, indiretas e fundações mantidas pelo poder público.

Atenção! O SUS não engloba apenas a prestação direta de serviços, mas também instituições de controle de qualidade, pesquisa e produção de insumos e medicamentos. Além disso, é permitida a participação da iniciativa privada no SUS de forma complementar visando ampliar recursos sem substituir as responsabilidades do setor público na oferta de serviços de saúde essenciais.

Dos Objetivos e Atribuições

O art. 5º, por sua vez, indica os objetivos do SUS. Trata-se de um tema importante para provas de concurso. Vejamos:

Art. 5º *São objetivos do Sistema Único de Saúde SUS:*

- I - a identificação e divulgação dos fatores condicionantes e determinantes da saúde;*
- II - a formulação de política de saúde destinada a promover, nos campos econômico e social, a observância do disposto no § 1º do art. 2º desta lei;*
- III - a assistência às pessoas por intermédio de ações de promoção, proteção e recuperação da saúde, com a realização integrada das ações assistenciais e das atividades preventivas.*

O SUS tem como principais objetivos a identificação e divulgação dos fatores condicionantes e determinantes na saúde.

Além disso, o sistema também sempre busca formular e prestar assistência às pessoas através de ações integradas de promoção, proteção e recuperação de saúde, unindo esforços nas esferas assistenciais e preventivas.

Atentemo-nos ao seguinte questionamento: quais os campos de atuação do SUS, visto ter sido comentado anteriormente que, direta ou indiretamente, toda a população residente no país é afetada por seus serviços?

Encontramos no art. 6º, da Lei Orgânica, que o SUS é responsável pela execução das ações de vigilância sanitária, epidemiológica, de saúde do trabalhador e da assistência terapêutica integral, inclusive farmacêutica, entre outras atribuições. Vejamos:

Art. 6º Estão incluídas ainda no campo de atuação do Sistema Único de Saúde (SUS):

I - a execução de ações:

a) de vigilância sanitária;

b) de vigilância epidemiológica;

c) de saúde do trabalhador;

d) de assistência terapêutica integral, inclusive farmacêutica;

e) de saúde bucal; (Incluída pela Lei nº 14.572, de 2023)

Assim, temos que o inciso I, art. 6º, refere-se ao campo de atuação do SUS, elencando quais os serviços que serão prestados pelo Sistema Único de Saúde. Ocorre que, em 8 de maio de 2023, foi instituída a Política Nacional de Saúde Bucal, através da Lei nº 14.572, a qual acrescentou, entre os serviços prestados pelo SUS, a assistência da saúde bucal.

Art. 6º [...]

II - a participação na formulação da política e na execução de ações de saneamento básico;

III - a ordenação da formação de recursos humanos na área de saúde;

IV - a vigilância nutricional e a orientação alimentar;

V - a colaboração na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho;

VI - a formulação da política de medicamentos, equipamentos, imunobiológicos e outros insumos de interesse para a saúde e a participação na sua produção;

VII - o controle e a fiscalização de serviços, produtos e substâncias de interesse para a saúde;

VIII - a fiscalização e a inspeção de alimentos, água e bebidas para consumo humano;

IX - a participação no controle e na fiscalização da produção, transporte, guarda e utilização de substâncias e produtos psicoativos, tóxicos e radioativos;

X - o incremento, em sua área de atuação, do desenvolvimento científico e tecnológico;

XI - a formulação e execução da política de sangue e seus derivados.

XII - a formulação e a execução da política de informação e assistência toxicológica e de logística de antídotos e medicamentos utilizados em intoxicações. (Incluído pela Lei nº 14.715, de 2023)

Além de assegurar a assistência à saúde bucal, vejamos que a Lei nº 14.572 trouxe, também, a garantia da assistência toxicológica, com intuito de proteger a saúde da população, especialmente dos trabalhadores expostos a agentes tóxicos, além de reduzir a mortalidade por intoxicações no Brasil.

● **Vigilância Sanitária**

Art. 6º [...]

*§ 1º um conjunto de ações capaz de **eliminar, diminuir ou prevenir riscos** à saúde e de **intervir nos problemas sanitários** decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrangendo:*

I - o controle de bens de consumo que, direta ou indiretamente, se relacionem com a saúde, compreendidas todas as etapas e processos, da produção ao consumo; e

II - o controle da prestação de serviços que se relacionam direta ou indiretamente com a saúde.

● **Vigilância Epidemiológica**

Art. 6º [...]

*§ 2º Entende-se por vigilância epidemiológica um conjunto de ações que **proporcionam o conhecimento, a detecção ou prevenção** de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com **a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos.***

● **Saúde do Trabalhador**

Art. 6º [...]

*§ 3º Entende-se por saúde do trabalhador, para fins desta lei, um conjunto de atividades que se destina, **através das ações de vigilância epidemiológica e vigilância sanitária, à promoção e proteção da saúde dos trabalhadores, assim como visa à recuperação e reabilitação da saúde dos trabalhadores submetidos aos riscos e agravos advindos das condições de trabalho, abrangendo:***

I - assistência ao trabalhador vítima de acidentes de trabalho ou portador de doença profissional e do trabalho;

II - participação, no âmbito de competência do Sistema Único de Saúde (SUS), em estudos, pesquisas, avaliação e controle dos riscos e agravos potenciais à saúde existentes no processo de trabalho;

III - participação, no âmbito de competência do Sistema Único de Saúde (SUS), da normatização, fiscalização e controle das condições de produção, extração, armazenamento, transporte, distribuição e manuseio de substâncias, de produtos, de máquinas e de equipamentos que apresentam riscos à saúde do trabalhador;

IV - avaliação do impacto que as tecnologias provocam à saúde;

V - informação ao trabalhador e à sua respectiva entidade sindical e às empresas sobre os riscos de acidentes de trabalho, doença profissional e do trabalho, bem como os resultados de fiscalizações, avaliações ambientais e exames de saúde, de admissão, periódicos e de demissão, respeitados os preceitos da ética profissional;

VI - participação na normatização, fiscalização e controle dos serviços de saúde do trabalhador nas instituições e empresas públicas e privadas;

VII - revisão periódica da listagem oficial de doenças originadas no processo de trabalho, tendo na sua elaboração a colaboração das entidades sindicais; e

VIII - a garantia ao sindicato dos trabalhadores de requerer ao órgão competente a interdição de máquina, de setor de serviço ou de todo ambiente de trabalho, quando houver exposição a risco iminente para a vida ou saúde dos trabalhadores.

● Saúde Bucal

Art. 6º [...]

§ 4º Entende-se por saúde bucal o conjunto articulado de ações, em todos os níveis de complexidade, que visem a garantir promoção, prevenção, recuperação e reabilitação odontológica, individual e coletiva, inseridas no contexto da integralidade da atenção à saúde.

Vejam os que a Lei nº 14.572 trouxe a definição de saúde bucal não apenas como prevenção e tratamento de doenças ou problemas dentários, mas também assegurando o desenvolvimento de hábitos saudáveis, prevenção de riscos, recuperação da função mastigatória e estética e garantindo, assim, maior qualidade de vida para as pessoas.

● Assistência Toxicológica

Art. 6º [...]

§ 5º Entende-se por assistência toxicológica, a que se refere o inciso XII do caput deste artigo, o conjunto de ações e serviços de prevenção, diagnóstico e tratamento das intoxicações agudas e crônicas decorrentes da exposição a substâncias químicas, medicamentos e toxinas de animais peçonhentos e de plantas tóxicas.

A Lei nº 14.572 trouxe, ainda, a inclusão do § 5º à Lei nº 8.080, elencando o conceito de assistência toxicológica e dispondo que caberá ao SUS oferecer aos cidadãos informações, orientações e cuidados relacionados aos riscos, ao diagnóstico, ao tratamento e à prevenção de intoxicações que podem causar danos à saúde ou até mesmo à vida das pessoas.

Para aprimorar o conhecimento, vejamos a tabela a seguir:

SÃO OBJETIVOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (ART. 5º)		
I - a identificação e divulgação dos fatores condicionantes e determinantes da saúde	II - a formulação de política de saúde destinada a promover, nos campos econômico e social, a observância do disposto no § 1º do art. 2º desta lei	III - a assistência às pessoas por intermédio de ações de promoção, proteção e recuperação da saúde, com a realização integrada das ações assistenciais e das atividades preventivas

Esses artigos iniciais da Lei nº 8.080, de 1990, são muito cobrados em provas; por isso, é preciso estar muito atento às “pegadinhas” que a banca pode fazer com este assunto, pois ela pode, propositalmente, trocar alguma palavra, inverter conceitos e tornar a alternativa incorreta. Sendo assim, há necessidade de estar bem familiarizado com o texto da lei.

Como conseguir isso? Por meio de leitura, resumos, resolução de muitos exercícios e revisão do conteúdo. Por isso, procuramos esquematizar os artigos mais importantes para tornar a leitura mais agradável e para ajudar na sua memorização.

Art. 6º-A As diferentes instâncias gestoras do Sistema Único de Saúde (SUS) ficam obrigadas a disponibilizar nas respectivas páginas eletrônicas na internet os estoques de medicamentos das farmácias públicas que estiverem sob sua gestão, com atualização quinzenal, de forma acessível ao cidadão comum.

O art. 6º-A foi introduzido pela Lei nº 13.846, de 2019, e especifica uma obrigação importante para as instâncias gestoras do SUS em relação à transparência e acesso à informação sobre medicamentos.

Dessa forma, os dados sobre os estoques de medicamentos devem ser atualizados a cada 15 dias, garantindo que as informações sejam recentes e úteis para os cidadãos.

Dos Princípios e Diretrizes

A Constituição da República Federativa do Brasil estabelece algumas diretrizes que devem ser observadas pelos serviços públicos de saúde, além de esclarecer que os serviços de saúde executados pelo Sistema Único de Saúde integram uma rede **regionalizada e hierarquizada**. Veja:

Art. 198 (CF, de 1988) As ações e serviços públicos de saúde **integram uma rede regionalizada e hierarquizada** e constituem um sistema único, organizado de acordo com as seguintes **diretrizes**:
 I - **descentralização**, com direção única em cada esfera de governo;
 II - **atendimento integral**, com **prioridade para as atividades preventivas**, sem prejuízo dos serviços assistenciais;
 III - **participação da comunidade**.

Nesse sentido, para complementar o texto constitucional, o art. 7º, da Lei nº 8.080, de 1990, elenca alguns princípios que devem ser observados nas ações dos serviços públicos de saúde e dos serviços privados, contratados ou conveniados, que integram o SUS. Veja:

Art. 7º As ações e serviços públicos de saúde e os serviços privados contratados ou conveniados que integram o Sistema Único de Saúde (SUS), são desenvolvidos de acordo com as **diretrizes previstas no art. 198 da Constituição Federal, obedecendo ainda aos seguintes princípios**:
 I - **universalidade** de acesso aos serviços de saúde em todos os níveis de assistência;
 II - **integralidade** de assistência, entendida como conjunto articulado e contínuo das ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos,

exigidos para cada caso em todos os níveis de complexidade do sistema;

III - **preservação da autonomia** das pessoas na defesa de sua integridade física e moral;

IV - **igualdade da assistência** à saúde, sem preconceitos ou privilégios de qualquer espécie;

V - direito à **informação**, às pessoas assistidas, sobre sua saúde;

VI - divulgação de informações quanto ao potencial dos serviços de saúde e a sua utilização pelo usuário;

VII - utilização da epidemiologia para o **estabelecimento de prioridades**, a alocação de recursos e a orientação programática;

VIII - **participação da comunidade**;

IX - **descentralização** político-administrativa, com direção única em cada esfera de governo:

a) ênfase na descentralização dos serviços para os municípios;

b) regionalização e hierarquização da rede de serviços de saúde;

X - **integração** em nível executivo das ações de saúde, meio ambiente e saneamento básico;

XI - **conjugação dos recursos** financeiros, tecnológicos, materiais e humanos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios na prestação de serviços de assistência à saúde da população;

XII - capacidade de resolução dos serviços em todos os níveis de assistência; e

XIII - organização dos serviços públicos de modo a **evitar duplicidade** de meios para fins idênticos.

XIV - **organização de atendimento público específico e especializado para mulheres e vítimas de violência doméstica em geral**, que garanta, entre outros, atendimento, acompanhamento psicológico e cirurgias plásticas reparadoras, em conformidade com a Lei nº 12.845, de 1º de agosto de 2013.

XV - **proteção integral dos direitos humanos** de todos os usuários e especial atenção à identificação de maus-tratos, de negligência e de violência sexual praticados contra crianças e adolescentes. (Incluído pela Lei nº 14.679, de 2023)

Parágrafo único. Para os efeitos do inciso XIV do caput deste artigo, as mulheres vítimas de qualquer tipo de violência têm o direito de serem acolhidas e atendidas nos serviços de saúde prestados no âmbito do SUS, na rede própria ou conveniada, em local e ambiente que garantam sua privacidade e restrição do acesso de terceiros não autorizados pela paciente, em especial o do agressor. (Incluído pela Lei nº 14.847, de 2024)

Há diversos princípios para as ações de saúde no SUS e em serviços privados conveniados, como, por exemplo:

- universalidade de acesso;
- integralidade de assistência;
- autonomia das pessoas;
- igualdade na assistência;
- direito à informação;
- uso de epidemiologia;
- participação da comunidade;
- descentralização;
- integração entre saúde e meio ambiente;
- conjugação de recursos;
- capacidade de resolução; e
- organização para evitar duplicidade.

Aliada a isso, há ênfase na descentralização para municípios, na regionalização, na hierarquização, no atendimento específico para vítimas de violência e na proteção dos direitos humanos, especialmente voltada para crianças e adolescentes.

Nesse sentido, vamos analisar de forma mais detalhada alguns princípios. Conforme ensina Roncalli (2003):

O SUS é regido por um sistema com princípios doutrinários e organizativos. Os princípios doutrinários seriam aqueles relacionados às ideias filosóficas que orientam a implementação do sistema. Já os princípios organizativos, conduzem a forma como o sistema deve funcionar.

Conceitos Doutrinários

- **Universalidade**: significa que todos, sem qualquer discriminação, têm direito ao acesso às ações e aos serviços de saúde. A saúde é universal e gratuita, ou seja, não será necessário pagar para ter acesso;
- **Equidade**: esse princípio tem o objetivo de diminuir as desigualdades, tratando de forma desigual os desiguais, investindo mais onde a carência é maior. Sabemos que as pessoas possuem necessidades diferentes e, se tratarmos todos de forma completamente igual, sem nos atentarmos para as peculiaridades de cada caso concreto, poderemos agir de forma discriminatória, privando algumas pessoas de ter acesso à saúde de qualidade;
- **Integralidade**: a Lei nº 8.080, de 1990, que diz que a integralidade de assistência é um “conjunto articulado e contínuo das ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos”, também diz que é em “**todos os níveis de complexidade do sistema**” (inciso II, art. 7º). Isso significa que as ações de saúde devem buscar atender a todas as necessidades do indivíduo, considerado em sua integralidade.

Princípios Organizativos

- **Participação da comunidade**: garante a participação dos usuários dos serviços de saúde nos Conselhos Municipais de Saúde;
- **Descentralização político-administrativa**: com direção única em cada esfera de governo. Significa que a atuação não estará centralizada em apenas uma esfera de governo.

A preservação da **autonomia** das pessoas na defesa de sua integridade física e moral deve ser analisada junto ao direito à **informação** às pessoas assistidas sobre sua saúde. A autonomia refere-se à liberdade de decisão dos pacientes, e este princípio está interligado ao direito de acesso à informação, uma vez que o indivíduo terá condições de se valer de forma plena e consciente de sua autonomia apenas se tiver acesso à informação.

A capacidade de resolução dos serviços em todos os níveis de assistência significa que quando ocorrer um problema relacionado à saúde (individual ou coletiva), o poder público, por meio dos serviços de saúde, deve ter a capacidade para resolução desses problemas da melhor forma possível.

O princípio da **organização dos serviços públicos**, em suma, estabelece que a atividade deve ser prestada de forma organizada, célere e eficiente, razão pela qual está relacionado ao princípio constitucional da eficiência (art. 37, da CF), que dita a regra de que o servidor público deve produzir mais gastando o mínimo de recursos. Sendo assim, deve-se **evitar** a duplicidade de meios para fins idênticos.

Em relação ao princípio de organização de atendimento público específico e especializado para mulheres (inciso XIV, art. 7º, Lei nº 8.080, de 1990), que foi introduzido em 2017, vale ressaltar que visa dar uma atenção maior às mulheres vítimas de violência doméstica.

Lembre-se da explicação sobre o princípio da equidade, que tem o objetivo de diminuir as desigualdades tratando de forma desigual os desiguais. Esse é um exemplo de aplicação de tal princípio. Infelizmente, o número de mulheres que sofrem violência doméstica cresce a cada dia e o direito precisa ter um olhar diferenciado para essas situações para conseguir alcançar uma verdadeira igualdade.

Por último, a Lei nº 14.679 trouxe ao rol de princípios elencados no art. 7º, da Lei nº 8.080, o princípio da **proteção integral** dos direitos humanos, referente a todos os usuários, assegurando que o SUS deve respeitar a dignidade, a integridade e a autonomia das pessoas que utilizam os seus serviços, bem como prevenir e combater qualquer forma de violação dos seus direitos humanos.

Neste sentido, o SUS deverá ter uma atenção especial para identificar e denunciar casos de maus-tratos, de negligência e de violência sexual praticados contra crianças e adolescentes, que são grupos mais vulneráveis e que necessitam de proteção integral.

Além disso, caberá também ao SUS oferecer aos usuários vítimas de violência um atendimento adequado, humanizado e multidisciplinar, garantindo assistência médica, psicológica, social e jurídica.

Dentre os princípios organizacionais, compreenderemos como serão as características de financiamento, organização e distribuição dos serviços.

O SUS é **descentralizado**, ou seja, a assistência não depende exclusivamente do governo federal, mas também os estados e municípios têm responsabilidade sob a gestão dos serviços de saúde; isso garante a **regionalização**, visto que, mesmo com a divulgação e promoção de programas nacionais e das características parecidas dos serviços de saúde brasileiros, como somos um país continental, temos características muito diferentes entre os estados e até mesmo entre os municípios de um mesmo estado. Ou seja, as necessidades por região geográfica, a cultura de sua população, são muito diferentes e precisam ser respeitadas.

Por fim, a **hierarquização** dos serviços de saúde garante que tenhamos diferentes níveis de assistência, em acordo com a necessidade de cada indivíduo, e que esses níveis conversem entre si por meio de mecanismos específicos para tal.

O Ministério da Saúde também cuida de explicar cada um dos princípios organizacionais. Vejamos:

- **Regionalização e Hierarquização:** os serviços devem ser organizados em níveis crescentes de complexidade, circunscritos a uma determinada área geográfica, planejados a partir de critérios epidemiológicos, e com definição e conhecimento da população a ser atendida. A regionalização é

um processo de articulação entre os serviços que já existem, visando o comando unificado dos mesmos. Já a hierarquização deve proceder à divisão de níveis de atenção e garantir formas de acesso a serviços que façam parte da complexidade requerida pelo caso, nos limites dos recursos disponíveis numa dada região.

- **Descentralização e Comando Único:** descentralizar é redistribuir poder e responsabilidade entre os três níveis de governo. Com relação à saúde, descentralização objetiva prestar serviços com maior qualidade e garantir o controle e a fiscalização por parte dos cidadãos. No SUS, a responsabilidade pela saúde deve ser descentralizada até o município, ou seja, devem ser fornecidas ao município condições gerenciais, técnicas, administrativas e financeiras para exercer esta função. Para que valha o princípio da descentralização, existe a concepção constitucional do comando único, onde cada esfera de governo é autônoma e soberana nas suas decisões e atividades, respeitando os princípios gerais e a participação da sociedade.

- **Participação Popular:** a sociedade deve participar no dia-a-dia do sistema. Para isto, devem ser criados os Conselhos e as Conferências de Saúde, que visam formular estratégias, controlar e avaliar a execução da política de saúde.

No Decreto nº 7.508, de 2011, que regulamenta a Lei nº 8.080, de 1990, para dispor sobre a organização do SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa, temos os conceitos de termos adotados pela lei que nos permitem compreender como se dará a organização do atendimento no SUS. Posto isso, podemos definir a organização do SUS nos seguintes termos:

Decreto nº 7.508, de 28 de junho de 2011

Art. 3º O SUS é constituído pela conjugação das ações e serviços de promoção, proteção e recuperação da saúde executados pelos entes federativos, de forma direta ou indireta, mediante a participação complementar da iniciativa privada, sendo organizado de forma **regionalizada e hierarquizada**.

A hierarquização do atendimento refere-se à divisão de níveis de atenção, garantindo o acesso aos serviços de saúde em acordo com a complexidade necessária para o caso em uma dada região. A saber:

- **Atenção primária:** considerada a primeira porta de entrada da população ao sistema de saúde em si. É caracterizada por um conjunto de ações em saúde, para o indivíduo ou para comunidade, por meio das campanhas e ações de promoção à saúde, prevenção de agravos e sequelas, diagnóstico, tratamento, reabilitação e minimização de danos, quando necessário. Pode ser considerada um filtro para serviços especializados e mais complexos;
- **Atenção secundária:** atendimento prestado por serviços especializados ambulatoriais e/ou hospitalares, serviços de apoio diagnóstico e terapêutico de média complexidade, além do atendimento pelos serviços de urgência e emergência;
- **Atenção terciária e/ou de alta complexidade:** é o conjunto de serviços de alta especialização e que exigem alta tecnologia e/ou alto custo. São atendimentos extremamente especializados, tanto hospitalares quanto ambulatoriais, como, por exemplo: serviços de cardiologia e hemodinâmica, transplantes, cirurgias oftalmológicas, hemodiálise,

cancerologia e/ou ambulatórios de quimioterapia, ambulatório de doenças raras, cirurgia reprodutiva etc.

É importante compreender que, apesar de ser dividida por níveis de atenção que convergem entre si, essa hierarquização é regionalizada, visto que nem todas as cidades teriam demanda para atendimento de alta complexidade, por exemplo.

Assim, as regionais de saúde são criadas, inclusive, para garantir o correto financiamento dos serviços. Ainda nos dizeres do Decreto nº 7.508, de 2011:

Art. 4º As Regiões de Saúde serão instituídas pelo Estado, em articulação com os Municípios, respeitadas as diretrizes gerais pactuadas na Comissão Intergestores Tripartite - CIT a que se refere o inciso I do art. 30.

§ 1º Poderão ser instituídas Regiões de Saúde interestaduais, compostas por Municípios limítrofes, por ato conjunto dos respectivos Estados em articulação com os Municípios.

§ 2º A instituição de Regiões de Saúde situadas em áreas de fronteira com outros países deverá respeitar as normas que regem as relações internacionais.

A saber, Comissão Intergestores Tripartite (CIT) refere-se a um comitê permanente, ou espaços intergovernamentais, de negociação, articulação e decisão entre os gestores nos aspectos operacionais e na construção de pactos nacionais, estaduais e regionais no SUS.

Na CIT temos a participação de órgãos federais, estaduais e municipais. Visto que o município contribui com um percentual dos impostos destinado para áreas da saúde, educação e segurança, o Estado recebe a destinação das verbas federais e as encaminha aos municípios e aos serviços regionais, e a União, através de ações oriundas do próprio Ministério da Saúde.

Cita-se como principais funções da CIT: pactuar estratégias para implantação e operacionalização; estabelecer acordos sobre questões operacionais da implantação dos serviços, programas, projetos e benefícios; atuar como fórum de pactuação de instrumentos, parâmetros, mecanismos de implementação e regulamentação; pactuar os critérios e procedimentos de transferência de recursos para cofinanciamentos.

NÍVEIS DE ATENÇÃO		
Atenção primária	Atenção secundária	Atenção terciária
<ul style="list-style-type: none"> ● Focada na promoção em saúde e prevenção de doenças ● Recebe casos de baixa complexidade UBS/ESF/ACS 	<ul style="list-style-type: none"> ● Assistência demanda atenção de especialistas, a doença já está instaurada ● Serviços com uso de tecnologias aplicadas à saúde ● Serviços de Urgência/ Emergência, UPAs e AMEs 	<ul style="list-style-type: none"> ● Assistência de maior complexidade ● Atendimento que envolve uso de complexas tecnologias ● Hospitais de alta complexidade

As bancas costumam cobrar a literalidade do art. 7º. No entanto, trouxemos um pequeno aprofundamento sobre alguns princípios para que haja o suporte necessário caso a banca queira aprofundar-se um pouco mais na questão, ainda que o mais comum seja as questões ficarem restritas ao texto da lei.

Da Organização, da Direção e da Gestão

Art. 8º As ações e serviços de saúde, executados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), seja diretamente ou mediante participação complementar da iniciativa privada, serão organizados de forma regionalizada e hierarquizada em níveis de complexidade crescente.

As ações e serviços de saúde executados pelo SUS, independentemente daqueles que estejam participando, serão organizados de forma regionalizada e hierarquizada em níveis de complexidade crescente.

Desse modo, a prestação de serviços de saúde deve seguir uma estrutura que considera a regionalização, adaptando-se às necessidades específicas de cada região, garantindo uma organização lógica e progressiva em termos de complexidade dos serviços oferecidos.

Art. 9º A direção do Sistema Único de Saúde (SUS) é única, de acordo com o inciso I do art. 198 da Constituição Federal, sendo exercida em cada esfera de governo pelos seguintes órgãos:

I - no âmbito da União, pelo Ministério da Saúde;

II - no âmbito dos Estados e do Distrito Federal, pela respectiva Secretaria de Saúde ou órgão equivalente; e

III - no âmbito dos Municípios, pela respectiva Secretaria de Saúde ou órgão equivalente.

A direção do SUS é única, sendo exercida pelos órgãos específicos em cada esfera de governo: Ministério da Saúde na União, secretaria de saúde nos estados e Distrito Federal e secretaria de saúde nos municípios, nos moldes preestabelecidos.

Art. 10 Os municípios poderão constituir consórcios para desenvolver em conjunto as ações e os serviços de saúde que lhes correspondam.

§ 1º Aplica-se aos consórcios administrativos intermunicipais o princípio da direção única, e os respectivos atos constitutivos disporão sobre sua observância.

§ 2º No nível municipal, o Sistema Único de Saúde (SUS), poderá organizar-se em distritos de forma a integrar e articular recursos, técnicas e práticas voltadas para a cobertura total das ações de saúde.

Art. 11 Vetado.

É permitido que os municípios formem consórcios para o desenvolvimento conjunto das ações e serviços de saúde. Ademais, nos consórcios intermunicipais, deve ser aplicado o princípio da direção única, e os atos constitutivos devem regulamentar essa observância.

Para que você possa entender melhor, o **consórcio público** é uma gestão associada entre entes federativos (União, estados, Distrito Federal e municípios) que se unem para executar atividades de interesse comum — como, por exemplo, os municípios de Contagem e

Betim, que se unem para ajudar as pessoas com sequelas em decorrência da covid-19.

Esses consórcios serão constituídos por meio de contrato. Dessa união de vontades, surge uma nova pessoa jurídica (responsável pela gestão e execução do objeto).

Resumindo: os entes querem prestar um serviço à população ou realizar uma atividade, mas sozinhos não conseguem por falta de dinheiro ou falta de estrutura, ou até mesmo se juntam para facilitar a prestação, com isso, associam-se para possibilitar uma melhor prestação desse serviço.

Conselho Nacional de Saúde

O Conselho Nacional de Saúde (CNS) é uma instância colegiada, deliberativa e permanente do Sistema Único de Saúde (SUS), integrante da estrutura organizacional do Ministério da Saúde. Criado em 1937, sua missão é fiscalizar, acompanhar e monitorar as políticas públicas de saúde nas suas mais diferentes áreas, levando as demandas da população ao poder público, por isso é chamado de controle social na saúde. As atribuições atuais do CNS estão regulamentadas pela Lei nº 8.142/1990. (CNS, 2024)

O Conselho Nacional de Saúde é uma instância deliberativa do Sistema Único de Saúde que tem o objetivo de fiscalizar, acompanhar e monitorar as políticas públicas relativas à saúde. A Lei nº 8.080, de 1990, não traz de forma detalhada as funções do Conselho Nacional de Saúde, apenas cita, no art. 37, que este estabelecerá as diretrizes a serem observadas na elaboração dos planos de saúde. Veja:

Art. 37 O Conselho Nacional de Saúde estabelecerá as diretrizes a serem observadas na elaboração dos planos de saúde, em função das características epidemiológicas e da organização dos serviços em cada jurisdição administrativa.

Comissões

A lei fala sobre a criação de comissões intersetoriais de âmbito nacional que realizarão o trabalho em conjunto com os demais setores para articular políticas e programas de interesse para a saúde.

É importante dizer que algumas necessidades do indivíduo podem não ser executadas pelo SUS. Quando isso acontece, são acionadas as comissões intersetoriais, conforme o art. 12, que se manterão subordinadas ao Conselho Nacional de Saúde, integradas pelos ministérios e órgãos competentes e por entidades representativas da sociedade civil.

*Art. 12 Serão criadas **comissões intersetoriais** de âmbito nacional, subordinadas ao Conselho Nacional de Saúde, integradas pelos Ministérios e órgãos competentes e por entidades representativas da sociedade civil.*

*Parágrafo único. As comissões intersetoriais terão a **finalidade de articular políticas e programas de interesse para a saúde, cuja execução envolva áreas não compreendidas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).***

Algumas das atividades que poderão ser articuladas por meio de políticas e programas a cargo das comissões intersetoriais são: alimentação e nutrição, saneamento e meio ambiente, vigilância sanitária e farmacoeconomia, recursos humanos, ciência e tecnologia e saúde do trabalhador. Vejamos:

Art. 13 A articulação das políticas e programas, a cargo das comissões intersetoriais, abrangerá, em especial, as seguintes atividades:

I - alimentação e nutrição;

II - saneamento e meio ambiente;

III - vigilância sanitária e farmacoeconomia;

IV - recursos humanos;

V - ciência e tecnologia; e

VI - saúde do trabalhador.

A lei também fala sobre a criação de Comissões Permanentes de Integração. Vejamos:

Art. 14 Deverão ser criadas **Comissões Permanentes de integração entre os serviços de saúde e as instituições de ensino profissional e superior.**

*Parágrafo único. Cada uma dessas comissões terá por finalidade **propor prioridades, métodos e estratégias para a formação e educação continuada dos recursos humanos do Sistema Único de Saúde (SUS), na esfera correspondente, assim como em relação à pesquisa e à cooperação técnica entre essas instituições.***

Em relação às Comissões Permanentes:

COMISSÕES PERMANENTES	
Objetivo	Finalidade
Integração entre os serviços de saúde e as instituições de ensino profissional e superior	Propor prioridades, métodos e estratégias para a formação e educação continuada dos recursos humanos do SUS, assim como em relação à pesquisa e à cooperação técnica entre essas instituições

Além disso, a lei também trata das Comissões Intergestores Bipartite e Tripartite, que serão responsáveis pelas negociações entre os gestores quanto aos aspectos operacionais; seus objetivos estão no parágrafo único, do art. 14-A. Lembre-se de que a maioria das provas não costuma se aprofundar nesses conteúdos, exigindo que o aluno apenas saiba a literalidade da lei.

Art. 14-A As Comissões Intergestores Bipartite e Tripartite são reconhecidas como foros de negociação e pactuação entre gestores, quanto aos aspectos operacionais do Sistema Único de Saúde (SUS).

*Parágrafo único. A atuação das Comissões Intergestores Bipartite e Tripartite terá por **objetivo:***

*I - **decidir sobre os aspectos operacionais, financeiros e administrativos da gestão compartilhada do SUS, em conformidade com a definição da política consubstanciada em planos de saúde, aprovados pelos conselhos de saúde;***

*II - **definir diretrizes, de âmbito nacional, regional e intermunicipal, a respeito da organização das redes de ações e serviços de saúde, principalmente no tocante à sua governança***

institucional e à integração das ações e serviços dos entes federados;

III - **fixar diretrizes** sobre as regiões de saúde, distrito sanitário, integração de territórios, referência e contrarreferência e demais aspectos vinculados à integração das ações e serviços de saúde entre os entes federados.

Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS) e Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (CONASEMS)

O Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS) e o Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (CONASEMS) representam os estados e os municípios para tratar de matérias referentes à saúde.

Os principais objetivos do Conass são fortalecer as secretarias estaduais de saúde, torná-las mais participativas na reconstrução do setor saúde e representá-las politicamente. [...]

Missão: Articular, representar e apoiar as Secretarias Estaduais de Saúde, no âmbito do SUS, promover a disseminação da informação, produção e difusão do conhecimento, inovação e incentivo à troca de experiências.

É válido lembrar que, se o edital não exigir, não é preciso se aprofundar nesses tópicos.

Art. 14-B O Conselho Nacional de Secretários de Saúde (Conass) e o Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (Conasems) são reconhecidos como entidades representativas dos entes estaduais e municipais para **tratar de matérias referentes à saúde e declarados de utilidade pública e de relevante função social, na forma do regulamento.** (Incluído pela Lei nº 12.466, de 2011).

§ 1º O Conass e o Conasems **receberão recursos do orçamento geral da União por meio do Fundo Nacional de Saúde**, para auxiliar no custeio de suas despesas institucionais, podendo ainda celebrar convênios com a União. (Incluído pela Lei nº 12.466, de 2011).

§ 2º Os Conselhos de Secretarias Municipais de Saúde (Cosems) são reconhecidos como **entidades que representam os entes municipais, no âmbito estadual**, para tratar de matérias referentes à saúde, desde que vinculados institucionalmente ao Conasems, na forma que dispuserem seus estatutos.

A lei também propôs criação de comissões permanentes para integrar serviços de saúde e instituições de ensino, visando à formação e educação continuada dos profissionais do SUS.

Além disso, determinou-se que as comissões intergestores, o Conselho Nacional de Secretários de Saúde e os conselhos municipais de secretários de saúde, como fóruns de negociação e representação, buscam fortalecer a coordenação entre gestores de saúde em diferentes níveis.

Nesse sentido, a Lei nº 8.080, de 1990, traz um rol de competências e atribuições de cada ente da federação, e essas competências estão previstas dos arts. 15 ao 19. Recomenda-se sua leitura atenta.

Da Competência e das Atribuições

O art. 15 traz competências que são comuns a todos os entes (União, estados, Distrito Federal e município), ou seja, todos deverão exercer tais atribuições em seu âmbito de atuação.

● Das Atribuições Comuns

Art. 15 A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios exercerão, em seu âmbito administrativo, as seguintes atribuições:

I - definição das instâncias e mecanismos de controle, avaliação e de fiscalização das ações e serviços de saúde;

II - administração dos recursos orçamentários e financeiros destinados, em cada ano, à saúde;

III - acompanhamento, avaliação e divulgação do nível de saúde da população e das condições ambientais;

IV - organização e coordenação do sistema de informação de saúde;

V - elaboração de normas técnicas e estabelecimento de padrões de qualidade e parâmetros de custos que caracterizam a assistência à saúde;

VI - elaboração de normas técnicas e estabelecimento de padrões de qualidade para promoção da saúde do trabalhador;

VII - participação de formulação da política e da execução das ações de saneamento básico e colaboração na proteção e recuperação do meio ambiente;

VIII - elaboração e atualização periódica do plano de saúde;

IX - participação na formulação e na execução da política de formação e desenvolvimento de recursos humanos para a saúde;

X - elaboração da proposta orçamentária do Sistema Único de Saúde (SUS), de conformidade com o plano de saúde;

XI - elaboração de normas para regular as atividades de serviços privados de saúde, tendo em vista a sua relevância pública;

XII - realização de operações externas de natureza financeira de interesse da saúde, autorizadas pelo Senado Federal;

XIII - para atendimento de necessidades coletivas, urgentes e transitórias, decorrentes de situações de perigo iminente, de calamidade pública ou de irrupção de epidemias, a autoridade competente da esfera administrativa correspondente poderá requisitar bens e serviços, tanto de pessoas naturais como de jurídicas, sendo-lhes assegurada justa indenização;

XIV - implementar o Sistema Nacional de Sangue, Componentes e Derivados;

XV - propor a celebração de convênios, acordos e protocolos internacionais relativos à saúde, saneamento e meio ambiente;

XVI - elaborar normas técnico-científicas de promoção, proteção e recuperação da saúde;

XVII - promover articulação com os órgãos de fiscalização do exercício profissional e outras entidades representativas da sociedade civil para a definição e controle dos padrões éticos para pesquisa, ações e serviços de saúde;

XVIII - promover a articulação da política e dos planos de saúde;

XIX - realizar pesquisas e estudos na área de saúde;

XX - definir as instâncias e mecanismos de controle e fiscalização inerentes ao poder de polícia sanitária;

XXI - fomentar, coordenar e executar programas e projetos estratégicos e de atendimento emergencial.

O legislador se preocupou em estabelecer de forma discriminada as atribuições da União, estados, Distrito Federal e municípios no âmbito administrativo relacionadas à gestão do sistema de saúde. Essas atribuições abrangem desde o controle e fiscalização das ações de saúde até a administração de recursos financeiros destinados à saúde.

Destacam-se responsabilidades como:

- acompanhamento e divulgação do nível de saúde da população;
- organização do sistema de informação de saúde;
- elaboração de normas técnicas;
- coordenação do sistema de sangue;
- proposição de convênios internacionais;
- regulamentação de serviços privados de saúde;
- realização de pesquisas na área de saúde; e
- promoção de programas estratégicos e de atendimento emergencial.

● Das Competências da União

O art. 16 traz as competências e atribuições da União, que ficarão a cargo da direção nacional do Sistema Único de Saúde:

Art. 16 *À direção nacional do SUS compete: (Redação dada pela Lei nº 14.572, de 2023)*

I - formular, avaliar e apoiar políticas de alimentação e nutrição;

II - participar na formulação e na implementação das políticas:

a) de controle das agressões ao meio ambiente;

b) de saneamento básico; e

c) relativas às condições e aos ambientes de trabalho;

III - definir e coordenar os sistemas:

a) de redes integradas de assistência de alta complexidade;

b) de rede de laboratórios de saúde pública;

c) de vigilância epidemiológica; e

d) vigilância sanitária;

IV - participar da definição de normas e mecanismos de controle, com órgão afins, de agravo sobre o meio ambiente ou dele decorrentes, que tenham repercussão na saúde humana;

V - participar da definição de normas, critérios e padrões para o controle das condições e dos ambientes de trabalho e coordenar a política de saúde do trabalhador;

VI - coordenar e participar na execução das ações de vigilância epidemiológica;

VII - estabelecer normas e executar a vigilância sanitária de portos, aeroportos e fronteiras, podendo a execução ser complementada pelos Estados, Distrito Federal e Municípios;

VIII - estabelecer critérios, parâmetros e métodos para o controle da qualidade sanitária de produtos, substâncias e serviços de consumo e uso humano;

IX - promover articulação com os órgãos educacionais e de fiscalização do exercício profissional, bem como com entidades representativas de formação de recursos humanos na área de saúde;

X - formular, avaliar, elaborar normas e participar na execução da política nacional e produção de

insumos e equipamentos para a saúde, em articulação com os demais órgãos governamentais;

XI - identificar os serviços estaduais e municipais de referência nacional para o estabelecimento de padrões técnicos de assistência à saúde;

XII - controlar e fiscalizar procedimentos, produtos e substâncias de interesse para a saúde;

XIII - prestar cooperação técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios para o aperfeiçoamento da sua atuação institucional;

XIV - elaborar normas para regular as relações entre o Sistema Único de Saúde (SUS) e os serviços privados contratados de assistência à saúde;

XV - promover a descentralização para as Unidades Federadas e para os Municípios, dos serviços e ações de saúde, respectivamente, de abrangência estadual e municipal;

XVI - normatizar e coordenar nacionalmente o Sistema Nacional de Sangue, Componentes e Derivados;

XVII - acompanhar, controlar e avaliar as ações e os serviços de saúde, respeitadas as competências estaduais e municipais;

XVIII - elaborar o Planejamento Estratégico Nacional no âmbito do SUS, em cooperação técnica com os Estados, Municípios e Distrito Federal;

XIX - estabelecer o Sistema Nacional de Auditoria e coordenar a avaliação técnica e financeira do SUS em todo o Território Nacional em cooperação técnica com os Estados, Municípios e Distrito Federal.

XX - definir as diretrizes e as normas para a estruturação física e organizacional dos serviços de saúde bucal. (Incluído pela Lei nº 14.572, de 2023)

Assim, caberá à direção nacional do SUS definir as normas e diretrizes para a estruturação da assistência à saúde bucal, ou seja, será competência da direção nacional do SUS planejar e regulamentar como devem ser os espaços físicos, os equipamentos, os recursos humanos, os processos de trabalho e a gestão dos serviços de saúde bucal que passarão a integrar o SUS.

Art. 16 [...]

§ 1º *A União poderá executar ações de vigilância epidemiológica e sanitária em circunstâncias especiais, como na ocorrência de agravos inusitados à saúde, que possam escapar do controle da direção estadual do Sistema Único de Saúde (SUS) ou que representem risco de disseminação nacional. (Renumerado do parágrafo único pela Lei nº 14.141, de 2021)*

§ 2º *Em situações epidemiológicas que caracterizem emergência em saúde pública, poderá ser adotado procedimento simplificado para a remessa de patrimônio genético ao exterior, na forma do regulamento. (Incluído pela Lei nº 14.141, de 2021)*

§ 3º *Os benefícios resultantes da exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético de que trata o § 2º deste artigo serão repartidos nos termos da Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. (Incluído pela Lei nº 14.141, de 2021)*

A Lei nº 14.141, de 2021, alterou o art. 16, da Lei nº 8.080, de 1990, para dispor sobre a remessa de patrimônio genético ao exterior em situações epidemiológicas que caracterizem emergência em saúde pública.

O objetivo é acelerar o desenvolvimento de pesquisas em parceria com instituições estrangeiras. Com essa medida, o Estado busca promover, de forma mais ágil, o desenvolvimento de produtos terapêuticos para combater as emergências epidemiológicas, como, por exemplo, o coronavírus.

Essa possibilidade de ser adotado **procedimento simplificado** para a remessa de patrimônio genético ao exterior, conforme dispõe o § 2º, veio principalmente para acelerar as pesquisas relacionadas ao controle da pandemia da covid-19.

Para questões objetivas, não é preciso se aprofundar neste tema, já que as bancas cobram a literalidade dos dispositivos legais. Caso o estudo seja voltado a um concurso mais aprofundado, que tenha prova discursiva e prova oral, vale a pena aprofundar-se um pouco mais no tema.

● Da Competência dos Estados

O art. 17 traz as competências e atribuições dos estados, que serão de responsabilidade da direção estadual e exercidas no âmbito de atuação estadual.

Art. 17 À direção estadual do Sistema Único de Saúde (SUS) compete:

I - promover a descentralização para os Municípios dos serviços e das ações de saúde;

II - acompanhar, controlar e avaliar as redes hierarquizadas do Sistema Único de Saúde (SUS);

III - prestar apoio técnico e financeiro aos Municípios e executar supletivamente ações e serviços de saúde;

IV - coordenar e, em caráter complementar, executar ações e serviços:

a) de vigilância epidemiológica;

b) de vigilância sanitária;

c) de alimentação e nutrição; (Redação dada pela Lei nº 14.572, de 2023)

d) de saúde do trabalhador;

e) de saúde bucal; (Incluída pela Lei nº 14.572, de 2023)

Vejam que a saúde bucal passou a integrar, também, as competências da direção estadual do SUS, sendo incluída pela Lei nº 14.572, de 2023.

Art. 17 [...]

V - participar, junto com os órgãos afins, do controle dos agravos do meio ambiente que tenham repercussão na saúde humana;

VI - participar da formulação da política e da execução de ações de saneamento básico;

VII - participar das ações de controle e avaliação das condições e dos ambientes de trabalho;

VIII - em caráter suplementar, formular, executar, acompanhar e avaliar a política de insumos e equipamentos para a saúde;

IX - identificar estabelecimentos hospitalares de referência e gerir sistemas públicos de alta complexidade, de referência estadual e regional;

X - coordenar a rede estadual de laboratórios de saúde pública e hemocentros, e gerir as unidades que permaneçam em sua organização administrativa;

XI - estabelecer normas, em caráter suplementar, para o controle e avaliação das ações e serviços de saúde;

XII - formular normas e estabelecer padrões, em caráter suplementar, de procedimentos de controle de qualidade para produtos e substâncias de consumo humano;

XIII - colaborar com a União na execução da vigilância sanitária de portos, aeroportos e fronteiras;

XIV - o acompanhamento, a avaliação e divulgação dos indicadores de morbidade e mortalidade no âmbito da unidade federada.

Assim, caberá à direção estadual do SUS:

- a promoção da descentralização das atividades para os municípios;
- o acompanhamento e avaliação das redes hierarquizadas;
- o apoio técnico e financeiro aos municípios;
- a coordenação e execução de diversas ações de saúde, como vigilância epidemiológica sanitária, alimentação, saúde do trabalhador e saúde bucal.

Também será de sua responsabilidade:

- participação no controle de agravos ambientais;
- formulação de políticas de saneamento básico;
- gestão de insumos e equipamentos;
- identificação de estabelecimentos hospitalares de referência;
- coordenação de laboratórios de saúde pública;
- estabelecimento de normas e padrões;
- colaboração na vigilância sanitária de portos, aeroportos e fronteiras; e
- acompanhamento e divulgação de indicadores de morbidade e mortalidade no âmbito estadual.

● Da Competência dos Municípios

O art. 18 traz as competências e atribuições dos municípios, a cargo da direção municipal e exercidas no âmbito de atuação dos municípios.

Art. 18 À direção municipal do SUS compete: (Redação dada pela Lei nº 14.572, de 2023):

I - planejar, organizar, controlar e avaliar as ações e os serviços de saúde e gerir e executar os serviços públicos de saúde;

II - participar do planejamento, programação e organização da rede regionalizada e hierarquizada do Sistema Único de Saúde (SUS), em articulação com sua direção estadual;

III - participar da execução, controle e avaliação das ações referentes às condições e aos ambientes de trabalho;

IV - executar serviços:

a) de vigilância epidemiológica;

b) vigilância sanitária;

c) de alimentação e nutrição;

d) de saneamento básico; (Redação dada pela Lei nº 14.572, de 2023)

e) de saúde do trabalhador;

f) de saúde bucal; (Incluída pela Lei nº 14.572, de 2023)

Além de pertencer ao rol de competências de direção nacional e estadual, a saúde bucal também foi acrescentada ao rol de competências da direção municipal.

Art. 18 [...]

V - **dar execução, no âmbito municipal**, à política de insumos e equipamentos para a saúde;

VI - **colaborar na fiscalização das agressões ao meio ambiente que tenham repercussão sobre a saúde humana e atuar, junto aos órgãos municipais, estaduais e federais competentes, para controlá-las;**

VII - **formar consórcios administrativos intermunicipais;**

VIII - **gerir laboratórios públicos de saúde e hemocentros;**

IX - **colaborar com a União e os Estados na execução da vigilância sanitária de portos, aeroportos e fronteiras;**

X - **observado o disposto no art. 26 desta Lei, celebrar contratos e convênios com entidades prestadoras de serviços privados de saúde, bem como controlar e avaliar sua execução;**

XI - **controlar e fiscalizar os procedimentos dos serviços privados de saúde;**

XII - **normatizar complementarmente as ações e serviços públicos de saúde no seu âmbito de atuação.**

Para estudar competências, é preciso ler, anotar e fazer muitos exercícios para a memorização. Em algumas hipóteses, será possível identificar de forma fácil a quem pertence aquela competência. Por exemplo: “coordenar a **rede estadual** de laboratórios de saúde pública [...]” — identifica-se rapidamente que é uma competência estadual. Outro exemplo: “dar execução, no âmbito municipal, à política de insumos e equipamentos para a saúde” — competência municipal.

No entanto, em outras situações, é exigida a memorização, por exemplo: “participar da execução, controle e avaliação das ações referentes às condições e aos ambientes de trabalho”, trata-se de uma competência da direção municipal do Sistema de Saúde, e, nesse caso, não é possível identificar apenas por uma palavra ou expressão.

Portanto, são competências da direção municipal do SUS a execução das ações e serviços de saúde. Isso inclui:

- o planejamento, organização, controle e avaliação dos serviços públicos de saúde;
- a participação na articulação da rede regionalizada e hierarquizada do SUS; e
- a execução de diversos serviços, como vigilância epidemiológica, sanitária, alimentação, nutrição, saneamento básico, saúde do trabalhador e saúde bucal.

Além disso, a direção municipal é responsável pela execução da política de insumos e equipamentos, colaboração na fiscalização de agressões ambientais, gestão de laboratórios públicos de saúde e hemocentros.

Inclui, também, a participação na vigilância sanitária de portos, aeroportos e fronteiras, formação de consórcios administrativos intermunicipais, celebração de contratos e convênios, controle e fiscalização de serviços privados de saúde e normatização complementar das ações e serviços de saúde no âmbito municipal.

● Da Competência do Distrito Federal

O art. 19 diz que ao Distrito Federal competem as atribuições reservadas aos estados e aos municípios.

Art. 19 Ao Distrito Federal competem as atribuições reservadas aos Estados e aos Municípios.

Importante!

A relação entre União, estados e municípios não possui uma hierarquização. As três esferas de poder negociam e entram em acordo sobre ações, serviços, organização do atendimento e outras relações dentro do sistema público de saúde. Essa negociação recebe o nome de pactuação intergestores, e pode ocorrer na Comissão Intergestora Bipartite (entre estados e municípios) ou na Comissão Intergestora Tripartite (União, estados e municípios).

Dos Subsistemas

A Lei nº 8.080, de 1990, traz alguns subsistemas de saúde, como: o subsistema de atenção à saúde indígena; o de atendimento e internação domiciliar e o subsistema de acompanhamento durante o trabalho de parto, parto e pós-parto imediato.

● Subsistema de Atenção à Saúde Indígena

O Subsistema de Atenção à Saúde Indígena (SASI) cuida das ações e dos serviços de saúde voltados para o atendimento das populações indígenas. O seu financiamento é responsabilidade da União, sendo que estados, municípios, outras instituições governamentais e não governamentais poderão atuar complementarmente no custeio e execução das ações.

Art. 19-A As ações e serviços de saúde voltados para o atendimento das populações indígenas, em todo o território nacional, coletiva ou individualmente, obedecerão ao disposto nesta Lei.

Art. 19-B É instituído um Subsistema de Atenção à Saúde Indígena, componente do Sistema Único de Saúde – SUS, criado e definido por esta Lei, e pela Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990, com o qual funcionará em perfeita integração.

Art. 19-C Caberá à União, com seus recursos próprios, financiar o Subsistema de Atenção à Saúde Indígena.

Art. 19-D O SUS promoverá a articulação do Subsistema instituído por esta Lei com os órgãos responsáveis pela Política Indígena do País.

Art. 19-E Os Estados, Municípios, outras instituições governamentais e não-governamentais poderão atuar complementarmente no custeio e execução das ações.

§ 1º A União instituirá mecanismo de financiamento específico para os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, sempre que houver necessidade de atenção secundária e terciária fora dos territórios indígenas.

§ 2º Em situações emergenciais e de calamidade pública:

I - a União deverá assegurar aporte adicional de recursos não previstos nos planos de saúde dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (Dseis) ao Subsistema de Atenção à Saúde Indígena;

*II - deverá ser **garantida a inclusão dos povos indígenas nos planos emergenciais para atendimento dos pacientes graves** das Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde, explicitados os fluxos e as referências para o atendimento em tempo oportuno.*

O inciso I, do § 2º, fala dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIS). Trata-se de uma unidade, isto é, um espaço etnocultural, para cuidar com eficiência e rapidez da saúde dos povos indígenas, de acordo com suas especificidades culturais. Observe este conceito:

O Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) é a unidade gestora descentralizada do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena (SasiSUS). Trata-se de um modelo de organização de serviços — orientado para um espaço etno-cultural dinâmico, geográfico, populacional e administrativo bem delimitado — que contempla um conjunto de atividades técnicas, visando medidas racionalizadas e qualificadas de atenção à saúde. Promove a reordenação da rede de saúde e das práticas sanitárias e desenvolve atividades administrativo-gerenciais necessárias à prestação da assistência, com o Controle Social. (Ministério da Saúde, 2023)

Tais distritos devem ser organizados como uma rede de serviços de atenção à saúde dentro de áreas indígenas. Dando continuidade, para atender às necessidades da população indígena, deve-se observar o disposto no art. 19-F:

Art. 19-F *Dever-se-á **obrigatoriamente levar em consideração a realidade local e as especificidades da cultura dos povos indígenas e o modelo a ser adotado para a atenção à saúde indígena, que se deve pautar por uma abordagem diferenciada e global, contemplando os aspectos de assistência à saúde, saneamento básico, nutrição, habitação, meio ambiente, demarcação de terras, educação sanitária e integração institucional.** (Incluído pela Lei nº 9.836, de 1999)*

Art. 19-G *O Subsistema de Atenção à Saúde Indígena deverá ser, como o SUS, descentralizado, hierarquizado e regionalizado. (Incluído pela Lei nº 9.836, de 1999)*

Quando o artigo diz que o subsistema deverá ser, como o SUS, descentralizado, hierarquizado e regionalizado, significa que a atuação não estará centralizada em apenas uma esfera de governo, será por regiões, e hierarquizada em níveis de complexidade crescente. Os Distritos Especiais Indígenas, por exemplo, são divididos por critérios territoriais, usando como parâmetro a ocupação geográfica das comunidades indígenas, e não necessariamente os limites dos estados.

Art. 19-G *O Subsistema de Atenção à Saúde Indígena deverá ser, como o SUS, descentralizado, hierarquizado e regionalizado.*

§ 1º O Subsistema de que trata o caput deste artigo terá como base os Distritos Sanitários Especiais Indígenas.

*§ 1º-A A rede do SUS deverá **obrigatoriamente fazer o registro e a notificação da declaração de raça ou cor, garantindo a identificação de***

todos os indígenas atendidos nos sistemas públicos de saúde.

*§ 1º-B A União deverá **integrar os sistemas de informação da rede do SUS com os dados do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena.***

§ 2º O SUS servirá de retaguarda e referência ao Subsistema de Atenção à Saúde Indígena, devendo, para isso, ocorrer adaptações na estrutura e organização do SUS nas regiões onde residem as populações indígenas, para propiciar essa integração e o atendimento necessário em todos os níveis, sem discriminações.

*§ 3º As **populações indígenas devem ter acesso garantido ao SUS, em âmbito local, regional e de centros especializados, de acordo com suas necessidades, compreendendo a atenção primária, secundária e terciária à saúde.***

Art. 19-H *As populações indígenas terão **direito a participar dos organismos colegiados de formulação, acompanhamento e avaliação das políticas de saúde, tais como o Conselho Nacional de Saúde e os Conselhos Estaduais e Municipais de Saúde, quando for o caso.***

O texto aponta a criação do subsistema de atenção à saúde indígena, detalhando sua organização, financiamento, descentralização e integração com o SUS, garantindo direitos e participação das populações indígenas nos órgãos colegiados.

Os artigos:

- ressaltam a necessidade de seguir a lei;
- criam o subsistema de atenção à saúde indígena como parte do SUS;
- estabelecem o financiamento pela União;
- promovem a articulação entre o subsistema e órgãos de política indígena; e
- permitem a atuação complementar de estados e municípios.

Também abordam mecanismos específicos de financiamento, descentralização, regionalização, integração de sistemas de informação e participação das populações indígenas nos órgãos de formulação e avaliação de políticas de saúde.

Ademais, visam a uma abordagem diferenciada e integrada à saúde indígena, considerando suas particularidades culturais e garantindo acesso adequado aos serviços de saúde.

● **Do Subsistema de Atendimento e Internação Domiciliar**

O subsistema de atendimento e internação domiciliar visa ao cuidado integral dos pacientes em seus domicílios, nos casos em que for necessário, e inclui, principalmente, os procedimentos médicos, de enfermagem, fisioterapêuticos, psicológicos e de assistência social.

O atendimento será realizado por equipes multidisciplinares que atuarão nos níveis da medicina preventiva, terapêutica e reabilitadora.

A medicina **preventiva**, como o próprio nome diz, atua na prevenção de possíveis doenças; como exemplo, podemos citar a realização de exames periódicos, a vacinação da população etc.

A medicina **terapêutica** refere-se à escolha das terapias adequadas às diversas doenças.

Já a medicina **reabilitadora** refere-se ao tratamento da doença, para reabilitar e recuperar o paciente.

Art. 19-I São estabelecidos, no âmbito do Sistema Único de Saúde, o **atendimento domiciliar e a internação domiciliar**.

§ 1º Na modalidade de assistência de atendimento e internação domiciliares incluem-se, principalmente, os procedimentos médicos, de enfermagem, fisioterapêuticos, psicológicos e de assistência social, entre outros necessários ao cuidado integral dos pacientes em seu domicílio.

§ 2º O atendimento e a internação domiciliares serão **realizados por equipes multidisciplinares que atuarão nos níveis da medicina preventiva, terapêutica e reabilitadora**.

§ 3º O atendimento e a internação domiciliares **só poderão ser realizados por indicação médica, com expressa concordância do paciente e de sua família**.

● Do Subsistema de Acompanhamento à Mulher nos Serviços de Saúde

Recentemente, em novembro de 2023, a Lei nº 14.737 alterou o art. 19-J, bem como trouxe a inclusão de parágrafos, com a finalidade de ampliar o direito da mulher em ter um acompanhante durante os atendimentos de saúde, sejam eles de forma pública ou privada.

Art. 19-J Em consultas, exames e procedimentos realizados em unidades de saúde públicas ou privadas, toda mulher tem o direito de fazer-se acompanhar por pessoa maior de idade, durante todo o período do atendimento, independentemente de notificação prévia. (Redação dada pela Lei nº 14.737, de 2023)

§ 1º O acompanhante de que trata o caput deste artigo será de livre indicação da paciente ou, nos casos em que ela esteja impossibilitada de manifestar sua vontade, de seu representante legal, e estará obrigado a preservar o sigilo das informações de saúde de que tiver conhecimento em razão do acompanhamento. (Redação dada pela Lei nº 14.737, de 2023)

§ 2º No caso de atendimento que envolva qualquer tipo de sedação ou rebaixamento do nível de consciência, caso a paciente não indique acompanhante, a unidade de saúde responsável pelo atendimento indicará pessoa para acompanhá-la, preferencialmente profissional de saúde do sexo feminino, sem custo adicional para a paciente, que poderá recusar o nome indicado e solicitar a indicação de outro, independentemente de justificativa, registrando-se o nome escolhido no documento gerado durante o atendimento. (Redação dada pela Lei nº 14.737, de 2023)

§ 2º-A Em caso de atendimento com sedação, a eventual renúncia da paciente ao direito previsto neste artigo deverá ser feita por escrito, após o esclarecimento dos seus direitos, com no mínimo 24 (vinte e quatro) horas de antecedência, assinada por ela e arquivada em seu prontuário. (Incluído pela Lei nº 14.737, de 2023)

§ 3º As unidades de saúde de todo o País ficam obrigadas a manter, em local visível de suas dependências, aviso que informe sobre o direito estabelecido neste artigo. (Redação dada pela Lei nº 14.737, de 2023)

§ 4º No caso de atendimento realizado em centro cirúrgico ou unidade de terapia intensiva com

restrições relacionadas à segurança ou à saúde dos pacientes, devidamente justificadas pelo corpo clínico, somente será admitido acompanhante que seja profissional de saúde. (Incluído pela Lei nº 14.737, de 2023)

§ 5º Em casos de urgência e emergência, os profissionais de saúde ficam autorizados a agir na proteção e defesa da saúde e da vida da paciente, ainda que na ausência do acompanhante requerido. (Incluído pela Lei nº 14.737, de 2023)

Art. 19-L Vetado.

Vejam os que tanto as alterações como os dispositivos que foram acrescentados têm como objetivo combater a violência obstétrica e demais formas de violação dos direitos humanos das mulheres.

Desse modo, é assegurado o direito das mulheres de serem acompanhadas por uma pessoa maior de idade durante consultas, exames e procedimentos em unidades de saúde públicas ou privadas, independentemente de notificação prévia.

A escolha do acompanhante é indicada pela mulher ou, na impossibilidade, por seu representante legal, com a obrigação de preservar o sigilo das informações de saúde.

Em situações de sedação, a unidade de saúde pode indicar um acompanhante, preferencialmente profissional de saúde do sexo feminino, podendo ser recusado pela paciente.

Em casos de urgência e emergência, os profissionais de saúde podem agir na ausência do acompanhante requerido, visando à proteção da saúde e vida da paciente.

Da Assistência Terapêutica e da Incorporação de Tecnologia em Saúde

Neste capítulo, a parte mais cobrada diz respeito às definições dos protocolos clínicos.

Art. 19-M A assistência terapêutica integral a que se refere a alínea “d” do inciso I do art. 6º **consiste em:**

I - dispensação de medicamentos e produtos de interesse para a saúde, cuja prescrição esteja em conformidade com as diretrizes terapêuticas definidas em protocolo clínico para a doença ou o agravo à saúde a ser tratado ou, na falta do protocolo, em conformidade com o disposto no art. 19-P;

II - oferta de procedimentos terapêuticos, em regime domiciliar, ambulatório e hospitalar, constantes de tabelas elaboradas pelo gestor federal do Sistema Único de Saúde - SUS, realizados no território nacional por serviço próprio, conveniado ou contratado.

Art. 19-N Para os efeitos do disposto no art. 19-M, são adotadas as seguintes **definições:**

I - produtos de interesse para a saúde: órteses, próteses, bolsas coletoras e equipamentos médicos;

II - protocolo clínico e diretriz terapêutica: documento que estabelece critérios para o diagnóstico da doença ou do agravo à saúde; o tratamento preconizado, com os medicamentos e demais produtos apropriados, quando couber; as posologias recomendadas; os mecanismos de controle clínico; e o acompanhamento e a verificação dos resultados terapêuticos, a serem seguidos pelos gestores do SUS.

Art. 19-O Os protocolos clínicos e as diretrizes terapêuticas deverão estabelecer os medicamentos ou produtos necessários nas diferentes fases evolutivas da doença ou do agravamento à saúde de que tratam, bem como aqueles indicados em casos de perda de eficácia e de surgimento de intolerância ou reação adversa relevante, provocadas pelo medicamento, produto ou procedimento de primeira escolha.

Parágrafo único. Em qualquer caso, os medicamentos ou produtos de que trata o caput deste artigo serão aqueles avaliados quanto à sua eficácia, segurança, efetividade e custo-efetividade para as diferentes fases evolutivas da doença ou do agravamento à saúde de que trata o protocolo. [...]

Art. 19-P Na falta de protocolo clínico ou de diretriz terapêutica, a dispensação será realizada:

I - com base nas relações de medicamentos instituídas pelo gestor federal do SUS, observadas as competências estabelecidas nesta Lei, e a responsabilidade pelo fornecimento será pactuada na Comissão Intergestores Tripartite;

II - no âmbito de cada Estado e do Distrito Federal, de forma suplementar, com base nas relações de medicamentos instituídas pelos gestores estaduais do SUS, e a responsabilidade pelo fornecimento será pactuada na Comissão Intergestores Bipartite;

III - no âmbito de cada Município, de forma suplementar, com base nas relações de medicamentos instituídas pelos gestores municipais do SUS, e a responsabilidade pelo fornecimento será pactuada no Conselho Municipal de Saúde.

Art. 19-Q A incorporação, a exclusão ou a alteração pelo SUS de novos medicamentos, produtos e procedimentos, bem como a constituição ou a alteração de protocolo clínico ou de diretriz terapêutica, são atribuições do Ministério da Saúde, assessorado pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS.

§ 1º A Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS, cuja composição e regimento são definidos em regulamento, contará com a participação de 1 (um) representante indicado pelo Conselho Nacional de Saúde, de 1 (um) representante, especialista na área, indicado pelo Conselho Federal de Medicina e de 1 (um) representante, especialista na área, indicado pela Associação Médica Brasileira.

§ 2º O relatório da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS levará em consideração, necessariamente:

I - as evidências científicas sobre a eficácia, a acurácia, a efetividade e a segurança do medicamento, produto ou procedimento objeto do processo, acatadas pelo órgão competente para o registro ou a autorização de uso;

II - a avaliação econômica comparativa dos benefícios e dos custos em relação às tecnologias já incorporadas, inclusive no que se refere aos atendimentos domiciliar, ambulatorial ou hospitalar, quando cabível.

§ 3º As metodologias empregadas na avaliação econômica a que se refere o inciso II do § 2º deste artigo serão dispostas em regulamento e amplamente divulgadas, inclusive em relação aos indicadores e parâmetros de custo-efetividade utilizados em combinação com outros critérios.

Art. 19-R A incorporação, a exclusão e a alteração a que se refere o art. 19-Q serão efetuadas mediante a instauração de processo administrativo, a ser concluído em prazo não superior a 180 (cento e oitenta) dias, contado da data em que foi protocolado o pedido, admitida a sua prorrogação por 90

(noventa) dias corridos, quando as circunstâncias exigirem.

§ 1º O processo de que trata o caput deste artigo observará, no que couber, o disposto na Lei no 9.784, de 29 de janeiro de 1999, e as seguintes determinações especiais:

I - apresentação pelo interessado dos documentos e, se cabível, das amostras de produtos, na forma do regulamento, com informações necessárias para o atendimento do disposto no § 2º do art. 19-Q;

II - (VETADO);

III - realização de consulta pública que inclua a divulgação do parecer emitido pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS;

IV - realização de audiência pública, antes da tomada de decisão, se a relevância da matéria justificar o evento.

V - distribuição aleatória, respeitadas a especialização e a competência técnica requeridas para a análise da matéria;

VI - publicidade dos atos processuais.

§ 2º (VETADO).

Art. 19-T São vedados, em todas as esferas de gestão do SUS:

I - o pagamento, o ressarcimento ou o reembolso de medicamento, produto e procedimento clínico ou cirúrgico experimental, ou de uso não autorizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA

II - a dispensação, o pagamento, o ressarcimento ou o reembolso de medicamento e produto, nacional ou importado, sem registro na Anvisa.

Parágrafo único. Excetuam-se do disposto neste artigo:

I - medicamento e produto em que a indicação de uso seja distinta daquela aprovada no registro na Anvisa, desde que seu uso tenha sido recomendado pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde (Conitec), demonstradas as evidências científicas sobre a eficácia, a acurácia, a efetividade e a segurança, e esteja padronizado em protocolo estabelecido pelo Ministério da Saúde;

II - medicamento e produto recomendados pela Conitec e adquiridos por intermédio de organismos multilaterais internacionais, para uso em programas de saúde pública do Ministério da Saúde e suas entidades vinculadas, nos termos do § 5º do art. 8º da Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999.

Art. 19-U A responsabilidade financeira pelo fornecimento de medicamentos, produtos de interesse para a saúde ou procedimentos de que trata este Capítulo será pactuada na Comissão Intergestores Tripartite.

Art. 19-V Os gestores do SUS, em todas as esferas, realizarão campanhas permanentes de conscientização contra a automedicação, com o objetivo de informar a população sobre os riscos dessa prática, especialmente quanto à ingestão de antibióticos ou de medicamentos sujeitos a controle especial.

É garantida a assistência terapêutica integral, incluindo a dispensação de medicamentos conforme protocolos clínicos e a oferta de procedimentos terapêuticos em diferentes regimes.

Ademais, o texto detalha critérios para os protocolos clínicos, considerando diferentes fases da doença, abordando os casos da dispensação na falta de protocolo.

Destaca-se, ainda, que é de responsabilidade do Ministério da Saúde a incorporação, exclusão ou alteração de medicamentos e procedimentos, sendo assessorado pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS.

Ademais, a Lei nº 14.912, de 2024, introduziu o art. 19-V, que trata especificamente das campanhas de conscientização contra a automedicação.

A automedicação é uma prática comum, mas muitas vezes negligenciada quanto aos seus potenciais riscos para a saúde pública, como o desenvolvimento de resistência bacteriana e reações adversas graves.

Por essa razão, o dispositivo reforça o compromisso do SUS com a saúde pública ao estabelecer a obrigação de realizar campanhas educativas contra a automedicação.

Essas iniciativas visam proteger a saúde dos cidadãos, promovendo o uso adequado de medicamentos e contribuindo para a sustentabilidade do sistema de saúde brasileiro.

DOS SERVIÇOS PRIVADOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE

A saúde é uma atividade que pode ser explorada pela iniciativa privada, desde que sejam observadas as exigências legais. As empresas estrangeiras não poderão participar da assistência à saúde no país, exceto nos casos previstos na lei, conforme orienta a Constituição Federal. Veja:

Art. 199 (CRFB) *A assistência à saúde é livre à iniciativa privada.*

§ 1º As instituições privadas poderão participar de forma complementar do sistema único de saúde, segundo diretrizes deste, mediante contrato de direito público ou convênio, tendo preferência as entidades filantrópicas e as sem fins lucrativos.

§ 2º É vedada a destinação de recursos públicos para auxílios ou subvenções às instituições privadas com fins lucrativos.

§ 3º É vedada a participação direta ou indireta de empresas ou capitais estrangeiros na assistência à saúde no País, salvo nos casos previstos em lei.

§ 4º A lei disporá sobre as condições e os requisitos que facilitem a remoção de órgãos, tecidos e substâncias humanas para fins de transplante, pesquisa e tratamento, bem como a coleta, processamento e transfusão de sangue e seus derivados, sendo vedado todo tipo de comercialização.

A Lei nº 8.080, de 1990, detalha no Título III — Dos Serviços Privados de Assistência à Saúde —, como se daria o funcionamento dos serviços privados dentro do modelo do SUS, de forma que se garanta o funcionamento dos seus serviços.

O art. 23, da Lei nº 8.080, de 1990, estabelece algumas exceções à regra. Vejamos:

Art. 23 *É permitida a participação direta ou indireta, inclusive controle, de empresas ou de capital estrangeiro na assistência à saúde nos seguintes casos:*

I - doações de organismos internacionais vinculados à Organização das Nações Unidas, de entidades de cooperação técnica e de financiamento e empréstimos;

II - pessoas jurídicas destinadas a instalar, operar ou explorar:

a) hospital geral, inclusive filantrópico, hospital especializado, policlínica, clínica geral e clínica especializada; e

b) ações e pesquisas de planejamento familiar;
III - serviços de saúde mantidos, sem finalidade lucrativa, por empresas, para atendimento de seus empregados e dependentes, sem qualquer ônus para a seguridade social; e

IV - demais casos previstos em legislação específica.

O inciso IV abre um pouco o leque de opções quando diz “*demais casos previstos em legislação específica*”; entretanto, não é preciso saber os demais casos nem estudar a lei específica se ela não for cobrada em sua prova. Apenas entenda que a proibição da participação de empresas ou capitais estrangeiros na assistência à saúde do país, trazida na Constituição, é uma regra que comporta algumas exceções. Portanto, esteja atento ao que está elencado no art. 23.

Art. 20 *Os serviços privados de assistência à saúde caracterizam-se pela atuação, por iniciativa própria, de profissionais liberais, legalmente habilitados, e de pessoas jurídicas de direito privado na promoção, proteção e recuperação da saúde.*

Art. 21 *A assistência à saúde é livre à iniciativa privada.*

Art. 22 *Na prestação de serviços privados de assistência à saúde, serão observados os princípios éticos e as normas expedidas pelo órgão de direção do Sistema Único de Saúde (SUS) quanto às condições para seu funcionamento.*

Da Participação Complementar dos Serviços Privados

É importante destacar que, até os momentos atuais, ainda é obrigatório aos serviços privados o fornecimento de informações epidemiológicas referentes à assistência em saúde, diretamente ao ministério, através de programas específicos.

Além disso, o funcionamento dos serviços privados é condicionado à fiscalização e ao controle de entidades ligadas ao SUS, como, por exemplo, os serviços de vigilância sanitária e epidemiológica, as entidades de saúde do trabalhador, entre outros.

O SUS poderá, ainda, recorrer aos serviços ofertados pela iniciativa privada, quando seus recursos forem insuficientes para garantir a cobertura contratual, podendo esses serviços serem contratados pelos estados e municípios, quando necessário, em acordo com o art. 24. Entretanto, as entidades filantrópicas e as sem fins lucrativos terão preferência para participar do Sistema Único de Saúde, conforme descrito no art. 25. Vejamos:

Art. 24 *Quando as suas disponibilidades forem insuficientes para garantir a cobertura assistencial à população de uma determinada área, o Sistema Único de Saúde (SUS) poderá recorrer aos serviços ofertados pela iniciativa privada.*

Parágrafo único. *A participação complementar dos serviços privados será formalizada mediante contrato ou convênio, observadas, a respeito, as normas de direito público.*

Art. 25 *Na hipótese do artigo anterior, as entidades filantrópicas e as sem fins lucrativos terão preferência para participar do Sistema Único de Saúde (SUS).*

Os valores dos contratos a serem firmados deverão seguir critérios e parâmetros estabelecidos pela direção nacional do SUS e aprovados pelo Conselho Nacional de Saúde.

Art. 26 Os critérios e valores para a remuneração de serviços e os parâmetros de cobertura assistencial serão estabelecidos pela direção nacional do Sistema Único de Saúde (SUS), aprovados no Conselho Nacional de Saúde.

§ 1º Na fixação dos critérios, valores, formas de reajuste e de pagamento da remuneração aludida neste artigo, a direção nacional do Sistema Único de Saúde (SUS) deverá fundamentar seu ato em demonstrativo econômico-financeiro que garanta a efetiva qualidade de execução dos serviços contratados.

§ 2º Os serviços contratados submeter-se-ão às normas técnicas e administrativas e aos princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS), mantido o equilíbrio econômico e financeiro do contrato.

§ 3º (Vetado).

§ 4º Aos proprietários, administradores e dirigentes de entidades ou serviços contratados é vedado exercer cargo de chefia ou função de confiança no Sistema Único de Saúde (SUS).

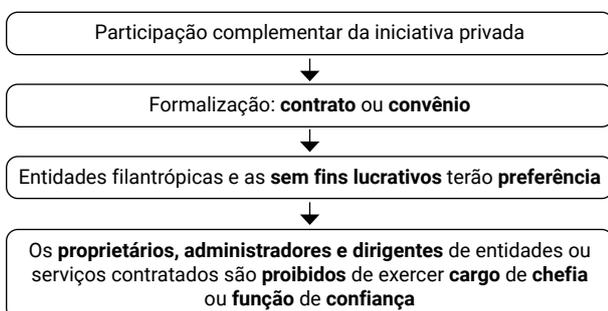
§ 5º Os valores a que se refere o caput deste artigo, para o conjunto das remunerações dos serviços de saúde, serão definidos no mês de dezembro de cada ano, por meio de ato do Ministério da Saúde, devendo-se buscar a garantia da qualidade do atendimento, o equilíbrio econômico-financeiro na prestação dos serviços e a preservação do valor real destinado à remuneração de serviços, observada a disponibilidade orçamentária e financeira. (Incluído pela Lei nº 14.820, de 2024)

É autorizado ao SUS recorrer a serviços privados quando suas disponibilidades forem insuficientes. Entidades filantrópicas têm preferência e a direção nacional do SUS define critérios, valores e formas de pagamento.

Mas atenção! Os serviços privados devem obedecer às normas e aos princípios do SUS. Além disso, são vedados cargos no SUS para dirigentes de entidades contratadas.

Recentemente, fora promulgada a Lei nº 14.820, de 2024, a qual acrescentou ao artigo 26 o § 5º, estabelecendo que os valores pagos aos prestadores de serviços de saúde do SUS, deverão garantir a qualidade do atendimento, para que os serviços sejam prestados com qualidade, além de serem suficientes para arcar com os custos operacionais e reajustados de forma a acompanhar a inflação.

Veja, a seguir, alguns pontos aos quais é preciso empregar maior atenção neste capítulo:



DA TELESSAÚDE

A Lei nº 14.510, de 27 de dezembro de 2022, acrescentou o Título III-A à Lei nº 8.080, de 1990, passando a dispor sobre a prestação remota (a distância) de serviços relacionados a todas as profissões da área da saúde. Vejamos os dispositivos acrescentados:

Art. 26-A A telessaúde abrange a prestação remota de serviços relacionados a todas as profissões da área da saúde regulamentadas pelos órgãos competentes do Poder Executivo federal e **obedecerá aos seguintes princípios:**

I - autonomia do profissional de saúde;

II - consentimento livre e informado do paciente;

III - direito de recusa ao atendimento na modalidade telessaúde, com a garantia do atendimento presencial sempre que solicitado;

IV - dignidade e valorização do profissional de saúde;

V - assistência segura e com qualidade ao paciente;

VI - confidencialidade dos dados;

VII - promoção da universalização do acesso dos brasileiros às ações e aos serviços de saúde;

VIII - estrita observância das atribuições legais de cada profissão;

IX - responsabilidade digital.

O art. 26-B define o que é telessaúde. Muita atenção:

Art. 26-B Para fins desta Lei, **considera-se telessaúde a modalidade de prestação de serviços de saúde a distância, por meio da utilização das tecnologias da informação e da comunicação, que envolve, entre outros, a transmissão segura de dados e informações de saúde, por meio de textos, de sons, de imagens ou outras formas adequadas.**

Parágrafo único. Os atos do profissional de saúde, quando praticados na modalidade telessaúde, terão validade em todo o território nacional.

O art. 26-C, por sua vez, dispõe que o profissional de saúde não é obrigado a utilizar o atendimento remoto, cabe a ele decidir sobre a utilização ou não.

Art. 26-C Ao profissional de saúde são asseguradas a **liberdade e a completa independência de decidir sobre a utilização ou não da telessaúde, inclusive com relação à primeira consulta, atendimento ou procedimento, e poderá indicar a utilização de atendimento presencial ou optar por ele, sempre que entender necessário.**

O atendimento remoto também será fiscalizado pelos conselhos federais competentes. Vejamos:

Art. 26-D Compete aos conselhos federais de fiscalização do exercício profissional a normatização ética relativa à prestação dos serviços previstos neste Título, aplicando-se os padrões normativos adotados para as modalidades de atendimento presencial, no que não colidirem com os preceitos desta Lei.

Art. 26-E Na prestação de serviços por telessaúde, serão observadas as normas expedidas pelo órgão de direção do Sistema Único de Saúde (SUS) quanto às condições para seu funcionamento, observada a competência dos demais órgãos reguladores.

Art. 26-F O ato normativo que pretenda restringir a prestação de serviço de telessaúde deverá demonstrar a imprescindibilidade da medida para que sejam evitados danos à saúde dos pacientes.

Art. 26-G A prática da telessaúde deve seguir as seguintes determinações:

I - ser realizada por consentimento livre e esclarecido do paciente, ou de seu representante legal, e sob responsabilidade do profissional de saúde;

II - prestar obediência aos ditames das Leis nºs 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet), 12.842, de 10 de julho de 2013 (Lei do Ato Médico), 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados), 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor) e, nas hipóteses cabíveis, aos ditames da Lei nº 13.787, de 27 de dezembro de 2018 (Lei do Prontuário Eletrônico).

É importante ressaltar que o profissional de saúde não precisa realizar inscrição secundária ou complementar no conselho profissional, mesmo que o atendimento de telessaúde seja realizado em outra jurisdição. Vejamos:

Art. 26-H É dispensada a inscrição secundária ou complementar do profissional de saúde que exercer a profissão em outra jurisdição exclusivamente por meio da modalidade telessaúde.

A telessaúde é a modalidade de prestação remota de serviços de saúde regulamentada para todas as profissões da área. Os princípios incluem:

- a autonomia do profissional;
- o consentimento informado do paciente;
- o direito de recusa ao atendimento remoto;
- a dignidade e valorização do profissional;
- a assistência segura ao paciente, com confidencialidade dos dados;
- a promoção da universalização do acesso; e
- a estrita observância das atribuições legais e da responsabilidade digital.

Os profissionais têm a liberdade para decidir sobre o uso da telessaúde, e os conselhos federais normatizam ética na prestação desses serviços.

Importante!

Não é necessária inscrição secundária para profissionais que exercem a profissão exclusivamente por meio da telessaúde.

I DOS RECURSOS HUMANOS

Art. 27 A política de recursos humanos na área da saúde será formalizada e executada, articuladamente, pelas diferentes esferas de governo, em cumprimento dos seguintes objetivos:

I - organização de um sistema de formação de recursos humanos em todos os níveis de ensino, inclusive de pós-graduação, além da elaboração de programas de permanente aperfeiçoamento de pessoal;

II - (Vetado)

III - (Vetado)

IV - valorização da dedicação exclusiva aos serviços do Sistema Único de Saúde (SUS).

Parágrafo único. Os serviços públicos que integram o Sistema Único de Saúde (SUS) constituem campo de prática para ensino e pesquisa, mediante normas específicas, elaboradas conjuntamente com o sistema educacional.

Observe, que além de promover a organização de um sistema de formação de recursos humanos em todos os níveis de ensino, inclusive de pós-graduação, será necessário, também, o aperfeiçoamento dos profissionais que já atuam.

Art. 28 Os cargos e funções de chefia, direção e assessoramento, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), só poderão ser exercidas em regime de tempo integral.

§ 1º Os servidores que legalmente acumulam dois cargos ou empregos poderão exercer suas atividades em mais de um estabelecimento do Sistema Único de Saúde (SUS).

§ 2º O disposto no parágrafo anterior aplica-se também aos servidores em regime de tempo integral, com exceção dos ocupantes de cargos ou funções de chefia, direção ou assessoramento.

Em regra, os cargos e funções de chefia, direção e assessoramento no SUS devem ser exercidos em regime de tempo integral. Destaca-se, ainda, que os servidores que acumulem de forma legal dois cargos poderão atuar em mais de um estabelecimento do SUS.

Art. 29 (Vetado).

Art. 30 As especializações na forma de treinamento em serviço sob supervisão serão regulamentadas por Comissão Nacional, instituída de acordo com o art. 12 desta Lei, garantida a participação das entidades profissionais correspondentes.

As especializações serão feitas sob supervisão e regulamentadas por uma comissão nacional, buscando que os serviços na forma de treinamento sejam supervisionados e realizados da melhor maneira possível para a instituição de saúde.

I DO FINANCIAMENTO

Art. 31 O orçamento da seguridade social destinará ao Sistema Único de Saúde (SUS) de acordo com a receita estimada, os recursos necessários à realização de suas finalidades, previstos em proposta elaborada pela sua direção nacional, com a participação dos órgãos da Previdência Social e da Assistência Social, tendo em vista as metas e prioridades estabelecidas na Lei de Diretrizes Orçamentárias.

O orçamento da seguridade social destina recursos ao Sistema Único de Saúde de acordo com a receita estimada. Esses recursos serão direcionados para a realização das finalidades do SUS, conforme proposta elaborada pela sua direção nacional, em colaboração com os órgãos da previdência social e da assistência social. Essa alocação considera as metas e prioridades estabelecidas na Lei de Diretrizes Orçamentárias.

Art. 32 São considerados de outras fontes os recursos provenientes de:

I - (Vetado)

II - Serviços que possam ser prestados sem prejuízo da assistência à saúde;

III - ajuda, contribuições, doações e donativos;

IV - alienações patrimoniais e rendimentos de capital;

V - taxas, multas, emolumentos e preços públicos arrecadados no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS); e

VI - rendas eventuais, inclusive comerciais e industriais.

§ 1º Ao Sistema Único de Saúde (SUS) caberá metade da receita de que trata o inciso I deste artigo, apurada mensalmente, a qual será destinada à recuperação de viciados.

§ 2º As receitas geradas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) serão creditadas diretamente em contas especiais, movimentadas pela sua direção, na esfera de poder onde forem arrecadadas.

§ 3º As ações de saneamento que venham a ser executadas supletivamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS), serão financiadas por recursos tarifários específicos e outros da União, Estados, Distrito Federal, Municípios e, em particular, do Sistema Financeiro da Habitação (SFH).

§ 4º (Vetado).

§ 5º As atividades de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico em saúde serão co-financiadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), pelas universidades e pelo orçamento fiscal, além de recursos de instituições de fomento e financiamento ou de origem externa e receita própria das instituições executoras.

§ 6º (Vetado).

Há diversas fontes de recursos para o Sistema Único de Saúde, incluindo serviços prestados sem prejudicar a assistência à saúde, ajuda, contribuições, doações, alienações patrimoniais, rendimentos de capital, taxas, multas, emolumentos, preços públicos e rendas eventuais.

Metade da receita proveniente dessas fontes, apurada mensalmente, será destinada à recuperação de viciados. Além disso, as receitas geradas no âmbito do SUS serão creditadas diretamente em contas especiais movimentadas pela sua direção.

Destaca-se, também, que as ações de saneamento executadas supletivamente pelo SUS serão financiadas por recursos tarifários específicos, bem como por outros provenientes da União, dos estados, do Distrito Federal, dos municípios e, em particular, do Sistema Financeiro da Habitação (SFH).

Por fim, é importante lembrar que as atividades de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico em saúde serão cofinanciadas pelo SUS, universidades, orçamento fiscal e recursos de instituições de fomento, financiamento ou origem externa, assim como pela receita própria das instituições executoras.

Art. 33 Os recursos financeiros do Sistema Único de Saúde (SUS) serão depositados em conta especial, em cada esfera de sua atuação, e movimentados sob fiscalização dos respectivos Conselhos de Saúde.

§ 1º Na esfera federal, os recursos financeiros, originários do Orçamento da Seguridade Social, de outros Orçamentos da União, além de outras fontes, serão administrados pelo Ministério da Saúde, através do Fundo Nacional de Saúde.

§ 2º (Vetado).

§ 3º (Vetado).

§ 4º O Ministério da Saúde acompanhará, através de seu sistema de auditoria, a conformidade à programação aprovada da aplicação dos recursos repassados a Estados e Municípios. Constatada a malversação, desvio ou não aplicação dos recursos, caberá ao Ministério da Saúde aplicar as medidas previstas em lei.

Em cada esfera de governo, haverá conselhos de saúde com a função de acompanhar a execução das políticas de saúde; eles também serão responsáveis pela fiscalização econômica e financeira.

Art. 34 As autoridades responsáveis pela **distribuição da receita** efetivamente arrecadada transferirão automaticamente ao Fundo Nacional de Saúde (FNS), observado o critério do parágrafo único deste artigo, os recursos financeiros correspondentes às dotações consignadas no Orçamento da Seguridade Social, a projetos e atividades a serem executados no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

Parágrafo único. Na **distribuição dos recursos financeiros da Seguridade Social** será observada a mesma proporção da despesa prevista de cada área, no Orçamento da Seguridade Social.

O art. 35 traz a definição de como deverão ser distribuídos os recursos arrecadados, ou seja, quais serão os critérios de análise para os gestores, que incluirão:

Art. 35 Para o estabelecimento de valores a serem transferidos a Estados, Distrito Federal e Municípios, será utilizada a combinação dos seguintes critérios, segundo análise técnica de programas e projetos:

I - perfil demográfico da região;

II - perfil epidemiológico da população a ser coberta;

III - características quantitativas e qualitativas da rede de saúde na área;

IV - desempenho técnico, econômico e financeiro no período anterior;

V - níveis de participação do setor saúde nos orçamentos estaduais e municipais;

VI - previsão do plano quinquenal de investimentos da rede;

VII - ressarcimento do atendimento a serviços prestados para outras esferas de governo.

§ 2º Nos casos de Estados e Municípios sujeitos a notório processo de migração, os critérios demográficos mencionados nesta lei serão ponderados por outros indicadores de crescimento populacional, em especial o número de eleitores registrados.

§ 3º (Vetado).

§ 4º (Vetado).

§ 5º (Vetado).

§ 6º O disposto no parágrafo anterior não prejudica a atuação dos órgãos de controle interno e externo e nem a aplicação de penalidades previstas em lei, em caso de irregularidades verificadas na gestão dos recursos transferidos.

Os recursos do SUS são depositados em contas especiais, fiscalizados pelos conselhos de saúde e geridos pelo Ministério da Saúde, com auditoria e medidas em caso de má gestão.

Além disso, as autoridades responsáveis pela distribuição da receita arrecadada transferirão automaticamente ao Fundo Nacional de Saúde os recursos financeiros correspondentes às dotações do orçamento da seguridade social destinadas a projetos e atividades do SUS.

Do Planejamento e do Orçamento

O planejamento do orçamento será realizado a partir da descentralização, de forma ascendente, do nível local até o federal: iniciando-se em âmbito municipal, posteriormente seguindo ao planejamento estadual e, por último, ao nacional.

Assim, é possível mensurar de forma mais assertiva as reais necessidades da população.

Art. 36 *O processo de planejamento e orçamento do Sistema Único de Saúde (SUS) será ascendente, do nível local até o federal, ouvidos seus órgãos deliberativos, compatibilizando-se as necessidades da política de saúde com a disponibilidade de recursos em planos de saúde dos Municípios, dos Estados, do Distrito Federal e da União.*

§ 1º Os planos de saúde serão a base das atividades e programações de cada nível de direção do Sistema Único de Saúde (SUS), e seu financiamento será previsto na respectiva proposta orçamentária.

§ 2º É vedada a transferência de recursos para o financiamento de ações não previstas nos planos de saúde, exceto em situações emergenciais ou de calamidade pública, na área de saúde.

O texto destaca que o processo de planejamento e orçamento do SUS é ascendente, partindo do nível local e indo até o nível federal, considerando as necessidades da política de saúde e os recursos disponíveis.

Os planos de saúde, fundamentais para as atividades do SUS, serão a base para as programações em cada nível, com financiamento previsto na proposta orçamentária.

Art. 37 *O Conselho Nacional de Saúde estabelecerá as diretrizes a serem observadas na elaboração dos planos de saúde, em função das características epidemiológicas e da organização dos serviços em cada jurisdição administrativa.*

O Conselho Nacional de Saúde será responsável por estabelecer as diretrizes que devem ser seguidas na elaboração dos planos de saúde. Essas diretrizes serão adaptadas às características epidemiológicas e à organização dos serviços em cada seara.

Art. 38 *Não será permitida a destinação de subvenções e auxílios a instituições prestadoras de serviços de saúde com finalidade lucrativa.*

I DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 39 *(Vetado).*

§ 1º (Vetado).

§ 2º (Vetado).

§ 3º (Vetado).

§ 4º (Vetado).

§ 5º A cessão de uso dos imóveis de propriedade do Inamps para órgãos integrantes do Sistema Único

de Saúde (SUS) será feita de modo a preservá-los como patrimônio da Seguridade Social.

§ 6º Os imóveis de que trata o parágrafo anterior serão inventariados com todos os seus acessórios, equipamentos e outros bens móveis e ficarão disponíveis para utilização pelo órgão de direção municipal do Sistema Único de Saúde - SUS ou, eventualmente, pelo estadual, em cuja circunscrição administrativa se encontrem, mediante simples termo de recebimento.

§ 7º (Vetado).

§ 8º O acesso aos serviços de informática e bases de dados, mantidos pelo Ministério da Saúde e pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social, será assegurado às Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde ou órgãos congêneres, como suporte ao processo de gestão, de forma a permitir a gerência informatizada das contas e a disseminação de estatísticas sanitárias e epidemiológicas médico-hospitalares.

[...]

O caput, art. 39, e seus §§ 1º, 2º, 3º, 4º e 7º foram vetados. No entanto, os seus §§ 5º, 6º e 8º ainda estão em vigor.

Nesse contexto, os §§ 5º e 6º ressaltam a importância de preservar os imóveis do antigo Inamps (Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social) como parte do patrimônio da seguridade social ao cedê-los para órgãos do SUS. Ademais, dispõem que serão inventariados e disponibilizados para utilização pelos órgãos de direção do SUS.

Por fim, destaca-se a garantia de acesso às informações e bases de dados, mantidas pelos ministérios da Saúde e do Trabalho e da Previdência Social, às secretarias estaduais e municipais de saúde, visando oferecer suporte ao processo de gestão.

Art. 41 *As ações desenvolvidas pela Fundação das Pioneiras Sociais e pelo Instituto Nacional do Câncer, supervisionadas pela direção nacional do Sistema Único de Saúde (SUS), permanecerão como referencial de prestação de serviços, formação de recursos humanos e para transferência de tecnologia.*

[...]

Art. 43 *A gratuidade das ações e serviços de saúde fica preservada nos serviços públicos contratados, ressalvando-se as cláusulas dos contratos ou convênios estabelecidos com as entidades privadas.*

[...]

É assegurada a continuidade da gratuidade das ações e serviços de saúde nos serviços públicos contratados. Essa informação é de grande importância, não apenas para sua prova, mas para o nosso país.

Art. 45 *Os serviços de saúde dos hospitais universitários e de ensino integram-se ao Sistema Único de Saúde (SUS), mediante convênio, preservada a sua autonomia administrativa, em relação ao patrimônio, aos recursos humanos e financeiros, ensino, pesquisa e extensão nos limites conferidos pelas instituições a que estejam vinculados.*

§ 1º Os serviços de saúde de sistemas estaduais e municipais de previdência social deverão integrar-se à direção correspondente do Sistema Único de Saúde (SUS), conforme seu âmbito de atuação, bem como quaisquer outros órgãos e serviços de saúde.
§ 2º Em tempo de paz e havendo interesse recíproco, os serviços de saúde das Forças Armadas poderão

integrar-se ao Sistema Único de Saúde (SUS), conforme se dispuser em convênio que, para esse fim, for firmado.

Os serviços de saúde dos hospitais universitários e de ensino fazem parte do Sistema Único de Saúde por meio de convênio, mantendo autonomia administrativa em relação ao patrimônio, aos recursos humanos e financeiros, ao ensino, à pesquisa e à extensão.

Além disso, os serviços de saúde de sistemas estaduais e municipais de previdência social devem ser integrados ao SUS, assim como outros órgãos e serviços de saúde.

Em situações de paz e interesse recíproco, os serviços de saúde das Forças Armadas podem ser integrados ao SUS conforme convênio estabelecido.

Art. 46 *O Sistema Único de Saúde (SUS), estabelecerá mecanismos de incentivos à participação do setor privado no investimento em ciência e tecnologia e estimulará a transferência de tecnologia das universidades e institutos de pesquisa aos serviços de saúde nos Estados, Distrito Federal e Municípios, e às empresas nacionais.*

O SUS deverá criar estratégias que incentivem a colaboração do setor privado nos investimentos em ciência e tecnologia. A proposta visa, também, promover a transferência de conhecimento das instituições acadêmicas para os serviços de saúde em níveis estaduais, municipais e de empresas nacionais.

Art. 47 *O Ministério da Saúde, em articulação com os níveis estaduais e municipais do Sistema Único de Saúde (SUS), organizará, no prazo de dois anos, um sistema nacional de informações em saúde, integrado em todo o território nacional, abrangendo questões epidemiológicas e de prestação de serviços.*

Em colaboração com os níveis estaduais e municipais do SUS, o Ministério da Saúde será encarregado de organizar, no prazo de dois anos, um sistema nacional de informações em saúde.

A intenção é criar uma plataforma unificada que permita o monitoramento eficaz das condições de saúde da população, bem como a avaliação e melhoria contínua dos serviços oferecidos pelo SUS em todo o país.

Art. 50 *Os convênios entre a União, os Estados e os Municípios, celebrados para implantação dos Sistemas Unificados e Descentralizados de Saúde, ficarão rescindidos à proporção que seu objeto for sendo absorvido pelo Sistema Único de Saúde (SUS). [...]*

A rescisão gradual dos convênios disposta no artigo anterior veio com o intuito de garantir uma transição suave e eficiente para a plena implementação do SUS, assegurando a coesão e a eficácia do sistema de saúde no país.

Art. 52 *Sem prejuízo de outras sanções cabíveis, constitui crime de emprego irregular de verbas ou rendas públicas (Código Penal, art. 315) a utilização de recursos financeiros do Sistema Único de Saúde (SUS) em finalidades diversas das previstas nesta lei.*

Importante!

O uso inadequado das verbas destinadas ao SUS constitui crime previsto no Código Penal.

Art. 53-A *Na qualidade de ações e serviços de saúde, as atividades de apoio à assistência à saúde são aquelas desenvolvidas pelos laboratórios de genética humana, produção e fornecimento de medicamentos e produtos para saúde, laboratórios de análises clínicas, anatomia patológica e de diagnóstico por imagem e são livres à participação direta ou indireta de empresas ou de capitais estrangeiros*

Por fim, é permitida a participação direta ou indireta de empresas ou capitais estrangeiros em atividades de apoio à assistência à saúde, como laboratórios e produção de medicamentos, abrindo espaço para colaboração internacional e investimentos privados em setores específicos do sistema de saúde.

REFERÊNCIAS

- APRESENTAÇÃO. **Conselho Nacional de Saúde**, 2024. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/apresentacao/apresentacao.htm>. Acesso em: 08 jan. 2024.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Diário Oficial da União, 1988.
- _____. Ministério da Saúde. **Sistema Único de Saúde — Princípios do SUS**. 2021. [On-line]: Ministério da Saúde, [s.d.]. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/sistema-unico-de-saude/principios-do-sus>. Acesso em: 5 nov. 2021.
- BORGES, J.; CRUZ, C.; SOUZA, N. (org.). **Descomplicando: saúde pública e saúde coletiva**. 1ª ed. Salvador: [S.L.], 2021.
- CARVALHO FILHO, J. S. **Manual de Direito Administrativo**. 33ª ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- CONASS — Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Quem somos**. 2021. Disponível em: <https://www.conass.org.br/quem-somos/>. Acesso em: 18 nov. 2021.
- DI PIETRO, M. S. Z. **Direito administrativo**. 33ª ed. São Paulo: Atlas, 2020.
- DISTRITO Sanitário Especial Indígena. **Ministério da Saúde**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sesai/estrutura/dsei>. Acesso em: 08 jan. 2023.
- ENTENDENDO o SUS: perguntas e respostas. **COREN/SC**, 2015. Disponível em: <http://www.corensc.gov.br/2015/09/02/entendendo-o-sus-perguntas-e-respostas>. Acesso em: 5 jan. 2024.
- FIOCRUZ. **Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca**. 2021. Disponível em: <http://ensp.fiocruz.br>. Acesso em: 5 nov. 2021.
- LENZA, P. **Direito Constitucional Esquemático**. 22ª ed. São Paulo: Saraiva, 2018.
- MORAES, A. de. **Direito Constitucional**. 34ª ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- PLANALTO. **Legislação**. 2021. Página inicial. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>. Acesso em: 5 nov. 2021.
- REZENDE, J. M. Terapia, terapêutica, tratamento. **Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology**, v. 39, n. 2, p. 149-150, 2010. Disponível em https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/63/o/2010_39_2_149_150.pdf. Acesso em: 18 nov. 2021.

RONCALLI, A. G. O desenvolvimento das políticas de saúde no Brasil e a construção do Sistema Único de Saúde. In: Antonio Carlos Pereira (Org.). **Odon-tologia em Saúde Coletiva**: planejando ações e promovendo saúde. Porto Alegre: ARTMED, 2003. SUS. **Sistema Único de Saúde**, 2009. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/sus/comissoes.php>. Acesso em: 5 nov. 2021.

SAÚDE PÚBLICA

VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

A vigilância epidemiológica tem sua definição pela Lei nº 8.080, de 1990, veja a literalidade desta definição no § 2º, do art. 6º, da referida Lei:

Art. 6º [...]

§ 2º Entende-se por vigilância epidemiológica um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, [...]

Através dela, é feita a recomendação e ativação de medidas de prevenção de doenças e seus agravos à saúde da população.

A vigilância epidemiológica é quem fornece a orientação dos profissionais de saúde. Para sua efetiva atuação, é necessário que as informações de doenças e seus respectivos agravos estejam sempre atualizados, assim, traça-se em uma determinada área geográfica dos fatores que condicionam a saúde. Com isso, é feito o planejamento e a execução de medidas para promoção da saúde.

Dentro da vigilância epidemiológica, existe o Centro de Informações Estratégicas e Resposta em Vigilância em Saúde (CIEVS), que foi criado em 2010 com objetivo de:

- Detectar e monitorar, junto com as áreas técnicas, o conjunto de doenças, sua disseminação e risco à saúde pública, assim como as ocorrências e os agravos inusitados, que são os casos de doenças desconhecidas ou com alteração de seu padrão epidemiológico;
- Investigar os surtos e as emergências para minimizar os riscos para a população;
- Definir estratégias junto a municípios e regionais de saúde;
- Implementar e fazer gestão da estratégia de vigilância epidemiológica hospitalar, por meio de monitoramentos, assessorias e apoio nas capacitações aos Núcleos de Vigilância Epidemiológica Hospitalar.

De acordo com a estratégia de monitoramento da vigilância epidemiológica, existem doenças que precisam ser notificadas de forma compulsória, ou seja, é obrigatória a comunicação junto às autoridades de saúde, que deve ser realizada por médicos e profissionais de saúde, ou pelos responsáveis pelo estabelecimento de saúde. Essa notificação pode variar entre imediata (até 24 horas) e semanal.

São doenças e agravos de notificação compulsória:⁶

- Acidente de trabalho com exposição a material biológico (semanal);
- Acidente de trabalho: grave, fatal e em crianças e adolescentes (imediate);
- Acidente por animal peçonhento (imediate);
- Acidente por animal potencialmente transmissor da raiva (imediate);
- Botulismo (imediate);
- Cólera (imediate);
- Dengue — casos (semanal);
- Dengue — óbitos (imediate);
- Difteria (imediate);
- Doença de Chagas Aguda (imediate);
- Doença de Creutzfeldt-Jakob (DCJ) (semanal);
- Doença Invasiva por “*Haemophilus Influenza*” (imediate);
- Doença Meningocócica e outras meningites (imediate);
- Doenças com suspeita de disseminação intencional:
 - Antraz pneumônico (imediate);
 - Tularemia (imediate);
 - Varíola (imediate).
- Doenças febris hemorrágicas emergentes/reemergentes:
 - Arnavírus (imediate);
 - Ebola (imediate);
 - Marburg (imediate);
 - Lassa (imediate);
 - Febre purpúrica brasileira (imediate).
- Doença aguda pelo vírus Zika (semanal);
- Doença aguda pelo vírus Zika em gestante (imediate);
- Óbito com suspeita de doença pelo vírus Zika (imediate);
- Esquistossomose (semanal);
- Evento de Saúde Pública (ESP) que se constitua ameaça à saúde pública (ver definição no art. 2º da Portaria de Consolidação nº 4 GM/MS de 3/10/2017) (imediate);
- Eventos adversos graves ou óbitos pós-vacinação (imediate);
- Febre Amarela (imediate);
- Febre de Chikungunya (semanal);
- Febre de Chikungunya em áreas sem transmissão (imediate);
- Óbito com suspeita de Febre de Chikungunya (imediate);
- Febre do Nilo Ocidental e outras arboviroses de importância em saúde pública (imediate);
- Febre Maculosa e outras Rickettsioses (imediate);
- Febre Tifoide (imediate);
- Hanseníase (semanal);
- Hantavirose (imediate);
- Hepatites virais (semanal);
- HIV/AIDS – Infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana ou Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (semanal);
- Infecção pelo HIV em gestante, parturiente ou puérpera e criança exposta ao risco de transmissão vertical do HIV (semanal);

6 Informações retiradas conforme anexo 1 do anexo V, Portaria de Consolidação nº 4 GM/MS de 3/10/2017. Mais informações, disponíveis em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0004_03_10_2017.html#ANEXO1ANEXO.V. Acesso em: 24 mar. 2022.

- Infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) (semanal);
- Influenza humana produzida por novo subtipo viral (imediate);
- Intoxicação Exógena (por substâncias químicas, incluindo agrotóxicos, gases tóxicos e metais pesados) (semanal);
- Leishmaniose Tegumentar Americana (semanal);
- Leishmaniose Visceral (semanal);
- Leptospirose (imediate);
- Malária na região amazônica (semanal);
- Malária na região extra Amazônica (imediate);
- Óbito:
 - Infantil (semanal);
 - Materno (semanal).
- Poliomielite por poliovirus selvagem (imediate);
- Peste (imediate);
- Raiva humana (imediate);
- Síndrome da Rubéola Congênita (imediate);
- Doenças Exantemáticas:
 - Sarampo (imediate);
 - Rubéola (imediate).
- Sífilis:
 - Adquirida (semanal);
 - Congênita (semanal);
 - Em gestante (semanal).
- Síndrome da Paralisia Flácida Aguda (imediate);
- Síndrome Respiratória Aguda Grave associada a Coronavírus:
 - SARS-CoV (imediate);
 - MERS-CoV (imediate).
- Tétano:
 - Acidental (imediate);
 - Neonatal (imediate).
- Toxoplasmose gestacional e congênita (semanal);
- Tuberculose (semanal);
- Varicela – caso grave internado ou óbito (imediate);
- Violência doméstica e/ou outras violências (semanal);
- Violência sexual e tentativa de suicídio (imediate);

Vigilância em Saúde do Trabalhador

- Câncer relacionado ao trabalho;
- Dermatoses ocupacionais;
- Lesões por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT);
- Perda Auditiva Induzida por Ruído – PAIR relacionada ao trabalho;
- Pneumoconioses relacionadas ao trabalho;
- Transtornos mentais relacionados ao trabalho.

Vigilância de Doenças de Transmissão Respiratória

- Doença pneumocócica invasiva;
- Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG);
- Síndrome Gripal (SG).

Vigilância de Doenças de Transmissão Hídrica e/ou Alimentar

- Rotavírus;
- Doença Diarreica Aguda;
- Síndrome Hemolítica Urêmica.

- Síndrome do Corrimento Uretral Masculino;
- Síndrome neurológica pós infecção febril exantemática.

IMUNIZAÇÕES

PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÕES

O Programa Nacional de Imunizações (PNI) foi criado em 1973. Ele foi determinado pelo Ministério da Saúde após o êxito da Campanha de Vacinação contra a Varíola de 1970.

O cenário era de descontinuidade por parte da população à adesão às vacinas; por isso, o programa veio com o intuito de coordenar as ações de imunização. Assim, as atividades de imunização foram ofertadas rotineiramente na rede de serviços.

Após a erradicação da varíola, com o último caso notificado no Brasil em 1971, em 1980 aconteceu a 1ª Campanha Nacional de Vacinação Contra a Poliomielite, que teve como meta a vacinação das crianças de cinco anos em um só dia.

O último caso de poliomielite no Brasil ocorreu em março de 1989, com isto, o Brasil recebeu — da Comissão Internacional para a Certificação da Ausência de Circulação Autóctone do Poliovírus Selvagem nas Américas — o certificado de que a doença e o vírus foram eliminados de nosso continente.

O PNI conseguiu alcançar novas metas, como a eliminação de sarampo e tétano neonatal.

Este programa é responsável, também, pela distribuição e normatização dos imunobiológicos, assim como a coordenação, implantação do Sistema de Informação e a consolidação dos dados da cobertura vacinal de todo o país.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que é vinculada ao Ministério Público, faz o licenciamento das vacinas para uso, mas antes disso elas passam por diversas fases de avaliação que vão desde seu processo de desenvolvimento, até a fase de aprovação, para que dessa forma, a segurança seja garantida.

As vacinas são disponibilizadas em salas de vacinação nas Unidades Básicas de Saúde (UBS). São mais de 20 vacinas ofertadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), divididas por meio de suas orientações; assim, temos vacinas para crianças, adolescentes, adultos, gestantes, idosos e comunidades indígenas.

Veja um esquema das principais vacinas e contra quais mazelas protegem.

VACINAS	PROTEGE CONTRA
BCG	Formas graves da tuberculose
Hepatite B	Hepatite B
VORH Rotavírus	Rotavírus
Pentavalente (DTP + Hib + Hep B)	Difteria, tétano, coqueluche, hepatite B e meningite por <i>Haemophilus influenzae</i> tipo B
DTP	Difteria, tétano e coqueluche
VIP/VOP	Poliomielite
Pneumocócica 10	Pneumonia, otite, meningite e outras doenças causadas pelo pneumococo
Meningocócica C	Doença invasiva causada pela <i>Neisseria meningitidis</i>
Febre amarela	Febre amarela
Tríplice viral	Sarampo, caxumba e rubéola
Tetra viral	Sarampo, caxumba, rubéola e varicela
Varicela monovalente	Varicela
Hepatite A	Hepatite A
HPV	Papilomavírus humano
Meningocócica ACWY	Doença invasiva causada pela <i>Neisseria meningitidis</i>
Dupla adulto	Difteria e tétano
dTpa (adulto)	Difteria, tétano e coqueluche

I CALENDÁRIO NACIONAL DE VACINAÇÃO

No ano de 1977, foi lançado o primeiro calendário nacional de vacinação. Ele possuía apenas quatro vacinas para prevenção de sete doenças em crianças de até um ano de idade: a *Bacilo Calmette Guerin* (BCG); a Vacina Oral poliomielite (VOP); a vacina Difteria, Tétano e Coqueluche (DTP) e a vacina contra o sarampo. As vacinas e o calendário nacional vacinal foram comprovando sua eficácia ao passar dos anos.

O calendário cresceu junto com o avanço da ciência nos últimos 40 anos, e o PNI recomenda atualmente 14 vacinas para crianças, além de conter calendários específicos para adultos, gestantes, idosos e para a população indígena (EBC, 2019).

Calendário Vacinal da Criança

VACINA	COMPOSIÇÃO	NÚMERO DE DOSES		IDADE RECOMENDADA	INTERVALO ENTRE AS DOSES
		Esquema básico	Reforço		
BCG	Bactéria viva atenuada	Dose única		Ao nascer	—
HEPATITE B recombinante	Antígeno recombinante de superfície do vírus purificado	Dose única ao nascer		Ao nascer	—
POLIOMIELITE 1,2,3 (VIP)	Vírus inativado tipos 1,2, e 3	3 doses	2 reforços com VOP	1ª dose: 2 meses 2ª dose: 4 meses 3ª dose: 6 meses	60 dias
POLIOMIELITE 1 e 3 (VOP)	Vírus vivos atenuados tipos 1 e 3	—	2 reforços	1º reforço: 15 meses 2º reforço: 4 anos de idade	1º reforço: 6 meses após 3ª dose da VIP 2º reforço: 6 meses após 1º reforço
ROTAVÍRUS HUMANO G1P1 (VRH)	Vírus vivo atenuado	2 doses		1ª dose: 2 meses 2ª dose: 4 meses	60 dias
DTP+Hib⁷+HB⁸ (Penta)	Toxoides diftérico e tetânico purificados e bactéria da coqueluche inativada Oligossacarídeos conjugados do Hib, antígeno de superfície de HB	3 doses	2 reforços com a vacina DTP	1ª dose: 2 meses 2ª dose: 4 meses 3ª dose: 6 meses	60 dias
PNEUMOCÓCICA 10-VALENTE (PCV 10)	Polissacarídeo capsular de 10 sorotipos pneumococos	2 doses	Reforço	1ª dose: 2 meses 2ª dose: 4 meses Reforço: 12 meses	60 dias
MENINGOCÓCICA C (Conjugada)	Polissacarídeos capsulares purificados da <i>Neisseria meningitidis</i> do sorogrupo C	2 doses	Reforço	1ª dose: 3 meses 2ª dose: 5 meses Reforço: 12 meses	60 dias

⁷ *Haemophilus influenzae B*.

⁸ Hepatite B.

VACINA	COMPOSIÇÃO	NÚMERO DE DOSES		IDADE RECOMENDADA	INTERVALO ENTRE AS DOSES
		Esquema básico	Reforço		
FEBRE AMARELA	Vírus vivo atenuado	1 dose	Reforço	Dose: 9 meses Reforço: 4 anos de idade	—
SARAMPO, CAXUMBA E RUBÉOLA (SCR)	Vírus vivos atenuados	2 doses (primeira dose com SCR e segunda dose com SCRv)		12 meses	30 dias
SARAMPO, CAXUMBA, RUBÉOLA E VARICELA (SCRv)	Vírus vivos atenuados	2 doses (segunda dose da SCR e primeira de varicela)		15 meses	30 dias entre a dose de tríplice viral e a dose de tetraviral
HEPATITE A	Antígeno do vírus da hepatite A, inativada	1 dose		15 meses	—
DIFTERIA, TÉTANO E PERTUSSIS (DTP)	Toxoides diftérico e tetânico purificados e bactéria da coqueluche, inativada	Considerar doses anteriores com penta e DTP	2 reforços	1º reforço: 15 meses 2º reforço: 4 anos de idade	1º reforço: 6 meses após 3ª dose 2º reforço: 6 meses após 1º reforço
DIFTERIA E TÉTANO (dT)	Toxoides diftérico e tetânico purificados, inativada	3 doses Considerar doses anteriores com penta e DTP	A cada 10 anos. Em caso de ferimentos graves a cada 5 anos	A partir dos 7 anos de idade	60 dias – 30 dias (prazo mínimo)
PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV)	Partícula da cápsula do vírus antígeno de superfície	2 doses		9 a 14 anos para Meninas e Meninos	2ª dose: 6 meses após 1ª dose
PNEUMOCÓCICA 23-VALENTE (PPV 23)	Polissacarídeo capsular de 23 sorotipos pneumococos	1 dose		A partir de 5 anos de idade para os povos indígenas, sem comprovação da vacina PCV 10	—
VARICELA	Vírus vivo atenuado	1 dose (corresponde à segunda dose da varicela)		4 anos	—

Fonte: Ministério da Saúde, 2022⁹.

Notas do Ministério da Saúde:

(1) Devido à situação epidemiológica do país é recomendável que a vacina BCG seja administrada ainda na maternidade. Caso não tenha sido administrada na maternidade aplicá-la na primeira visita ao serviço de saúde. Crianças que não apresentarem cicatriz vacinal após receberem a dose da vacina BCG não precisam ser revacinadas.

(2) A vacina Hepatite B deve ser administrada nas primeiras 24 horas, preferencialmente, nas primeiras 12 horas de vida, ainda na maternidade. Esta dose pode ser administrada até 30 dias após o nascimento. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022, p. 2)¹⁰

9 BRASIL. Ministério da Saúde. **Calendário Nacional de Vacinação 2022** – Criança. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/calendario-vacinal-2022/anexo-calendario-de-vacinacao-da-crianca_atualizado_fi-nal-20-09-2022.pdf. Acesso em: 23 mai. 2023.

10 *Ibid.* p. 2.

Calendário Vacinal do Adolescente

VACINA	COMPOSIÇÃO	NÚMERO DE DOSES		IDADE RECOMENDADA	INTERVALO ENTRE AS DOSES
		Esquema Básico	Reforço		
HEPATITE B recombinante	Antígeno recombinante de superfície do vírus purificado	3 doses (iniciar ou completar o esquema, de acordo com situação vacinal)		—	2ª dose: 1 mês após 1ª dose 3ª dose: 6 meses após 1ª dose
DIFTERIA E TÉTANO (dT)	Toxoides diftérico e tetânico purificados, inativada	3 doses (iniciar ou completar o esquema, de acordo com situação vacinal)	A cada 10 anos. Em caso de ferimentos graves a cada 5 anos	—	60 dias – 30 dias (prazo mínimo)
FEBRE AMARELA	Vírus vivo atenuado	Dose única, para pessoas que nunca foram vacinadas ou sem comprovante de vacinação	Reforço, caso a pessoa tenha recebido uma dose da vacina antes de completar 5 anos de idade	Dose única para pessoas que nunca foram vacinadas ou sem comprovante de vacinação	—
SARAMPO, CAXUMBA E RUBÉOLA (SCR)	Vírus vivos atenuados	Iniciar ou completar 2 doses, de acordo com situação vacinal		—	30 dias
PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV)	Partícula da cápsula do vírus antígeno de superfície	Iniciar ou completar 2 doses, de acordo com situação vacinal		9 a 14 anos para meninas 11 a 14 anos para meninos	2ª dose: 6 meses após 1ª dose
MENINGOCÓCICA ACWY (Conjugada)	Polissacarídeos purificados Neisseria dos sorogrupos A, C, W e Y	1 dose		11 e 12 anos	—

Fonte: Ministério da Saúde, 2022¹¹.

Calendário Vacinal do Adulto e do Idoso

VACINA	COMPOSIÇÃO	NÚMERO DE DOSES		IDADE RECOMENDADA	INTERVALO ENTRE AS DOSES
		Esquema Básico	Reforço		
HEPATITE B recombinante	Antígeno recombinante de superfície do vírus purificado	3 doses (iniciar ou completar o esquema, de acordo com situação vacinal)		—	2ª dose: 1 mês após 1ª dose 3ª dose: 6 meses após 1ª dose
DIFTERIA E TÉTANO (dT)	Toxoides diftérico e tetânico purificados, inativada	3 doses (iniciar ou completar o esquema, de acordo com situação vacinal)	A cada 10 anos. Em caso de ferimentos graves a cada 5 anos	—	60 dias – 30 dias prazo mínimo
FEBRE AMARELA	Vírus vivo atenuado	Dose única, para pessoas que nunca foram vacinadas ou sem comprovante de vacinação	Reforço, caso a pessoa tenha recebido uma dose da vacina antes de completar 5 anos de idade até 59 anos de idade	Dose única para pessoas até 59 anos de idade, não vacinada.	—

11 BRASIL. Ministério da Saúde. **Calendário Nacional de Vacinação 2022** – Adolescentes. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/calendario-vacinal-2022/calendario-nacional-de-vacinacao-2022-adolescentes/view>. Acesso em: 23 mai. 2023.

VACINA	COMPOSIÇÃO	NÚMERO DE DOSES		IDADE RECOMENDADA	INTERVALO ENTRE AS DOSES
		Esquema Básico	Reforço		
SARAMPO, CAXUMBA E RUBÉOLA (SCR)	Vírus vivos atenuados	2 doses (20 a 29 anos) 1 dose (30 a 59 anos) (verificar situação vacinal anterior)		—	30 dias
PNEUMOCÓCICA 23-VALENTE (PPV 23)	Polissacarídeo capsular de 23 sorotipos pneumococos	1 dose	1 dose deve ser feita 5 anos após a primeira dose	60 anos (acamados ou institucionalizados)	—

Fonte: Ministério da Saúde, 2022¹².

Observações

(6) A vacinação em bloqueios¹³ está indicada em contatos de casos suspeitos de sarampo e rubéola, a partir dos 6 meses. (BRASIL, 2022, p. 2)¹⁴

(3) [...] Adultos até 29 anos e profissionais de saúde (de qualquer idade), recomenda-se duas doses da vacina SCR, com intervalo de 30 dias. Após a aplicação da vacina, recomenda-se não engravidar por um período de 30 dias. (BRASIL, 2020, n. p.)¹⁵

I RESUMO DO CNV

CRIANÇA
Ao Nascer: BCG e Hepatite B
2 meses: 1ª dose VORH Rotavírus; 1ª dose Pentavalente (DTP + Hib + Hep B), 1ª dose VIP, 1ª dose Pneumocócica 10-valente
3 meses: 1ª dose Meningocócica C
4 meses: 2ª dose VIP, 2ª dose VORH Rotavírus; 2ª dose Pentavalente (DTP + Hib + Hep B); 2ª dose Pneumocócica 10
5 meses: 2ª dose Meningocócica C
6 meses: 3ª dose VIP, 3ª dose Pentavalente (DTP + Hib + Hep B)
9 meses: Febre amarela (dose inicial)
12 meses: Pneumocócica 10-valente (Reforço); Meningocócica C (Reforço); 1ª dose da Tríplice Viral
15 meses: DTP (1º Reforço) VOP (1ª dose); Dose única Tetra Viral; Dose Única da Hepatite A
4 anos: DTP (2º Reforço); VOP (2º Reforço); Febre Amarela (Reforço); 1ª dose Varicela Monovalente
7 anos: (a partir de) Difteria e Tétano (dT)
9 anos: Duas doses HPV
ADOLESCENTE
11 e 14 anos: Meningocócica ACWY (dose única)
ADULTO
Reforço Difteria e Tétano a cada 10 anos, e cinco anos em casos de ferimentos graves
IDOSO
Pneumocócica 23-valente para acamados ou institucionalizados
GESTANTE
3 Doses Hepatite B; 2 doses Dupla Adulto; dTpa uma dose a cada gestação

12 BRASIL. Ministério da Saúde. **Calendário Vacinal** – Adulto e Idoso. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/calendario-vacinal-2022/anexo-calendario-de-vacinacao-do-adulto-e-idoso_atualizado_final-20-09-2022.pdf. Acesso em 22 mai. 2023.

13 A vacinação de/em bloqueios está recomendada em épocas de surtos. Aqui, esta forma de vacinação deve ser aplicada em comunidades que relatem casos de sarampo ou rubéola. Seu objetivo é evitar a transmissão, “bloqueando” o vírus.

14 *Ibid.* p. 2.

15 BRASIL. Ministério da Saúde. **Calendário de Vacinação de Adultos e Idosos** – 2020. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/calendario-vacinal-2020/calendario-de-vacinacao-2020_adulto-e-idoso.pdf/view. Acesso em: 23 mai. 2023.

Outra vacina que faz parte das nossas vidas, atualmente, é a vacina contra a covid-19, que inicialmente foi disponibilizada para funcionários da saúde, e gradativamente foi sendo liberada para toda a população. Essa vacina vem com o objetivo de conter a pandemia de covid-19, causada pelo vírus SARS-Cov-2, e suas mutações, que já mataram mais de 700 mil pessoas no Brasil (BRASIL, 2023)¹⁶. Hoje, toda a população pode se vacinar gratuitamente.

Quanto às reações, sim! as vacinas podem causar reações, como: febre e dor no local. Mas os benefícios da imunização são maiores que os riscos de não se imunizar, já que essas reações costumam ser temporárias e passageiras.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Calendário de Vacinação de Adultos e Idosos** — 2020. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/calendario-vacinal-2020/calendario-de-vacinacao-2020_adulto-e-idoso.pdf/view. Acesso em: 23 mai. 2023.

_____. **Calendário Nacional de Vacinação 2022** — Adolescentes. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/calendario-vacinal-2022/calendario-nacional-de-vacinacao-2022-adolescentes/view>. Acesso em: 23 mai. 2023.

_____. **Calendário Nacional de Vacinação 2022** — Criança. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/calendario-vacinal-2022/anexo-calendario-de-vacinacao-da-crianca_atualizado_final-20-09-2022.pdf. Acesso em: 23 mai. 2023.

_____. **Calendário Vacinal** — Adulto e Idoso. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/calendario-vacinal-2022/anexo-calendario-de-vacinacao-do-adulto-e-idoso_atualizado_final-20-09-2022.pdf. Acesso em 22 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretarias Estaduais de Saúde. **Covid-2019 no Brasil**. 2020, 2021, 2022 e 2023. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html. Acesso em: 23 mai. 2023.

VACINAÇÃO. **EBC — Empresa Brasil de Comunicação**, 2019. Disponível em: <https://www.ebc.com.br/especiais/vacinacao#:~:text=Em%201977%2C%20foi%20lan%C3%A7ado%20o,a%20vacina%20contra%20o%20sarampo>. Acesso em: 23 mai. 2023.

CUIDADOS E ADMINISTRAÇÃO DE VACINAS EM ENFERMAGEM

Indicações e Contraindicações

As vacinas são indicadas para situações de prevenção. Em países ou quaisquer sociedades em desenvolvimento, a popularização e o avanço das comunidades estão atrelados ao aparecimento de doenças.

Cada uma das vacinas inseridas no calendário vacinal oferece ao cidadão a oportunidade de diminuir drasticamente as chances de contrair suas respectivas doenças. O calendário vacinal determina para qual doença cada uma das vacinas previne, assim como a idade e a base utilizada no preparo do imunológico.

Apesar da grande maioria da população não apresentar restrições no momento da imunização, existem algumas contraindicações para a vacinação. Podemos dividi-las em dois grupos: as contraindicações gerais e as contraindicações específicas.

● Contraindicações Gerais

As contraindicações gerais estão relacionadas à reação alérgica que o indivíduo pode apresentar. Essa reação pode ser relacionada aos componentes da vacina, bem como adjuvantes ou nos casos mais comuns, pela proteína do ovo, já que algumas vacinas contêm esse tipo de substância em seus componentes. As pessoas que possuem alergias devem evitar tomar a vacina que possui o alérgeno em seu componente, pessoas que já tiveram história anterior de alergias e hipersensibilidade também devem evitar a vacina em questão.

● Contraindicações Específicas

As contraindicações específicas são situações em que o indivíduo não pode ter a vacina administrada naquele momento por motivo específico que possa interferir na resposta imunológica. Entre as contraindicações específicas podemos citar:

- **Transplante de medula óssea:** nesse caso a imunidade do receptor do transplante precisa se encontrar neutro. Com o sistema imune debilitado não é possível que a vacinação seja feita. O transplantado deve aguardar pelo menos um ano para vacinas de vírus inativados e dois anos para vírus atenuados;
- **Uso de imunoglobulina, sangue ou derivados:** pacientes que receberam algum hemoderivado por motivos de saúde, devem aguardar três meses para fazer a imunização com vacina;
- **Doadores de sangue:** após tomar uma vacina, é necessário que o doador de sangue aguarde um mês para fazer uma nova doação sanguínea, pois seu organismo está em processo de construção de imunidade e há muitos anticorpos, o que altera a estrutura do sangue para o receptor, podendo causar reações mais graves.

VIAS DE ADMINISTRAÇÃO

A eficácia das vacinas está fortemente ligada ao seu manuseio e a forma correta de ser administrada. Dessa forma, cada tipo de imunobiológico requer uma via específica para sua administração, visando manter plena a sua eficácia.

- **Via Oral:** essa via é administrada pela boca. É utilizada para as vacinas que são absorvidas pelo trato gastrointestinal com mais facilidade. Entre as vacinas administradas pela via

¹⁶ BRASIL. Ministério da Saúde. Secretarias Estaduais de Saúde. **Covid-2019 no Brasil**. 2020, 2021, 2022 e 2023. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html. Acesso em: 23 mai. 2023.

oral estão a VOP — vacina contra a poliomielite atenuada que previne os poliovírus 1 e 3 —, e a vacina do Rotavírus humano, também atenuada;

- **Via Parenteral:** grande parte dos imunobiológicos ofertados pelo programa nacional de imunização são administrados pelas vias parenterais. Essas vias diferem quanto ao tipo de tecido em que a vacina será aplicada. Dentro desse contexto de via parenteral estão: via intradérmica, via subcutânea, via intramuscular e via endovenosa;
- **Via intradérmica:** nessa via, a vacina, por meio da seringa, é introduzida na derme — uma das camadas superficiais da pele. Essa via oferece uma lenta absorção do imunobiológico ofertado.

Importante!

A vacina BCG é administrada pela via intradérmica, na inserção inferior do músculo deltoide (preferivelmente no membro direito) em crianças ao nascimento, ainda na maternidade, nas primeiras 12 horas de vida. Porém é aceito que crianças de até quatro anos, 11 meses e 29 dias sejam imunizadas pela BCG.

- **Via subcutânea:** na utilização dessa via, a seringa atinge a hipoderme (terceira camada da pele), na camada subcutânea. Os locais mais indicados para a aplicação é o músculo deltoide, no terço proximal, na face superior externa do braço, na face anterior externa da coxa e a face anterior do antebraço.

Atente-se que as vacinas Tríplice Viral, Tetra Viral, Varicela e Febre Amarela são administradas pela via subcutânea.

- **Via Intramuscular:** no uso dessa via, os imunobiológicos são introduzidos pela agulha diretamente no tecido muscular. Esta oferece uma absorção mais rápida que as vias citadas anteriormente, porém as regiões aplicáveis dessa vacina devem ser distantes dos grandes nervos e de vasos sanguíneos. O músculo deltoide e o músculo vasto lateral da coxa são os mais utilizados para essa via de administração. Caso haja necessidade de aplicações simultâneas no mesmo dia, é indicado o músculo vasto lateral da coxa, principalmente em crianças menores de 2 anos, devido sua grande massa muscular local.

São vacinas de aplicação intramuscular:

- Pentavalente (contra difteria, tétano, coqueluche, hepatite B e bactéria *haemophilus influenza* tipo B);
- dupla adulto (difteria e tétano);
- hepatites A e B;
- influenza;
- meningocócica C e ACWY;
- HPV;
- pneumocócica 10V e 23V;
- VIP (vacina inativada poliomielite);

- raiva;
- DTP e DTPa; e
- covid-19.

- **Via Endovenosa:** essa via é utilizada para a administração de soros como antidiftérico, antituberculoso e antiveneno. Nesse caso, o imunobiológico é colocado diretamente na corrente sanguínea, obtendo como resultado uma absorção imediata.

Orientações Pós Vacinação

Após a vacinação os cuidados são simples. Algumas vacinas podem apresentar seu líquido mais oleoso, o que pode causar dor leve ou inflamação no local da aplicação. Nesse caso, é recomendado o uso de compressas frias no local, apenas — não é recomendado colocar nenhum produto no local da aplicação, como cremes ou pomadas. É recomendado para que o local fique seco e seja lavado normalmente apenas com água e sabão (AGUIAR, 2020).

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, F. **Guia prático de imunização UBS**, UNIFAP, 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/586848/2/PORTF%C3%93LIO%20VACINA%202020.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde Brasil 2012: uma análise da situação de saúde e dos 40 anos do Programa Nacional de Imunizações**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças Transmissíveis. **Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação**. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2014.
- CROSEWSKI, F. **Controle de perdas evitáveis de imunobiológicos na rede de frio da instância local: uma reflexão acerca do processo de trabalho da enfermagem**. 2016.
- FOSSA, A. M.; *et al.* Conservação e administração de vacinas: a atuação da enfermagem. **Saúde em Revista**, v. 15, n. 40, p. 85-96, 2015.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, **REDE DE FRIO, 2023**. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/calendario-nacional-de-vacinacao/rede-de-frio>. Acesso em: 29 mai. 2023.

PROGRAMAS DE ATENÇÃO À SAÚDE DO ADULTO

POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE DO ADULTO

As políticas públicas de saúde do adulto são o conjunto de ações e programas governamentais que visam melhorar as condições de saúde da população adulta, considerando as suas especificidades e necessidades. Essas políticas envolvem tanto a atenção primária, como a secundária e a terciária, buscando garantir a integralidade, a universalidade e a equidade da assistência à saúde dessa faixa etária.

Nesse sentido, tais políticas se baseiam nas diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS) e nas orientações do Ministério da Saúde, destacando-se:

- **Plano Nacional de Saúde (PNS):** é o instrumento norteador do planejamento do SUS, no qual são explicitadas as políticas e os compromissos de médio prazo do setor saúde, com vigência de quatro anos. O PNS 2020-2023 (revisado em 2021) apresenta 14 objetivos estratégicos, 36 metas e 112 indicadores relacionados à saúde do adulto, abrangendo temas como doenças crônicas não transmissíveis, saúde mental, violência, saúde bucal, saúde sexual e reprodutiva, entre outros;
- **Programa de Atenção Integral à Saúde do Adulto (PAISA):** é o programa da Secretaria de Saúde do Distrito Federal que tem o propósito de formular e implementar políticas de saúde direcionadas à assistência integral à saúde do adulto, contribuindo para o aumento na expectativa e qualidade de vida da população no Distrito Federal. O PAISA atua em três eixos: promoção da saúde, prevenção de doenças e agravos e assistência à saúde;
- **Política Nacional de Atenção Básica (PNAB):** é a política que define os princípios, as diretrizes e os objetivos da atenção básica no SUS, sendo a porta de entrada preferencial para o sistema. A atenção básica é responsável por coordenar o cuidado em saúde do adulto, realizando ações de promoção, prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação e manutenção da saúde. A PNAB estabelece que a Estratégia Saúde da Família (ESF) é a principal forma de organização da atenção básica no país;
- **Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS):** política que visa promover a qualidade de vida e reduzir as vulnerabilidades e riscos à saúde relacionados aos seus determinantes e condicionantes sociais, econômicos, culturais e ambientais. A PNPS propõe ações intersetoriais e participativas que estimulem hábitos saudáveis e cidadania ativa na população adulta;
- **Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer:** é a política que visa reduzir a incidência e a mortalidade por câncer no país, por meio da promoção da saúde, da prevenção primária e secundária, do diagnóstico precoce, do tratamento oportuno, da reabilitação e dos cuidados paliativos. A política abrange diversos tipos de câncer que afetam a população adulta, como o câncer de mama, o câncer de colo de útero, o câncer de próstata, o câncer de pele, entre outros.

Além dessas, existem outras políticas específicas para diferentes grupos populacionais ou situações de saúde que também podem ser consideradas na atenção integral à saúde do adulto, como o Programa Nacional de Controle ao Tabagismo, Controle da AIDS e o Programa Nacional de Imunizações. Lembre-se, ainda, que a saúde integral se refere ao bem-estar físico, mental e social, indicando que as políticas públicas devem abranger todos esses aspectos nas formulações de seus programas.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plano Nacional de Saúde: 2020-2023**. 2ª Edição. Brasília, DF: Ministério da Saúde, fevereiro de 2020. Disponível em: <https://bvms.>

saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_nacional_saude_2020_2023_2ed.pdf. Acesso em: 03 ago. 2023. SECRETARIA DE SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL. **Saúde do Adulto**. 2023. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/saude-do-adulto/>. Acesso em: 03 ago. 2023.

PROGRAMAS DE ATENÇÃO À SAÚDE DA MULHER

POLÍTICA NACIONAL DE ATENÇÃO INTEGRAL À SAÚDE DA MULHER

A Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher é um conjunto de princípios e diretrizes estabelecidos no Brasil para promover uma abordagem holística e abrangente da saúde das mulheres. Foi elaborada pelo Ministério da Saúde em colaboração com diversos setores da sociedade, em especial com o movimento de mulheres, o movimento negro e o de trabalhadoras rurais, sociedades científicas, pesquisadores e estudiosos da área, organizações não governamentais, gestores do Sistema Único de Saúde (SUS) e agências de cooperação internacional. Ela visa garantir a promoção, proteção e recuperação da saúde das mulheres; atenção adequada e de qualidade em todas as fases da vida deste público, considerando suas especificidades e necessidades.

Os princípios da política são pautados na equidade, ou seja, na promoção da igualdade de acesso e tratamento a todas as mulheres, independentemente de sua origem étnica, social, econômica ou cultural. Além disso, a política busca promover a integralidade do cuidado, garantindo que as mulheres sejam atendidas de forma global, considerando seus aspectos físicos, psicológicos e sociais.

Acompanhe a seguir os princípios da política em estudo:



As diretrizes da política estabelecem ações e estratégias para garantir a atenção integral à saúde da mulher. Entre essas diretrizes, destacam-se:

- **Acesso universal e equânime:** garantir que todas as mulheres tenham acesso aos serviços de saúde de forma igualitária, independentemente de sua localização geográfica ou condição socioeconômica;
- **Promoção da saúde e prevenção de doenças:** incentivar ações de promoção da saúde e prevenção de doenças, por meio de campanhas educativas, vacinação, detecção precoce de doenças e adoção de estilos de vida saudáveis;

- **Atenção humanizada e qualificada:** promover a humanização do atendimento, respeitando a autonomia e os direitos das mulheres, além de garantir a qualificação dos profissionais de saúde que prestam assistência às mulheres;
- **Fortalecimento do protagonismo da mulher:** estimular a participação ativa das mulheres nas decisões relacionadas à sua saúde, incentivando a autonomia, o empoderamento e o exercício pleno de sua cidadania;
- **Ações específicas:** implementar ações específicas para grupos de mulheres em situações de maior vulnerabilidade, como mulheres negras, indígenas, em situação de rua, com deficiência, em situação de violência, entre outras.

Essa política visa assegurar que as mulheres tenham acesso a serviços de saúde de qualidade, bem como promover ações preventivas e de promoção da saúde, buscando garantir sua integralidade e respeito aos direitos humanos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Política nacional de atenção integral à saúde da mulher:** princípios e diretrizes. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM NA SAÚDE DA MULHER

Outro ponto de atenção do processo do cuidado está focalizado nas ações de promoção e implementação de políticas condizentes a saúde da mulher. O programa de atenção à saúde da mulher foi incorporado ao rol de ações do Ministério da Saúde desde 1984.

As mulheres representam mais de 50% da população brasileira e são atualmente, as principais usuárias do SUS. Nesse sentido, é pertinente que todos os membros da equipe trabalhem em eixos estratégicos que possibilitem ações educativas, preventivas, de tratamento e recuperação a saúde da mulher.

Planejamento Familiar

A atuação do profissional de enfermagem se inicia logo no planejamento familiar, direito o qual é garantido pela Constituição Federal em seu Capítulo VII, art. 226, o qual dispõe:

Art. 226 [...]

§ 7º Fundado nos princípios da dignidade da pessoa humana e da paternidade responsável, o planejamento familiar é livre decisão do casal, competindo ao Estado propiciar recursos educacionais e científicos para o exercício desse direito, vedada qualquer forma coercitiva por parte de instituições oficiais ou privadas.

Outro arcabouço jurídico é concedido pela Lei nº 9.263, de 1996, que regula o parágrafo supracitado e dispõe em todo o seu corpo textual sobre o planejamento familiar e os direitos sexuais inerentes a mulher. Esta assegura a mulher sobre o desejo ou não de engravidar, o espaçamento entre as gestações e a escolha de métodos contraceptivos.

Prevenção ao Câncer de Mama e Câncer de Colo de Útero

As ações de prevenção do câncer de colo do útero estão no rol de ações realizadas pelos profissionais de enfermagem. A prevenção do câncer de colo está baseada no rastreamento da população feminina, principalmente em mulheres sob maior risco de lesões cancerosas. Já no que diz respeito às ações sobre prevenção do câncer de mama, essas devem focar nas orientações quanto ao autoexame das mamas, rastreamento ativo de mulheres com idade superior a 50 anos, história pregressa de câncer de mama na família, aliada ao estabelecimento de fluxos para exames de imagem como a mamografia.

Atente-se: a recomendação do rastreamento do câncer de colo do útero deve ocorrer para mulheres com vida sexual ativa entre 25 a 64 anos. Enquanto o rastreamento do câncer de mama deve ocorrer a partir dos 50 anos, não sendo recomendado para mulheres maiores de 69 anos.

Além das ações citadas, o profissional de enfermagem deve prover informações sobre a tendência de infecções sexualmente transmissíveis em mulheres, principalmente em mulheres jovens, de baixa renda e baixa escolaridade, em decorrência da maior vulnerabilidade desses grupos. O fortalecimento das ações deve perpetuar em todos os grupos de apoio assistencial, incluindo a realização de procedimentos essenciais para diagnóstico precoce.

Climatério

O climatério deve ser igualmente trabalhado entre as equipes multiprofissionais, sendo este uma fase fisiológica, que compreende o período de transição entre o período reprodutivo e não reprodutivo. A menopausa é o marco dessa fase e corresponde ao último ciclo menstrual, sendo esse reconhecido, após 12 meses de sua ocorrência e, em geral, em torno dos 48 aos 50 anos. A medicalização nesse período é bem frequente, geralmente com uso de repositores hormonais (estradiol, estrona entre outros). A mulher deve ser instruída quanto ao ressecamento e a hipertrofia vaginal, labilidade emocional e ondas de calor nesse período.

PROGRAMAS DE ATENÇÃO À SAÚDE DA CRIANÇA

PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA INTEGRADA À SAÚDE DA CRIANÇA

A Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) foi criada diante a ações, diretrizes e eixos estratégicos para a funcionalidade do programa de saúde da criança. Seu objetivo é promover e proteger os campos que oferecem saúde à criança e o incentivo do aleitamento materno, oferecendo atenção e cuidados integrais e garantidos da gestação até os nove anos de vida (BRASIL, 2018).

Essa política possui maior atenção voltada à primeira infância e às populações de minorias e de maior vulnerabilidade social, propondo, dessa forma, reduzir a morbimortalidade e garantir um ambiente saudável e favorável à vida, com condições dignas de educação, saúde e desenvolvimento (BRASIL, 2018).

Os princípios que conduzem o programa de assistência integrada à saúde da criança o fazem pela garantia de direitos como: à vida e à saúde, ao acesso universal de **todas** as crianças à saúde (integrando o Sistema Único de Saúde — SUS — como parte dessa política), à equidade, ao cuidado de forma integral (incluindo ações contra abusos e violências de qualquer tipo) e à humanização da atenção com a criança.

A assistência integrada à saúde da criança impõe a formulação de diretrizes que conduzem a elaboração de planos e projetos de saúde voltados às crianças. Entre esses planos e projetos, estão: a gestão interfederativa, a organização de ações e os serviços de saúde (que são oferecidos pelos diversos níveis de atenção). Os projetos também incluem promoção de saúde, qualificação de gestores e trabalhadores participantes do programa, desenvolvimento à autonomia dos cuidados, responsabilização de pais e familiares, pesquisa dentro do campo de saúde infantil e monitoramento e avaliação das ações implementadas, que fazem parte de todos os campos dessa assistência (LIMA; BARBALHO, 2015).

Importante!

De acordo com as definições da **PNAISC (BRASIL, 2015)**, podemos estabelecer:

Criança: pessoa na faixa etária de zero a nove anos, ou seja, de zero a 120 meses.

Primeira infância: consiste na faixa etária de zero a cinco anos, ou seja, de zero a 72 meses.

A PNAISC é composta e estruturada por sete eixos estratégicos que compõem a política. Esses eixos têm a finalidade de orientar gestores e trabalhadores no território nacional, diante da execução das ações e serviços de saúde da criança no território. Opera-se em locais e casos em que os determinantes sociais e condicionantes são fundamentais para se garantir o direito à vida e à saúde, propondo efetivar as ações e medidas que permitem a integralidade da atenção e do desenvolvimento infantil e reduzindo situações de vulnerabilidades e riscos (MACÊDO, 2016).

Os sete **eixos estratégicos** da **PNAISC**, conforme o art. 6º, da Portaria nº 1.130, de 5 de agosto de 2015, são:

- atenção humanizada e qualificada à gestação, ao parto, ao nascimento e ao recém-nascido;
- aleitamento materno e alimentação complementar saudável;
- promoção e acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento integral;
- atenção integral a crianças com agravos prevalentes na infância e com doenças crônicas;
- atenção integral à criança em situação de violências, prevenção de acidentes e promoção da cultura de paz;
- atenção à saúde de crianças com deficiência ou em situações específicas e de vulnerabilidade;
- vigilância e prevenção do óbito infantil, fetal e materno¹⁷.

As ações estão devidamente disponíveis, podendo ser encontradas desde as Redes de Atenção à Saúde (RAS) até as unidades de Atenção Básica (AB). Existem ainda serviços em unidades específicas, como a **Rede de Atenção à Saúde Materna e Infantil**; esta unidade é utilizada como ordenadora e coordenadora das ações e do cuidado específico em todo o território (o território pode depender do tamanho da região, havendo a possibilidade de existir uma unidade específica por bairro ou por zona, ou, até, uma para atender a todo o município).

Tais unidades específicas servem para conduzir o cuidado, tornando a Rede de Atenção à Saúde, com ações e estratégias voltadas à criança, um serviço indispensável na busca da integralidade da saúde infantil, por meio de eixos, ações, planos e metodologias próprias. Esse trabalho, por meio de tantas vertentes, pode indicar um grande avanço em favor da saúde da criança (BRASIL, 2018).

O cuidado à saúde infantil representa um campo delicado e desafiador dentro da atenção à saúde das populações, visto que se lida com menores de idade (crianças de primeira e segunda infâncias), que, muitas vezes, ainda não sabem dialogar ou assinalar sinais de abusos e violências. Para que a atenção de saúde voltada ao público infantil se desenvolva de forma eficaz e firme, o conhecimento sobre as características da morbimortalidade e sobre os aspectos biológicos, socioeconômicos e culturais deve ser amplo, havendo profissionais capacitados e aptos para agir conforme as situações encontradas. É essencial que se destaque e mostre para a população o papel importante que executam o sistema de saúde e os serviços (LIMA; BARBALHO, 2015).

Como podemos observar a partir das informações contidas neste tópico, a PNAISC é organizada a partir da rede de atenção à saúde, das ações elaboradas e de seus eixos estratégicos; em especial, podemos citar aquelas ações que são desenvolvidas na rede de saúde materna neonatal e infantil. O Brasil ainda apresenta altas taxas de morbimortalidade e de violência e abuso infantis, porém, dentro dessas políticas de saúde, é possível melhorar essa realidade (MACÊDO, 2016).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança:** Orientações para implementação. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

_____. **Portaria nº 1.130, de 5 de agosto de 2015.** Institui a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília: Diário Oficial da União, 2015.

LIMA, P. A. P.; BARBALHO, E. V. Evidências científicas sobre a política nacional de atenção à saúde da criança. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, Salvador, v. 5, n. 2, out. 2015.

MACÊDO, V. C. **Atenção integral à saúde da criança:** políticas e indicadores de saúde. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2016.

17 BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Portaria nº 1.130, de 5 de agosto de 2015.** Institui a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília: Diário Oficial da União, 2015. *Caput* e incisos I a VII, do art. 6º.

PROGRAMAS DE ATENÇÃO À SAÚDE DO ADOLESCENTE

PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA INTEGRADA À SAÚDE DO ADOLESCENTE

De acordo a definição do Ministério da Saúde, a adolescência é uma fase da vida que vai dos 10 aos 19 anos de idade, tornando-se um período de intensas transformações hormonais, de pensamentos e de convívio social, em que o adolescente tenta definir o papel que irá desempenhar dentro da sociedade na qual está inserido.

A **puberdade** é um dos principais elementos desta fase, sendo caracterizada pelas grandes modificações hormonais; bem como o crescimento rápido, o surgimento de pelos corporais, a mudança de voz, as características e identidade sexual, a construção da personalidade, a adaptação a grupos sociais, entre outros.

Já a **adolescência** define-se pelas modificações consequentes das alterações hormonais ocorridas na puberdade, ou seja, a puberdade e a intensa formação hormonal são os causadores das atitudes e comportamentos identificados na adolescência (BRASIL, 2010).

Esse período é delicado e marcado pela sensação de incompreensão, mudanças de humor e comportamentos diferentes e incertos, que normalmente se modificam ou são deixados para trás durante a vida adulta. Nessa fase, o jovem está construindo suas percepções, personalidade e passando pelo confuso paradigma de não se definir mais criança e ainda não se sentir adulto.

O indivíduo encontra-se vulnerável e pode ser facilmente manipulado, sujeito a influências que podem ser negativas ou positivas, necessitando, dessa forma, de um maior suporte emocional e orientação familiar. A equipe de saúde da família tem um papel importante no suporte dos adolescentes, objetivando tentar estabelecer vínculos de confiança, para que a equipe consiga atuar com as políticas e programas de apoio e proteção para esse público.

O cuidado deve ser realizado de forma integral, oferecendo ao adolescente educação e saúde, além de educação sexual, mental e vacinal. O acesso desse indivíduo à Atenção de Saúde precisa ser eficaz e facilitado, sendo necessário planejar e realizar ações de promoção à saúde que tenham o adolescente como público chave.

A equipe responsável pela vigilância da saúde do adolescente é a equipe de saúde da família. Para que essa equipe consiga desenvolver as ações e o cuidado dos adolescentes, é necessário entender quais as suas principais necessidades. Assim, faz-se importante compreender como funciona o contexto familiar e o meio com o qual o jovem se relaciona.

As ações visando o cuidado precisam seguir as mesmas características da atenção oferecida na saúde das crianças, isto é, o olhar de saúde deve ser **integral**, centrado na necessidade dos adolescentes, sustentado por ações e planos de saúde e considerando os determinantes sociais como vertentes para o cuidado. O acesso a esses serviços precisa ser organizado e oferecido de tal forma que possa atender a todos os adolescentes em suas diversas demandas (BRASIL, 2017).

A organização das ações precisa ser adaptada segundo os riscos locais e as atitudes específicas para esse momento da vida. A recepção desses adolescentes deve

ser desenvolvida de maneira eficaz e resolutiva, utilizando espaços que vão além de hospitais e unidades de saúde, como por exemplo: meios educacionais (escola, locais de esporte, cursinhos etc.) (BRASIL, 2017).

É de grande importância que o profissional de saúde conheça as fases da adolescência:

- **Etapa inicial:** definida dos 10 aos 14 anos, nessa etapa há menor interesse pelos pais, surgimento de amizades do mesmo sexo, necessidade de privacidade, início da adaptação às modificações corporais;
- **Etapa média:** definida dos 15 aos 17 anos, nessa fase existe a intensa identificação com o grupo de iguais (seja por estilos musicais, maneira de ver a sociedade, hobbies parecidos etc.), intensas características da puberdade e início das experiências sexuais. Nessa fase a modificação da imagem corporal já está completa;
- **Etapa final:** etapa definida dos 17 aos 19 anos, na última fase, surgem os valores e comportamentos com características de um jovem adulto, há uma reaproximação dos pais, relacionamentos amorosos e de amizades com mais afeto e intimidade. O adolescente visa buscar sua estabilidade social e econômica.

O acompanhamento da fase da adolescência necessita de uma abordagem delicada e discreta. Para tanto, o profissional de saúde deve:

- manter o sigilo e a privacidade do adolescente;
- ter atenção para as alterações físicas impostas pela puberdade a fim de entender por qual fase hormonal o adolescente está passando;
- avaliar integralmente a saúde física e psicossocial;
- dar apoio aos adolescentes que se sentem solitários e incompreendidos;
- ter atenção com as interações com a escola, família e outros adolescentes;
- identificar comportamentos de risco (como comportamentos suicidas, sintomas de ISTs, interação com drogas, associação a grupos violentos).

Considerando a adolescência como um período de intensas mudanças corporais e psicológicas, o papel do adolescente diante da sociedade sofre inúmeras mudanças, que o fazem adaptar-se diante da expectativa da família e da sociedade.

Durante essa fase, o indivíduo está mais suscetível a transtornos de comportamento e humor, a mudanças de convívio familiar, à possibilidade de dependência química e à violência. É fundamental que o profissional de saúde saiba desenvolver estratégias para acolher esse público e discutir suas dificuldades, problemas e pensamentos, para que, juntos, possam construir caminhos para melhorar sua qualidade de vida.

Com relação às questões técnicas, éticas e legais de atendimento ao adolescente, tem-se que essa parcela da sociedade possui direito a:

- privacidade no momento da avaliação;
- garantia de confidencialidade e sigilo;
- consentir ou recusar atendimento;
- atendimento à saúde sem autorização e desacompanhado dos pais;
- informações sobre seu estado de saúde¹⁸.

18 BRASIL. **Orientações Básicas de Atenção Integral à Saúde de Adolescentes nas Escolas e Unidades Básicas de Saúde**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde, UNA-SUS. **Atenção Integral à Saúde do Adolescente** – ARES, 2017.

_____. **Diretrizes nacionais para a atenção integral à saúde de adolescentes e jovens na promoção, proteção e recuperação da saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

_____. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **Proteger e cuidar da saúde de adolescentes na atenção básica**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

DOENÇAS INFECTOPARASITÁRIAS E DEMAIS PATOLOGIAS ATENDIDAS NA REDE BÁSICA

PRINCÍPIOS BÁSICOS DE SAÚDE

Você sabia que existe uma relação direta entre saúde, higiene e saneamento básico? Essa relação consiste na ideia de que para vivermos com saúde e qualidade de vida é necessário criar bons hábitos de higiene e ter acesso a água potável e tratamento de esgoto, ou seja, a condições favoráveis de saneamento básico.

Neste material, vamos abranger algumas doenças adquiridas e que podem ser transmitidas entre os indivíduos naturalmente (como consequência do comportamento de alguns patógenos) ou que são transmitidas devido à falta ou à precariedade de boas condições de higiene e/ou saneamento básico na região, bem como nos afazeres que definem a rotina do indivíduo. Citaremos doenças virais, infecções bacterianas, protozooses e verminoses.

VIROSES

As viroses são doenças causadas por vírus, ou seja, por agentes infecciosos pequenos e acelulares que utilizam a maquinaria das células de organismos vivos para reprodução, visto que são parasitas intracelulares obrigatórios. Dessa forma, eles introduzem o próprio material genético no interior da célula do hospedeiro, e essa célula multiplicará o material genético do patógeno por meio da realização de um ciclo lítico ou de um ciclo lisogênico.

No ciclo **lítico**, as células do hospedeiro se rompem, livrando novos vírus prontos para infectar outras células. No ciclo **lisogênico**, as células do hospedeiro não são destruídas, porém, o material genético do vírus é unido ao material genético da célula, que reproduzirá esse DNA modificado toda vez que ela se multiplicar (realizar mitose).

A seguir, falaremos brevemente sobre algumas viroses envolvidas no contexto de transmissão citado acima.

A Síndrome da Imunodeficiência Humana (AIDS) é causada por um vírus, mais especificamente um retrovírus, pertencente à família Retroviridae e à subfamília Lentiviridae. Esse vírus dificulta a ação do sistema imunológico do indivíduo, afetado após comprometer o funcionamento correto de células de defesa chamadas “linfócitos”. O linfócito mais afetado é o T-CD4+.

A transmissão ocorre através de relações sexuais desprotegidas com pessoas que contenham o vírus em seu organismo, compartilhamento de agulhas contaminadas, de mãe para filho durante o parto ou amamentação e por transfusão sanguínea.

A prevenção mais indicada e conhecida é o uso de preservativos durante a relação sexual, mas, também, é aconselhado evitar uso de objetos perfurocortantes em compartilhamento com outras pessoas.

DENGUE

A dengue é uma virose que apresenta altas taxas de **incidência** em determinadas regiões do Brasil. Ela é descrita como uma infecção causada por um vírus da família “flavivírus”, classificado como um arbovírus, que é transportado e transmitido através do mosquito *Aedes aegypti*. A **transmissão** ocorre, portanto, apenas via picada da fêmea do mosquito infectado com o vírus. Apresenta quatro sorotipos (1, 2, 3 e 4) que podem resultar em quadros assintomáticos, brandos ou graves, além de quadros fatais; os sorotipos 2 e 3 são mais virulentos.

Os **sintomas** incluem febre, dor de cabeça, dores pelo corpo, sensação de náuseas, e podem aparecer pequenas manchas vermelhas na pele, vômitos, dor abdominal intensa ou sangramento nasal e gengival. É importante procurar ajuda médica assim que os sintomas se iniciarem, favorecendo, desse modo, a diminuição da possibilidade de diagnóstico errado, visto que os sintomas iniciais podem ser confundidos com malária, leptospirose e febre amarela.

A **profilaxia**, ou medida de prevenção, inclui o combate a focos de acúmulo de água (pneus, latas, vasos de planta, caixas d’água, tambores, cisternas, dentre outros) por serem locais propícios para a criação do mosquito transmissor.

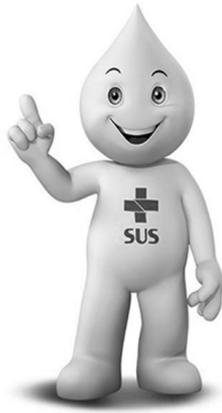
Poliomelite

A poliomielite, mais conhecida como paralisia infantil, é causada por um vírus, o poliovírus (do gênero Enterovírus e da família Picornaviridae, composto pelos sorotipos I, II e III), capaz de atingir crianças e adultos que não foram imunizados. Em casos mais graves, pode levar à paralisia súbita dos membros inferiores, mais frequentemente das pernas.

É transmitida via contato direto com indivíduos, água e alimentos contaminados, ou por contato com catarro muco e fezes contaminadas.

A prevenção consiste em manter boas condições de saneamento básico, lavar bem as mãos e os alimentos e utilizar/ingerir água tratada.

No caso da poliomielite, existe uma vacina que é aplicada em crianças de até 5 anos, como forma de prevenção. Essa vacina é associada à campanha do Zé Gotinha.¹⁹



Raiva

A raiva é causada pelo vírus rábico (do gênero *Lys-savírus* e da família *Rabhdoviridae*), capaz de atingir mamíferos em geral, inclusive o homem. Pode ser classificada como uma zoonose, por ser transmitida de um animal para o homem ou vice-versa.

O vírus é capaz de atingir o Sistema Nervoso Central onde doença pode se desenvolver de forma rápida e levar à morte, se não tratada.

A transmissão ocorre por contato da saliva do animal contaminado com as mucosas do indivíduo; isso pode ocorrer por meio de lambidas, mordidas ou arranhões por parte do animal. Ela pode ser transmitida por meio urbano (envolvendo cães e gatos), meio rural (através de bois, cavalos, porcos e cabras) e por meio silvestre (morcegos e primatas em geral, guaxinins e raposas).

Pode apresentar diversos sintomas nos animais, sendo o “uivo rouco” um dos principais indícios da doença. Nos humanos, a doença pode gerar alucinações e crises compulsivas.

A principal prevenção é a vacinação correta dos animais. Existe, também, existe a vacina antirrábica que pode ser aplicada em humanos, antes ou depois do contato com o vírus, podendo ser necessária a utilização de antivirais em casos de tratamento pós contaminação pelo vírus.

Sarampo

É uma doença contagiosa causada por um vírus de RNA da família *Paramyxoviridae*, que pode ser fatal. Esse vírus tem uma certa atração por vias aéreas superiores, podendo ser considerado uma fonte de infecção para o homem.

A transmissão envolve contato com gotículas de saliva de pessoas contaminadas, o que ocorre por meio de tosse, espirro e fala. Os sintomas são: febre alta, tosse, coriza e manchas avermelhadas na pele. Em crianças, pode levar à morte.

A única forma de prevenção é a vacina, que pode ser tomada desde o primeiro ano de vida, sendo necessária mais de uma dose.

BACTERIOSES

São doenças causadas por bactérias, ou seja, seres procariontes unicelulares. Essas doenças podem ser de simples tratamento ou podem gerar infecções mais sérias, com risco de morte ou sequelas. Entretanto, considerando que as bactérias se reproduzem em

curto período (a população pode dobrar de tamanho a cada de 20 minutos), é importante que as doenças bacterianas sejam identificadas de forma rápida, pois possibilitará um tratamento mais eficaz.

A seguir, falaremos brevemente sobre algumas bacterioses envolvidas no contexto de transmissão citado acima.

Tuberculose

A tuberculose é uma doença infecciosa **causada por uma bactéria** do tipo “bacilo”, o *Mycobacterium tuberculosis* (ou Bacilo de Koch, em homenagem ao descobridor da doença), embora existam casos conhecidos de tuberculose causada pelas bactérias *Mycobacterium bovin*, *Mycobacterium africanum* e *Mycobacterium microti*. É caracterizada como uma doença transmissível que afeta órgãos e sistemas, principalmente os pulmões.

A **transmissão** ocorre de forma direta entre pessoas, através de tosse, espirro, fala e gotículas de saliva que podem conter a bactéria e infectar outra pessoa.

Com relação aos **sintomas**, existem pacientes que não apresentam indício algum. Outros podem apresentar sintomas brandos, que passam despercebidos e acabam sendo ignorados; esses envolvem tosse seca e contínua, posterior surgimento de secreção por mais de um mês, podendo progredir para uma tosse com pus e/ou sangue, unida a cansaço excessivo, febre baixa no período da tarde, falta de apetite, emagrecimento, suor noturno, rouquidão, fraqueza, entre outros. Já em casos graves, o paciente pode apresentar dificuldade para respirar, eliminação de grande quantidade de sangue, pulmão colapsado com acúmulo de pus na pleura (membrana que reveste o pulmão) e dor torácica, caso haja comprometimento da pleura.

A doença possui possibilidade de **tratamento** 100% eficaz, através da utilização de antibióticos durante seis meses. Também **pode ser prevenida** por meio da vacina BCG, disponível de forma gratuita no SUS. Essa é uma vacina que deve ser tomada quando criança, ainda nos primeiros quatro anos de vida.

Sífilis

A sífilis é definida como uma infecção sexualmente transmissível causada pela bactéria *Treponema pallidum*. É uma doença exclusiva do ser humano e de cura fácil, visto que o tratamento ocorre pelo uso de antibióticos, os quais devem ser tomados sempre que ocorrer a contaminação.

Os sintomas envolvem o surgimento de feridas nos órgãos genitais e ínguas nas virilhas. Não ocorrem sintomas de dor, coceira, ardência ou liberação de pus. Essas feridas podem desaparecer e reaparecer com o passar do tempo. Em muitos casos, a pessoa chega a pensar que está curada, porém, se a doença não for tratada, continuará se desenvolvendo. Então, podem surgir sintomas como manchas pelo corpo, queda de cabelos, doença do coração, paralisia e cegueira.

Como formas de prevenção, temos o uso de preservativos durante a relação sexual e o correto acompanhamento de gestantes durante o pré-natal, pois a sífilis pode ser transmitida ao bebê.

Meningite Meningocócica

A meningite meningocócica é causada pela bactéria “meningococo”; apesar de nem todos os tipos de meningite serem contagiosos, esse é. Normalmente, atinge com maior incidência crianças menores de 5 anos.

De forma geral, a meningite é definida como uma inflamação das membranas que envolvem o cérebro (as meninges).

A transmissão ocorre através da fala, espirros, tosse e beijos. Em muitos casos, o próprio organismo é capaz de se defender, evitando o desenvolvimento da doença. Porém, em crianças pequenas, essa defesa ainda não está tão desenvolvida e por isso elas costumam ser mais atingidas.

As vacinas existentes são eficazes apenas até os 18 meses do indivíduo. Em adultos e crianças maiores do que essa idade, o tratamento é feito através da utilização de antibióticos. E as medidas de prevenção incluem ambientes ventilados, boa higiene e ausência de aglomerações.

Cólera

A cólera é uma doença causada pela bactéria *Vibrio cholerae*. Essa bactéria atinge células da camada de revestimento do intestino, gerando infecção local e fazendo com que as células intestinais produzam fluidos que resultam em momentos de diarreia e de vômitos. A perda rápida de fluidos corporais pode ocasionar desidratação e choque, além da possibilidade de morte caso não seja tratada.

A contaminação ocorre por meio da ingestão de água ou alimentos que tiveram contato com fezes ou vômitos de pessoas contaminadas. Por isso, a prevenção é realizada com boas condições de saneamento básico.

O tratamento é realizado à base de reidratação do paciente e reposição de fluidos. Em casos graves, essa reposição deve ser intravenosa e pode ter adição de antibióticos.

Tétano

É uma doença infecciosa, porém não contagiosa, causada por uma toxina produzida por bactérias da espécie *Clostridium tetani*. Essa bactéria pode contaminar o indivíduo por meio de ferimentos ou lesões na pele (cortes, arranhões, feridas) pelas quais a bactéria possa penetrar no corpo do indivíduo. Apesar de geralmente ser associada a objetos enferrujados, a bactéria pode ser encontrada também nas fezes de animais e seres humanos, em plantas e na terra. A bactéria pode atingir o sistema nervoso e gerar sintomas como: contrações e espasmos, dificuldade para engolir e rigidez no pescoço.

O tratamento é comumente realizado à base de antibióticos, mas pode envolver, também, relaxantes musculares, sedativos e, em alguns casos, soro antitetânico.

A prevenção é realizada por meio de vacinação em dia e da limpeza correta dos ferimentos.

Leptospirose

É uma doença causada pela bactéria “leptospira”. Essa bactéria pode ser encontrada na urina de animais, principalmente ratos, e, na maioria das vezes, é transmitida ao homem em situações de enchente e inundação, e, também, em ambientes que envolvem esgoto.

As chances de contaminação são maiores quando a pessoa apresenta arranhões ou ferimentos na pele e tem contato com a água da chuva ou lama contaminada, pois é dessa maneira que as leptospiros conseguem penetrar no corpo do indivíduo.

Os sintomas são semelhantes ao da gripe e da dengue, porém, a pessoa contaminada pode apresentar fortes dores na panturrilha, vômitos, diarreia e tosse. Em casos mais graves, pode ocorrer hemorragias, insuficiência respiratória, renal e hepática, e icterícia, o que pode indicar necessidade de internação do paciente.

O tratamento é realizado através do uso de medicamentos e a prevenção exige medidas de saneamento básico, melhoria das habitações humanas, combate aos ratos e cuidados no caso de chuvas e enchentes.

PROTOZOOSSES

As protozooses são doenças causadas por protozoários. Os protozoários são seres pertencentes ao Reino Protocista, classificados dentro de 4 grupos, de acordo com a forma de locomoção apresentada: rizópodes (pseudópodes), ciliados (cílios), flagelados (flagelos) e esporozoários (estruturas de locomoção ausentes).

A seguir, falaremos brevemente sobre algumas protozooses envolvidas no contexto de transmissão citado acima.

Amebíase

A amebíase é uma infecção parasitária conhecida, também, como “disenteria amébrica”. Ela ocorre comumente em locais com pouca condição de saneamento básico e é causada pela ingestão de cistos do protozoário *Entamoeba histolytica*, através de água ou alimentos contaminados e, também, pelo contato com pessoas contaminadas. Esse protozoário se aloja no intestino grosso do paciente de forma assintomática ou desencadeando sintomas como diarreia, dor e cólica abdominal, febre, podendo aparecer sangue ou muco nas fezes.

Em alguns casos, pode progredir em quadros de ferida na parte interna do intestino e/ou progredir para uma anemia.

Como prevenção, é indicado que ocorra investimento no saneamento básico do local, lavagem correta dos alimentos e acesso à água tratada.

Malária

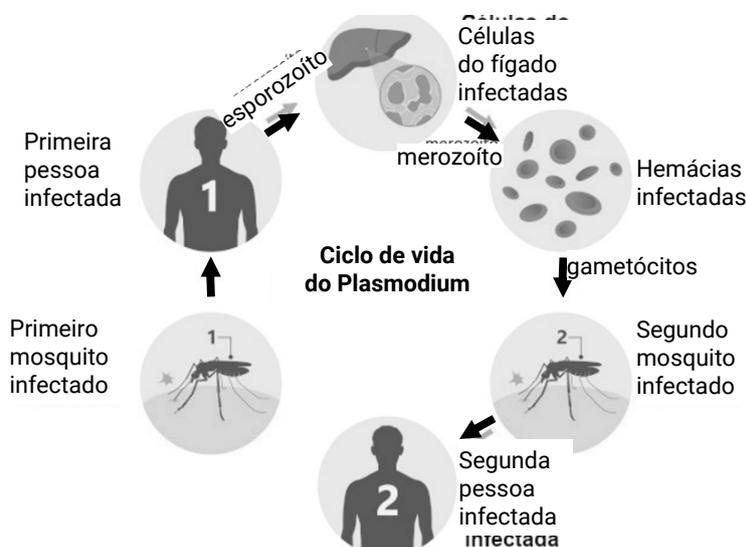
A malária é uma doença causada por um protozoário do tipo esporozoário, o *Plasmodium sp.*, seu **agente etiológico**. Esse protozoário é transportado por um **vetor** que, nesse caso, é a fêmea do *Anopheles* (mosquito-prego).

Dentro do gênero *Plasmodium* existem três espécies, encontradas no Brasil, que são capazes de transmitir a malária: *Plasmodium falciparum* (alta letalidade), *Plasmodium vivax* (mais numeroso, porém baixa letalidade) e *Plasmodium malariae*.

A **transmissão** pode ocorrer através da picada da fêmea do mosquito *Anopheles*, por transfusão de sangue/órgãos ou mesmo de forma congênita (na gestação). O **ciclo de vida** do protozoário envolve seres humanos e a fêmea do mosquito *Anopheles*. O ciclo começa quando a fêmea do mosquito, infectada com o protozoário, pica um humano (hospedeiro) e permite que o protozoário em sua fase esporozoíto contamine o hospedeiro. Os esporozoítos migram até o fígado e, nas células desse mesmo órgão, formam a fase merozoíto, capazes de infectar hemácias. Nas hemácias, eles formam os trofozoítos, que originam mais merozoítos e resultam em um número cada vez mais alto de hemácias infectadas.

Um dos sintomas mais característicos é a febre alta, geralmente maior que 38°C, que costuma ocorrer sincronamente ao momento de rompimento das hemácias pelos merozoítos. Também, é nas hemácias que pode ocorrer a formação de fases sexuadas do protozoário, chamadas gametócitos. São os gametócitos que podem dar continuidade a todo esse ciclo, pois eles representam a fase que o mosquito ingere ao picar um humano.

A seguir, observe a imagem²⁰ e releia esse trecho, a fim de compreender melhor o que ocorre em casos de malária.



A **profilaxia** é a medida preventiva dessa doença. Como na malária temos a participação de um mosquito, uma das formas de se proteger do contágio é usando telas de proteção, mosquiteiros e repelentes.

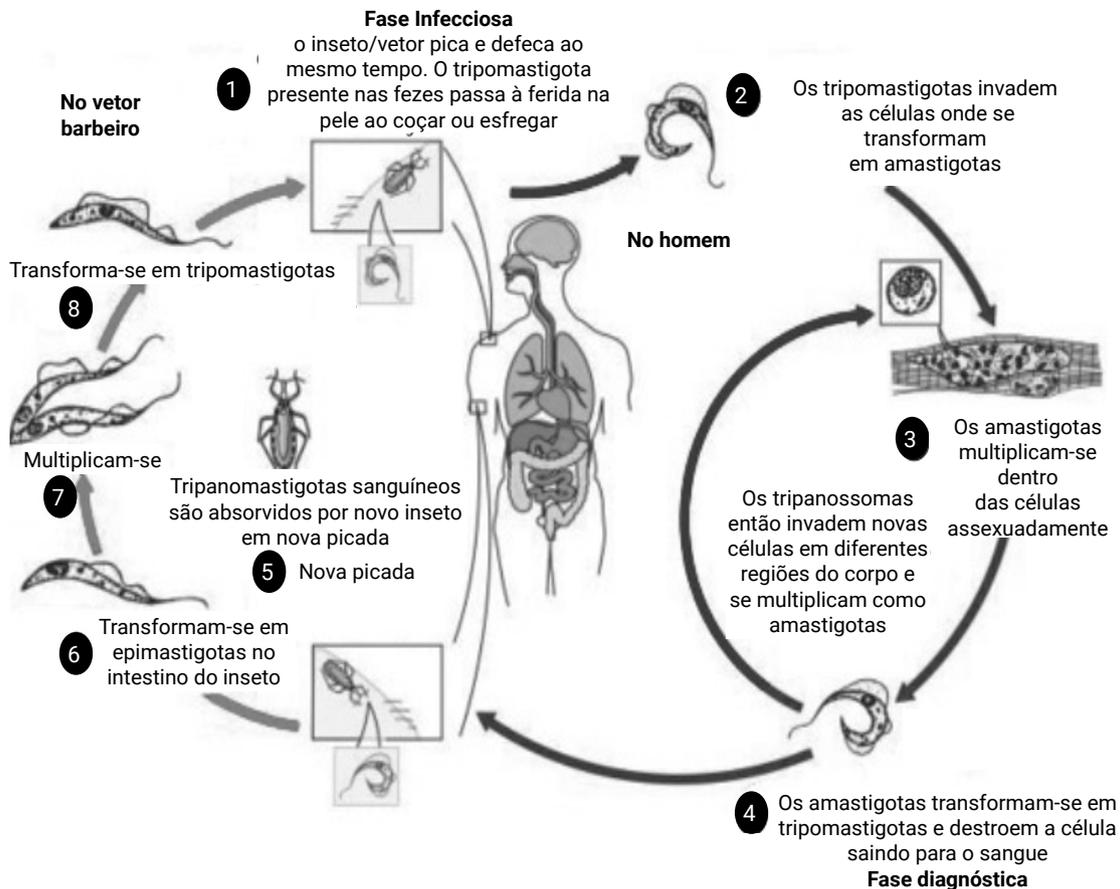
Doença de Chagas

A doença de chagas é causada pelo *Trypanosoma cruzi* (agente etiológico), um protozoário flagelado, e transmitida pelo barbeiro *Triatoma spp* (vetor). Esse besouro tem hábito noturno e costuma picar o rosto do hospedeiro enquanto ele dorme, por isso o nome comum “barbeiro”. Entretanto, sua picada não é capaz de transmitir a doença ao hospedeiro. As reais culpadas são as fezes que ele libera no mesmo momento em que suga o sangue do hospedeiro. Isso pode gerar coceira no rosto e, conseqüentemente, o hospedeiro pode arrastar as fezes contaminadas enquanto coça o rosto e elas atingem, assim, a região da pele em que ocorreu a picada, entrando em contato com a corrente sanguínea do hospedeiro.

Sendo assim, a **transmissão** pode ocorrer pelo contato com as fezes de um barbeiro contaminado, via transfusão de sangue/transplante de órgãos, aleitamento materno, placenta, ou até mesmo por ingestão do parasita em alimentos como açaí e caldo de cana. O principal sintoma é descrito como “coração grande”, visto que ocorre inchamento do órgão.

As **medidas profiláticas** envolvem o combate ao barbeiro (vetor), melhoria de moradias — evitando casas de pau a pique —, bancos de sangue saudáveis, dentre outras.

A figura²¹ a seguir representa o ciclo de infecção pelo barbeiro na Doença de Chagas, com um maior detalhamento das fases da transmissão, contaminação e diagnóstico. Observe:



VERMINOSES

Verminoses são doenças causadas por vermes parasitas que vivem dentro de um organismo, utilizando seus nutrientes. Elas são causadas, principalmente, por má higienização e problemas com o saneamento básico. Em alguns casos, também são decorrentes de ingestão de carne crua ou mal passada.

Os vermes geralmente migram para o intestino, onde se alojam. Porém, existem casos em que eles migram para outros órgãos, como os pulmões, o fígado e o cérebro, causando problemas ao hospedeiro.

Quanto aos sintomas, podem ser: perda de peso, anemia, falta de apetite, vômitos, diarreia, dores abdominais, náuseas e problemas respiratórios. Porém, os sintomas variam conforme o tipo de verme parasita.

O diagnóstico é realizado por coleta de sangue e fezes, seguido de exames laboratoriais. E as medidas profiláticas envolvem basicamente lavar bem os alimentos, evitar carne crua ou mal passada, beber água filtrada e lavar as mãos com frequência.

A seguir, falaremos brevemente sobre algumas verminoses envolvidas no contexto de transmissão citado acima.

Ascaridíase

Doença causada por um “nematelminto”, o verme *Ascaris lumbricoides*. Os vermes, neste caso, são conhecidos como lombrigas; em casos de grande número de vermes no intestino, pode ocorrer obstrução intestinal. Existe um hospedeiro apenas, o ser humano.

Fezes com ovos podem contaminar água e alimento, ou seja, a contaminação ocorre através da ingestão de ovos do parasita. Os ovos ingeridos alcançam o duodeno, onde eclodem para a forma de larva. As larvas atravessam a parede do intestino e caem na corrente sanguínea, podendo alcançar outros órgãos como pulmão, fígado e coração. Então, ao chegar nos pulmões, elas migram para a orofaringe e retornam para o intestino, evoluindo então para a vida adulta. É na fase adulta que os vermes copulam e liberam os ovos nas fezes.

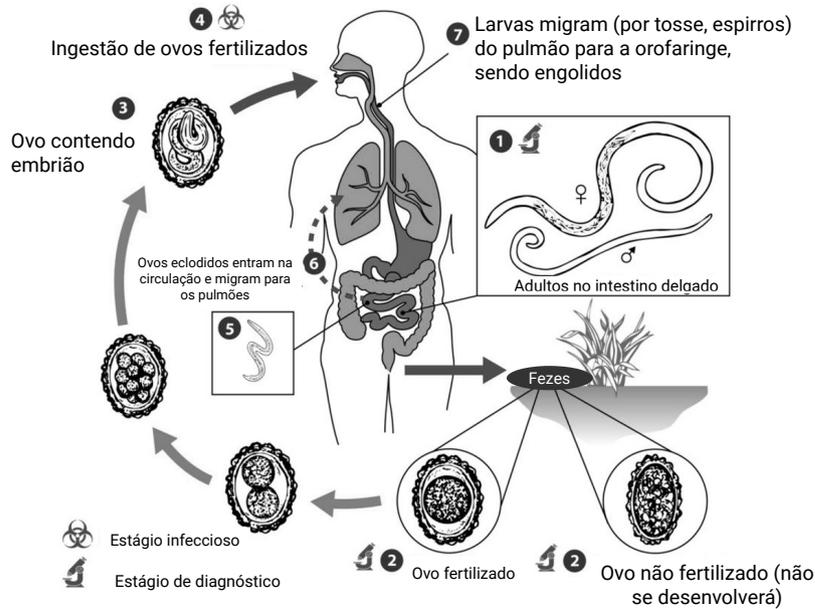
Profilaxia: saneamento básico, lavar bem as mãos e os alimentos.

Observe esta imagem²² para melhor compreender o assunto:

21 Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/71412335/ciclo-da-doenca-de-chagas>. Acesso em: 14 mar. 2022. Adaptado.

22 Disponível em: <https://www.infoescola.com/doencas/ascaridíase-lombriga>. Acesso em: 7 abr. 2022.

Ascaris lumbricoides



Teníase e Cisticercose

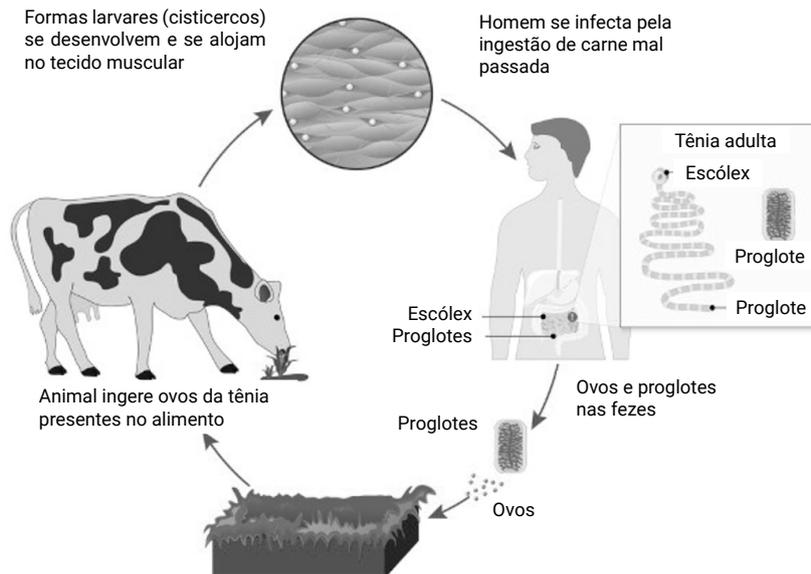
A teníase é uma parasitose intestinal identificada pela presença de um verme conhecido popularmente como “solitária”. A teníase e a cisticercose diferem entre si. Desse modo, na teníase, o indivíduo ingere carne de boi ou de porco contaminada com **larvas** do parasita, enquanto na cisticercose ocorre contaminação por ingestão de **ovos** do parasita, que migram para o cérebro.

Tem-se os tipos *Taenia solium* (porco) e *Taenia saginata* (boi). O verme é chamado solitária; é hermafrodita e seus órgãos reprodutores se encontram nas proglotes. O homem é o hospedeiro definitivo. O porco e o boi são os hospedeiros intermediários. Costuma-se dizer que a carne apresenta “canjiquinha”.

Profilaxia: cozinhar bem os alimentos; evitar comer carne crua ou mal passada.

A seguir, temos uma imagem que ilustra o ciclo da *Taenia saginata* (boi). O ciclo ocorre da mesma forma no caso da *Taenia solium* (porco). Atente-se ao fato de que, na cisticercose, a diferença é que quem ingere os ovos é o homem e não o boi ou o porco.

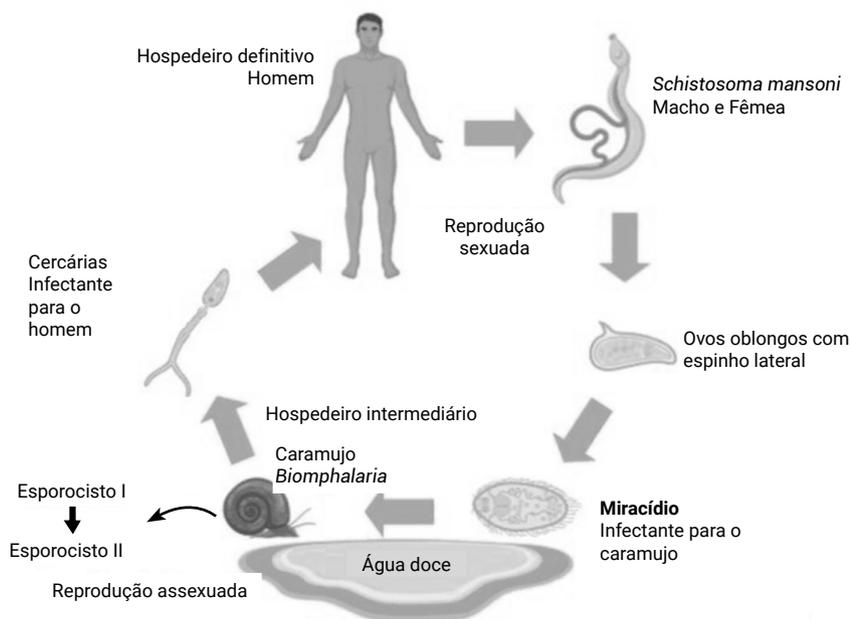
Observe a imagem²³:



Esquistossomose

A esquistossomose, também conhecida como barriga d’água, é uma doença causada por um verme platelminto chamado *Schistosoma mansoni*. Esse é um verme dioico, ou seja, com macho e fêmea da espécie e com dimorfismo sexual entre os sexos (diferenças que identificam quem é quem). Além disso, ele tem o corpo achatado, simetria bilateral e é descrito como uma espécie parasita.

O ciclo da esquistossomose, diferentemente de outros que vimos aqui, apresenta dois hospedeiros, um intermediário, que é o caramujo Planorbídeo do gênero *Biomphalaria*, e outro definitivo, que é o homem. O ciclo encontra-se detalhado na imagem²⁴ a seguir:



Aqui, **é importante saber**, principalmente, que a forma miracídio se transforma em larvas cercárias capazes de penetrar através da pele do homem e alcançar o sistema porta-hepático, onde irá se desenvolver até a sua forma adulta. A irritação que a larva cercária pode provocar na pele é o que associou as lagoas infestadas por esses parasitas ao nome “lagoas de coceira”.

Como **medida profilática**, é indicado que sejam realizadas melhoras no saneamento básico da região, que haja a ocorrência de tratamento adequado de indivíduos afetados, visando à destruição dos vermes presentes no organismo, o combate aos caramujos transmissores e que seja evitado o contato com água contaminada, para impedir a penetração das larvas.

A doença é endêmica em locais de clima tropical e com sistemas de saneamento básico precários, principalmente em regiões de muita enchente.

Ancilostomose (ou Amarelão)

A ancilostomose, ou “doença do Jeca Tatu”, (personagem criado por Monteiro Lobato) é uma doença causada por um verme nematódeo das espécies *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*. Ele apresenta habilidades que permitem a aderência à mucosa do intestino delgado do hospedeiro, absorvendo nutrientes do sangue do indivíduo infectado.

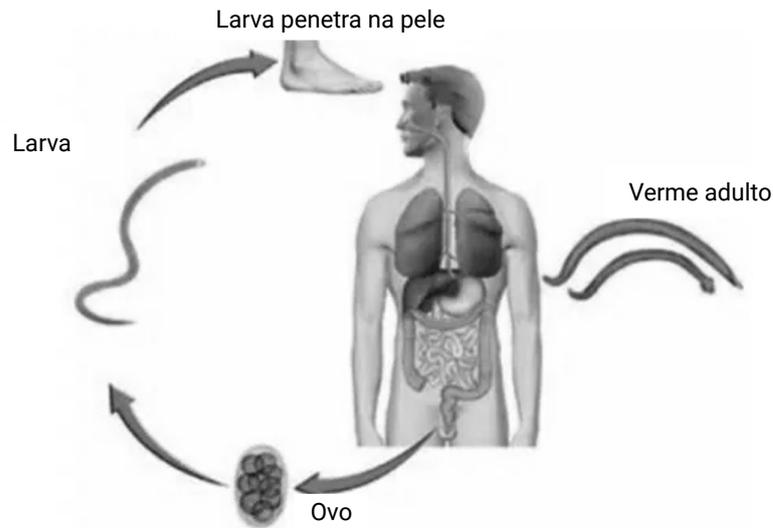
Os sintomas incluem irritação na pele, no local onde ocorre a penetração do parasita; anemia, fraqueza e desânimo em decorrência da perda de sangue causada pelo verme aderido à parede intestinal (o que resulta na expressão “amarelão” para se referir a essa parasitose); e, caso o parasita passe pelos pulmões, pode resultar em problemas nessa região.

Quanto ao ciclo de vida, ocorre de forma em que as fêmeas do parasita liberam ovos no intestino delgado da pessoa contaminada, e esses ovos saíram juntamente com as fezes do indivíduo. Caso as fezes tenham sido eliminadas no solo, de preferência úmido (por isso, ressaltamos a falta de saneamento básico como um fator de extrema importância), os ovos vão gerar larvas que alcançarão o estágio de filarioides infectantes. Essas larvas penetram na pele do hospedeiro e migram para a corrente sanguínea dele, atingindo o coração, os pulmões e os alvéolos pulmonares. Assim, eles conseguem subir pelas vias respiratórias até a faringe, onde são deglutidas e migram para o sistema digestório. No intestino, elas completam o ciclo, transformando-se em vermes adultos.

A figura a seguir²⁵ retrata um esquema bem simplificado do ciclo de vida desse parasita, indicando apenas que o verme adulto libera ovos e esses ovos se transformam em larvas capazes de penetrar na pele do hospedeiro e se desenvolver até a fase adulta. É um esquema que ajuda a lembrar que existem essas três fases de desenvolvimento do verme parasita.

24 Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Ciclo-de-vida-do-Schistosoma-mansoni_fig1_353218644. Acesso em: 7 abr. 2022.

25 Disponível em: <https://www.coladaweb.com/biologia/doencas-nematodeos>. Acesso em: 7 abr. 2022.



A **profilaxia** envolve melhora no saneamento básico, uso de calçados, educação sanitária e tratamento dos doentes.

IMPORTÂNCIA DAS AÇÕES EDUCATIVAS A RESPEITO DE HIGIENE E SANEAMENTO BÁSICO E SUAS IMPLICAÇÕES COM A SAÚDE

A higiene e o saneamento básico são elementos fundamentais para a promoção da saúde pública e a prevenção de inúmeras doenças. Historicamente, a ausência dessas práticas esteve associada a surtos epidêmicos e altas taxas de mortalidade, especialmente em áreas urbanas densamente povoadas e com infraestrutura precária. Com o avanço das ciências da saúde e o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para o bem-estar da população, tornou-se evidente que ações educativas focadas na higiene e no saneamento básico são cruciais para assegurar um ambiente saudável e seguro para todos.

A higiene envolve práticas que visam à manutenção da saúde e à prevenção de doenças por meio da limpeza pessoal e ambiental, além do controle de agentes patogênicos. O saneamento básico, por sua vez, inclui o fornecimento de água potável, a coleta e tratamento de esgoto, a gestão de resíduos sólidos e o controle de vetores de doenças. Esses fatores desempenham um papel vital na melhoria da qualidade de vida e na redução da incidência de enfermidades.

I HIGIENE E SANEAMENTO BÁSICO: CONCEITOS E IMPORTÂNCIA

A higiene pode ser definida como o conjunto de práticas e comportamentos adotados para preservar a saúde e prevenir doenças. Isso inclui a higiene pessoal, como lavar as mãos regularmente, cuidar da higiene bucal e manter o corpo limpo, bem como a higiene ambiental, que envolve a limpeza de espaços públicos e privados para evitar a proliferação de agentes patogênicos. Embora muitas vezes subestimada, a higiene é uma prática diária essencial que tem um impacto significativo na saúde individual e coletiva.

O saneamento básico, por outro lado, abrange um conjunto de serviços essenciais que visam à gestão adequada da água, do esgoto, dos resíduos sólidos e ao controle de vetores de doenças. Inclui o abastecimento de água potável, a coleta e tratamento de esgoto, a gestão de resíduos sólidos e o controle de vetores. Todos esses serviços são fundamentais para evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a saúde pública.

A importância da higiene e do saneamento básico para a saúde pública é inquestionável. A manutenção de boas práticas de higiene e a implementação eficaz de saneamento básico são cruciais por diversas razões. Em primeiro lugar, são essenciais para a prevenção de doenças, uma vez que a falta de higiene e de saneamento adequado é um dos principais fatores de risco para a disseminação de doenças infecciosas. Doenças como diarreia, cólera, hepatite A e infecções parasitárias estão diretamente ligadas a condições precárias de saneamento. A prática regular de lavar as mãos, por exemplo, pode reduzir significativamente a incidência de infecções gastrointestinais.

Além disso, o acesso a água potável e a eliminação segura de resíduos ajudam a reduzir a mortalidade infantil, principalmente em áreas com saneamento inadequado. A melhoria da qualidade de vida também é um benefício direto do acesso a instalações de saneamento adequado e práticas de higiene, proporcionando um ambiente mais limpo e seguro, o que contribui para o bem-estar geral e a dignidade das pessoas, especialmente em comunidades carentes.

Do ponto de vista econômico, investir em saneamento básico e promover a higiene gera impacto positivo. Reduzir a incidência de doenças significa menos gastos com tratamentos médicos e menos dias de trabalho perdidos. A infraestrutura de saneamento básico também pode gerar empregos e estimular o desenvolvimento econômico local. Além disso, práticas adequadas de saneamento e gestão de resíduos contribuem para a preservação ambiental, evitando a contaminação de corpos d'água e solos, o que é essencial para a saúde dos ecossistemas e, conseqüentemente, para a saúde humana.

A educação em saúde é uma ferramenta poderosa para promover práticas de higiene que melhoram significativamente a saúde pública. As ações educativas têm como objetivo aumentar o conhecimento, mudar atitudes e incentivar comportamentos saudáveis entre indivíduos e comunidades.

Diversas estratégias e iniciativas têm sido implementadas com sucesso para promover a higiene pessoal e ambiental. Campanhas de sensibilização são realizadas para informar e conscientizar a população sobre a importância da higiene, utilizando meios de comunicação em massa como televisão, rádio, redes sociais e cartazes informativos. A educação sobre higiene também é integrada ao currículo escolar, por meio de aulas, atividades interativas, palestras e projetos escolares que ensinam as crianças a importância da escovação dental e da lavagem das mãos.

Além disso, programas comunitários são desenvolvidos para envolver a comunidade na promoção da higiene, com workshops, palestras e atividades realizadas em centros de saúde, igrejas e associações locais. O treinamento de agentes comunitários de saúde é outra estratégia essencial, capacitando esses profissionais para educar a população sobre práticas de higiene e realizar visitas domiciliares para ensinar métodos de prevenção de doenças. O uso de tecnologias digitais, como aplicativos de saúde, mensagens de texto e vídeos educativos, também tem sido uma forma eficaz de ampliar o alcance das ações educativas.

Exemplos de Programas e Campanhas Bem-Sucedidas

A Campanha Global de Lavagem das Mãos, promovida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), é um exemplo notável de iniciativa bem-sucedida. Essa campanha incentivou a prática de lavar as mãos com sabão, resultando em um aumento significativo dessa prática em países participantes e, conseqüentemente, na redução de doenças infecciosas.

Outro exemplo é o Programa Saúde na Escola (PSE) no Brasil, uma parceria entre os Ministérios da Saúde e da Educação, que promove a saúde e a prevenção de doenças em escolas públicas por meio de atividades como a promoção da higiene bucal, vacinação e prevenção de doenças parasitárias.

A Iniciativa de Higiene Menstrual na Índia é outro caso de sucesso, onde programas comunitários educam meninas e mulheres sobre higiene menstrual, distribuem absorventes e promovem o uso de instalações sanitárias adequadas, melhorando significativamente a saúde menstrual e reduzindo o estigma associado à menstruação.

O Programa “WASH in Schools” da UNICEF também se destaca, garantindo que todas as escolas tenham acesso a água potável, saneamento adequado e instalações para lavar as mãos, resultando em melhorias nas condições sanitárias das escolas, aumento na frequência escolar e redução de doenças transmitidas pela água.

As ações educativas em higiene têm um impacto duradouro na saúde das comunidades. Ao educar a população sobre práticas de higiene, é possível prevenir doenças infecciosas, promover hábitos saudáveis, empoderar comunidades e reduzir a pressão sobre os sistemas de saúde. A adoção dessas práticas melhora significativamente a qualidade de vida das pessoas, contribuindo para um ambiente mais limpo e saudável.

Ações Educativas em Saneamento Básico

A educação em saneamento básico é fundamental para garantir que as comunidades adotem e mantenham práticas que promovam a saúde pública e o bem-estar. Essas ações educativas não apenas informam, mas também capacitam os indivíduos e as comunidades a implementar e sustentar sistemas de saneamento que previnam doenças e melhorem a qualidade de vida.

As estratégias de educação em saneamento básico incluem campanhas de conscientização que sensibilizam a população sobre a importância do saneamento, utilizando mídias tradicionais e digitais para disseminar informações. Programas escolares integram a educação sobre saneamento ao currículo, através de aulas, projetos e visitas a estações de tratamento de água e esgoto, ensinando as crianças sobre o ciclo da água e a importância de não poluir rios e lagos.

Workshops e palestras comunitárias também desempenham um papel importante na educação sobre práticas de saneamento, promovendo a construção de fossas sépticas e a compostagem de resíduos orgânicos. A formação de agentes comunitários de saneamento é essencial para capacitar líderes comunitários a educar e mobilizar a população. Além disso, o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC), como aplicativos e vídeos educativos, amplia o alcance das ações educativas.

Exemplos de Iniciativas Bem-Sucedidas

O Programa “Sanitation and Water for All” (SWA), uma parceria global que busca garantir acesso universal a água potável e saneamento, é um exemplo de iniciativa bem-sucedida que mobilizou recursos e políticas públicas, resultando na melhoria das condições de saneamento em diversas regiões.

Na Índia, o Projeto “One Million Toilets” visa à construção de um milhão de banheiros em áreas rurais para acabar com a defecação a céu aberto, reduzindo significativamente as doenças transmitidas por contaminação fecal e melhorando a dignidade e segurança das mulheres.

No Brasil, o Programa de Saneamento Rural, uma parceria entre governos locais e organizações não governamentais, tem melhorado o saneamento em áreas rurais através da construção de sistemas de abastecimento de água, fossas sépticas e unidades de tratamento de esgoto, beneficiando milhares de famílias.

Outra iniciativa importante é o “*Clean India Mission*” (Swachh Bharat Abhiyan), uma campanha nacional para eliminar a defecação a céu aberto e melhorar a gestão de resíduos sólidos, que resultou na construção de milhões de banheiros e no aumento significativo da conscientização sobre práticas de saneamento.

IMPORTÂNCIA DAS AÇÕES EDUCATIVAS EM SANEAMENTO BÁSICO

As ações educativas em saneamento básico são fundamentais para prevenir doenças, melhorar a qualidade de vida, promover a igualdade de gênero, proteger o meio ambiente e impulsionar o desenvolvimento econômico. Comunidades que adotam práticas de saneamento adequado têm melhor saúde e produtividade, o que contribui para o desenvolvimento econômico local.

IMPLICAÇÕES DAS AÇÕES EDUCATIVAS NA SAÚDE

As ações educativas em higiene e saneamento básico têm um impacto profundo e multifacetado na saúde pública e individual. Elas não apenas promovem a adoção de práticas saudáveis, mas também contribuem para a prevenção de doenças, a melhoria da qualidade de vida e a sustentabilidade das comunidades.

Uma das implicações mais significativas dessas ações é a redução da incidência de doenças infecciosas. A implementação de práticas adequadas de higiene pessoal e saneamento básico previne a disseminação de patógenos, reduzindo a ocorrência de várias doenças, como diarreias, doenças transmitidas pela água, infecções respiratórias e doenças parasitárias.

Além disso, as ações educativas em higiene e saneamento básico têm um impacto positivo na qualidade de vida e no bem-estar das comunidades. A adoção de práticas saudáveis e a implementação de infraestrutura adequada resultam em ambientes mais limpos e seguros, contribuindo para o bem-estar geral, a dignidade, a segurança, a saúde mental e o desenvolvimento infantil.

Do ponto de vista econômico, a prevenção de doenças reduz os custos de saúde, aumenta a produtividade e estimula o desenvolvimento econômico local, gerando empregos e atraindo investimentos. A educação em higiene e saneamento básico também fortalece as comunidades ao promover a cooperação, a participação e a autossuficiência, engajando a comunidade na implementação e manutenção de práticas saudáveis.

NOÇÕES DE ENFERMAGEM MÉDICO-CIRÚRGICA

ASSISTÊNCIA A PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS CRÔNICAS

A saúde humana é uma área complexa e multifacetada que envolve o estudo e tratamento de uma vasta gama de doenças e condições. Entre as várias maneiras de classificar essas doenças, uma das mais importantes é a distinção entre doenças crônicas e doenças agudas.

As doenças **crônicas** são aquelas que têm uma duração prolongada, desenvolvendo-se lentamente ao longo do tempo. Elas frequentemente persistem por anos e podem exigir manejo contínuo para controlar os sintomas e prevenir complicações. São condições que geralmente carecem de monitoramento constante e tratamento a longo prazo para manter a qualidade de vida dos pacientes.

Por outro lado, as doenças **agudas** são caracterizadas por um início rápido e uma curta duração: manifestam-se de forma súbita e intensa, exigindo intervenção imediata. O tratamento dessas condições geralmente foca na resolução rápida dos sintomas e na estabilização do paciente.

Importante!

Algumas doenças podem apresentar tanto manifestações crônicas quanto agudas, o que pode gerar confusão se não for devidamente explicado. Por exemplo, a asma é uma doença crônica que pode ter episódios agudos de exacerbação, conhecidos como crises asmáticas. Da mesma forma, a angina pode ser crônica, como na angina estável, ou aguda, como na angina instável, que pode preceder um infarto do miocárdio.

Este material foi elaborado com o intuito de fornecer uma visão abrangente das diversas doenças, abordando tanto suas características crônicas quanto agudas. Cada seção discorre sobre as particularidades das condições, incluindo suas causas, sintomas, tratamentos e cuidados de saúde necessários. Ao compreender as diferenças e semelhanças entre as manifestações crônicas e agudas das doenças, os profissionais podem oferecer um cuidado mais eficaz e personalizado aos pacientes.

DISFUNÇÃO CARDIOVASCULAR

As doenças cardiovasculares (DCVs) são consideradas doenças crônico-degenerativas, grupo no qual também estão incluídas as neoplasias, doenças respiratórias crônicas e diabetes *mellitus*. As DCVs têm como característica a etiologia múltipla, em que estão associadas às deficiências e incapacidades funcionais, que são agravadas por fatores socioeconômicos, culturais, alimentares e ambientais. Tais características socioeconômicas são determinantes na restrição da qualidade de vida da população e na extensão da morbimortalidade dessas doenças. A nível de Brasil e do mundo, as doenças cardiovasculares representam a maior causa de internações hospitalares e óbitos na sociedade atual, de forma que vêm sendo compreendidas como um grave problema da saúde pública e grande desafio, para a ciência e profissionais de saúde, para a mudança desse quadro (Pereira, 2011).

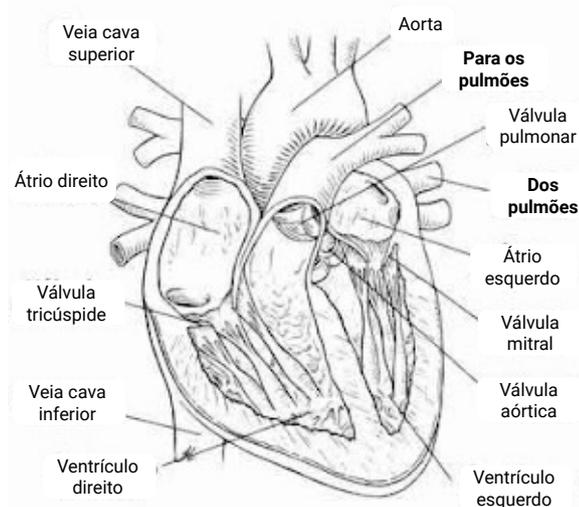
Estudos em países desenvolvidos e em desenvolvimento mostram que fatores de risco cardiovasculares tendem a existir concomitantemente em alguns grupos sociodemográficos e estão mais presentes entre o sexo masculino, entre indivíduos mais jovens e com baixo nível econômico e de escolaridade. A quantidade de informações de base populacional sobre o agrupamento de fatores de risco comportamentais para DCV é escasso no Brasil, sobretudo é alta a

coexistência do agravamento desses fatores no país, como tabagismo, sedentarismo e consumo excessivo de gorduras de origem animal, principalmente de carnes suínas e bovinas (Muniz *et al.*, 2012).

Coração

O coração é um órgão muscular oco que recebe e bombeia o sangue para todo o corpo. Fica localizado na cavidade torácica, entre os dois pulmões, tendo dois terços do seu volume localizado à esquerda da linha esternal, região do mediastino. É o principal órgão do sistema cardiovascular, contraindo-se ritmicamente para impulsionar sangue para todo o organismo: através do ventrículo direito, o coração bombeia o sangue para o pulmão; do ventrículo esquerdo, ele bombeia sangue para o resto do corpo.

O átrio direito recebe o sangue venoso e o átrio esquerdo recebe sangue arterial que vem da circulação pulmonar. Diferenciando do tecido muscular normal, no coração existem o nó sinusal, o nó atrio-ventricular, o feixe de His e as fibras de Purkinje, que são responsáveis pela condução elétrica, gerando, assim, a contração das estruturas cardíacas.



Fonte: Lucena (2012).

As doenças cardiovasculares resultam de um ou mais mecanismos principais:

- **Falência da bomba:** o músculo cardíaco se contrai fraca ou inadequadamente e as câmaras não são capazes de esvaziar de modo apropriado, como acontece com a insuficiência cardíaca;
- **Obstrução do fluxo:** interrupção do fluxo sanguíneo (por exemplo, placa aterosclerótica) como acontece no infarto agudo do miocárdio;
- **Distúrbios da condução cardíaca:** são os defeitos de condução dos impulsos cardíacos, resultando nas arritmias cardíacas, o que, por sua vez, causa a alteração dos batimentos cardíacos, podendo estes ser mais rápidos ou mais lentos, regulares ou irregulares.

Hipertensão Arterial

Tem causa multifatorial, que varia entre fatores genéticos, ambientais e sociais, além de idade, sexo, sobrepeso/obesidade, sedentarismo, consumo de álcool e tabagismo. A classificação de pré-hipertensão

se define com a elevação persistente da pressão arterial, pressão sistólica entre 130 mmHg e 139 mmHg e/ou diastólica entre 85 mmHg e 89 mmHg. A meta pressórica ótima é a que fica abaixo de 120 mmHg x 80 mmHg. A faixa entre 120 mmHg e 129 mmHg e 80 mmHg e 84 mmHg é considerada normal e merece ser acompanhada (Barroso, 2021).

Para as medições em consultório, os valores de referência para a hipertensão continuam sendo de 140 mmHg x 90 mmHg, conforme determina a Diretriz Brasileira (Barroso *et al.*, 2021). É assintomática e costuma evoluir com alterações estruturais em órgãos-alvo: coração (doença arterial coronariana, IC), cérebro (acidente vascular cerebral), rins (evoluindo para terapias dialíticas) e vasos (doença arterial obstrutiva periférica).

Importante!

Além do consumo de bebida alcoólica, da obesidade, do estresse e do consumo elevado de sal, o aumento do colesterol e a falta de atividade física também estão associados a maior incidência de desenvolvimento de hipertensão arterial. Sabe-se, também, que há maior incidência em pessoas negras, em homens com até 50 anos, em mulheres acima de 50 anos e em diabéticos.

DISFUNÇÃO ENDÓCRINA

As principais glândulas que compõem o sistema endócrino são a hipófise, a tireoide, as paratireoides, as adrenais (ou suprarrenais), as gônadas (testículos e ovários) e o pâncreas. Além destas, outros tecidos são capazes de produzir hormônios, como o tecido adiposo (gordura), a pele, o músculo e o intestino. Os hormônios são moléculas químicas produzidas nas glândulas endócrinas e liberados na corrente sanguínea, onde são transportados para outros órgãos para produzir os seus efeitos (Cobas, 2022).

A **hipófise** é conhecida como glândula-mestra, pois controla as funções de muitas outras glândulas, além de controlar, também, a taxa dos hormônios secretados por meio de um ciclo de feedback, em que as concentrações sanguíneas de outros hormônios endócrinos sinalizam para que a hipófise funcione mais lentamente ou se adequando à necessidade do organismo.

A **tireoide** secreta hormônios tireoidianos, que controlam a velocidade com que as funções químicas do corpo progridem (taxa metabólica). Os hormônios tireoidianos afetam muitas outras funções vitais do corpo, como frequência cardíaca, ritmo de queima das calorias, manutenção da pele, crescimento, produção de calor, fertilidade e digestão. Existem dois hormônios tireoidianos: T4 (tiroxina, também denominada tetraiodotironina) e T3 (triiodotironina) (Brasil, 2016).

A hipófise é responsável pela produção do hormônio estimulante da tireoide (TSH), que, como o próprio nome já diz, estimula a tireoide a produzir os hormônios tireoidianos. A hipófise pode reduzir ou aumentar a liberação de TSH, dependendo do fato de os níveis de hormônios tireoidianos que circulam no sangue estarem altos ou baixos.

Diabetes Mellitus

Doença na qual o organismo não consegue produzir quantidade suficiente de insulina ou não responde normalmente à insulina, fazendo com que o nível de açúcar (glicose) no sangue fique elevado (Cobas, 2022).

A insulina tem a função de degradar as moléculas de glicose, transformando-a em energia para manutenção das células do organismo. O aumento da glicemia e suas altas taxas podem levar a sérias complicações: no coração, artérias, rins, olhos e nervos. A saber: retinopatia diabética, neuropatia periférica diabética, pé diabético etc.

● Diabetes Mellitus Tipo 1

A diabetes tipo 1 é mais frequente em pacientes jovens (crianças e adolescentes), mesmo sem excesso de peso. Sua causa ainda é desconhecida, e a melhor forma de prevenção é através de práticas de vida saudáveis (alimentação saudável e atividade física, evitando álcool e drogas).

O DM do tipo 1 (DM1) caracteriza-se pela destruição das células beta pancreáticas, determinando deficiência na secreção de insulina, o que torna essencial o uso desse hormônio como tratamento, para prevenir cetoacidose, coma, eventos micro- e macrovasculares e morte. (Brasil, 2020, p. 5)

Os sintomas mais comuns são sede e micção excessiva, fome frequente, perda de peso, fadiga e náusea. O tratamento é através da administração diária de insulina e monitoramento das taxas de glicose no sangue.

■ Diabetes Mellitus Tipo 2

A diabetes tipo 2 ocorre quando o corpo não consegue aproveitar a insulina que é produzida. Está diretamente relacionada aos maus hábitos de vida (sobrepeso, sedentarismo, triglicerídeos elevados, hipertensão arterial, má alimentação) ou fatores hereditários.

Pode ter um início mais insidioso, com sintomas como fome e sede frequentes, formigamento nas extremidades, infecções recorrentes e feridas de cicatrização lenta. O tratamento inclui mudanças no estilo de vida, medicação antidiabética oral ou insulina.

● Diabetes Gestacional

Ocorre temporariamente durante a gestação, quando a placenta produz hormônios hiperglicemiantes e enzimas placentárias que, por sua vez, degradam a insulina. Como consequência, há o aumento gradativo na produção de insulina, podendo evoluir na disfunção das células beta. Os fatores de risco para a condição são, de acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019–2020 (2019, p. 21):

*Idade materna avançada;
Sobrepeso, obesidade ou ganho excessivo de peso na gravidez atual;
Deposição central excessiva de gordura corporal;
História familiar de diabetes em parentes de primeiro grau;
Crescimento fetal excessivo, polidrâmnio, hipertensão ou pré-eclâmpsia na gravidez atual;*

*Antecedentes obstétricos de abortamentos de repetição, malformações, morte fetal ou neonatal, macrossomia ou DMG;
Síndrome de ovários policísticos;
Baixa estatura (inferior a 1,5m).*

Seus valores ficam abaixo dos valores para ser classificada como tipo 2. O **pré-diabético** é caracterizado quando os níveis glicêmicos no sangue estão mais altos do que o normal, mas não tão elevados a ponto de se configurarem diabetes tipo 1 ou tipo 2.

Dica

Critérios para o diagnóstico da diabetes:

¹ Glicemia em jejum (mg/d):

▷ Normal < 100;

▷ Pré-Diabético: 100–125;

▷ DM: > 125.

DISFUNÇÃO RESPIRATÓRIA

O sistema respiratório é composto por diversos órgãos (laringe, faringe, diafragma, brônquios, pulmões, alvéolos etc.). Em particular, podemos citar as regiões nasal e oral e a faringe como órgãos que são expostos às agressões do ambiente, levando à infecção frequente por microrganismos. As doenças que atingem o trato respiratório são consideradas problemas graves de saúde pública, visto que elas estão na quarta posição diante das maiores causas de internações hospitalares (Aquino, 2011).

Dessa forma, sendo as doenças respiratórias causas frequentes de internação do Sistema Único de Saúde (SUS), elas também são responsáveis por uma grande proporção de consultas médicas ambulatoriais, utilizando dos serviços de emergências e hospitalizações, principalmente em épocas de inverno e grandes aglomerações (como festejos culturais e de final de ano). Entre os principais agravos respiratórios que podemos citar, estão as pneumonias, a asma e as infecções pelo vírus da influenza. No Brasil, cerca de 14% das internações no sistema têm como motivo sintomas de agravos respiratórios (Schwartzmann, 2015).

Os agravos respiratórios, normalmente, estão diretamente ligados ao estilo de vida que levamos e à qualidade do ar a que temos acesso. Entendemos que a exposição de nosso organismo a agentes poluentes, cigarros, produtos químicos e mudanças climáticas bruscas de temperatura podem contribuir para o surgimento e agravamento das condições respiratórias. Apesar desses diversos fatores, as doenças respiratórias também podem se apresentar por conta de bactérias, fungos e vírus.

Esses agravos provocam irritações e inflamações em boa parte dos órgãos do sistema respiratório, causando, também, a obstrução parcial ou total das vias aéreas, dificultando ou levando à incapacidade da respiração. Alguns desses agravos podem iniciar pelo nariz ou pela traqueia, espalhando-se para outras regiões ou permanecendo apenas nos pulmões. Também pode ocorrer o processo mais grave, em que as doenças que começam em outros campos do organismo se espalham para os pulmões. Além de continuar nas outras regiões, provocam patologias respiratórias intensas e o agravamento de sintomas da doença.

Primeiramente, precisamos classificar as doenças respiratórias. Elas são classificadas de acordo com sua duração em nosso organismo, podendo ser:

- **Agudas:** que começam rapidamente e terminam rapidamente. Tal processo pode demandar um tratamento curto de semanas ou pode ser curado em até três meses;
- **Crônicas:** iniciam-se gradativamente, exigindo medicações e tratamentos extensos, durando mais de três meses, com possibilidade de se estender para a vida toda, dependendo da doença.

Pneumonia

É a principal patologia que acomete o trato respiratório inferior (órgãos que estão localizados na cavidade torácica: parte inferior da traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos e pulmões). A pneumonia é definida por um processo inflamatório que afeta o parênquima pulmonar e as vias respiratórias, podendo ser causada por vírus, bactérias ou fungos.

Os principais tipos desta doença são: a pneumonia adquirida na comunidade (PAC), que se define como a pneumonia em que o indivíduo desenvolve a doença fora do campo hospitalar ou em outras unidades de saúde, também podendo ser definida quando surge nas primeiras 48 horas de internação hospitalar; e a pneumonia hospitalar (PAH), que se define pela pneumonia desenvolvida dentro do ambiente hospitalar em até 15 dias após a alta hospitalar ou após 48h de uma internação hospitalar, estando normalmente associada à ventilação mecânica (Maia, 2016).

Asma

É uma síndrome respiratória de múltiplas causas que provoca hiper-responsividade e inflamação das vias aéreas inferiores, obstruindo o fluxo de ar, que é a causa mais frequente de internação desses pacientes. Em alguns casos, também evolui para remodelação das vias e espessamento da parede brônquica quando mal controlada ou com duração extrapolada. O paciente asmático apresenta sintomas como tosse intensa, pressão torácica, sibilos e dispneia.

O ideal neste tipo de agravo é que a saturação fique acima de 92% para manter conforto respiratório ao paciente. Ademais, este agravo inflamatório é crônico e possui elevada prevalência, com cerca de 350 mil internações pela rede SUS e, em média, sete mortes diárias no Brasil (Angnes, 2012).

Bronquite

Trata-se de uma inflamação dos brônquios, que pode ser classificada em aguda e crônica. O tratamento sintomático consiste na prescrição médica de broncodilatadores e, caso a expectoração seja purulenta, são prescritos antibióticos.

● **Assistência de Enfermagem**

O diagnóstico e o tratamento destes agravos respiratórios resultam na necessidade de conhecimento científico a respeito dos mecanismos fisiológicos envolvidos na respiração e nas trocas gasosas do organismo. O profissional de enfermagem está frequentemente ligado a internações de pacientes com

problemas respiratórios, em especial com pneumonias. Desta forma, é fundamental que a equipe de enfermagem esteja capacitada para promover o melhor tipo de abordagem e cuidados terapêuticos para cada tipo de paciente (Maia, 2016).

Veja a seguir uma série de cuidados ofertados pela equipe de enfermagem diante de agravos respiratórios:

- realizar monitoração dos sinais vitais (frequência respiratória e saturação de oxigênio);
- incentivar ingestão de líquidos e alimentar, pois o paciente com agravo respiratório tende a desidratar com mais facilidade, assim como sente-se mais fraco, o que uma alimentação de qualidade pode ajudar a corrigir;
- manter decúbito elevado de, no mínimo, 30°, para ajudar na qualidade da respiração;
- realizar oxigenoterapia, seguindo o critério médico;
- estimular deambulação, de acordo com a tolerância de cada paciente;
- estimular tosse e expectoração para limpar as secreções acumuladas e observar o aspecto do escarro;
- deixar a equipe atenta para a presença de cianose, que pode indicar piora no quadro respiratório.

ASSISTÊNCIA AO PACIENTE CIRÚRGICO E POSSÍVEIS COMPLICAÇÕES

ATUAÇÃO NO PERÍODO PRÉ-OPERATÓRIO

Conforme as técnicas para realizar as cirurgias mudam com o aperfeiçoamento da tecnologia e da especialização, esses processos se tornam menos invasivos e, portanto, menos debilitantes. O aumento de cirurgias minimamente invasivas (processos cirúrgicos que utilizam um instrumento especializado inserido no corpo através de orifícios naturais ou pequenas incisões) possibilita que muitos procedimentos sejam realizados em regime ambulatorial.

A cirurgia continua sendo uma experiência complexa, estressante, seja ela minimamente invasiva, eletiva ou de emergência. Até mesmo pacientes saudáveis, quando submetidos a uma intervenção cirúrgica ambulatorial eletiva, podem apresentar complicações imprevisíveis durante outros tipos de procedimentos benignos.

Muitos pacientes são hospitalizados 90 minutos antes da cirurgia e são submetidos a avaliação médica e exames necessários antes da intervenção cirúrgica. Quando há comorbidades ou os procedimentos são mais complexos, o paciente pode fazer exames laboratoriais antes da admissão e ser internado no hospital para recuperação pós-operatória.

As cirurgias de emergência e consequentes a traumatismos resultam, na maioria das vezes, em internação prolongada. Os pacientes que estão em condições graves ou que são submetidos a cirurgias de grande porte e aqueles com doenças concomitantes podem precisar de cuidados suplementares e de suporte de outras áreas da saúde, o que pode ser coordenado com mais facilidade no ambiente hospitalar.

O alto nível de agudeza dos pacientes cirúrgicos internados e a maior complexidade dos procedimentos impuseram maiores exigências quanto à prática da enfermagem nesse contexto.

Embora cada ambiente (consultório, ambulatório ou internamento) ofereça suas próprias vantagens para a prestação de assistência ao paciente, ele necessita, também, de avaliação de enfermagem pré-operatória holística, orientações e intervenções de enfermagem para se preparar para a cirurgia (HINKLE; CHEEVER, 2020).

Enfermagem Perioperatória

A comunicação, o trabalho em equipe e a avaliação do paciente são cruciais para garantir bons resultados para o paciente no período perioperatório. As normas profissionais de enfermagem perioperatória e perianestésica abrangem os domínios da resposta comportamental, resposta fisiológica e segurança do paciente, e são usadas como guias para o desenvolvimento de diagnósticos, intervenções e planos de enfermagem.

A enfermagem perioperatória, que abrange toda a experiência cirúrgica, consiste em três períodos que começam e terminam em determinados pontos na sequência de eventos da experiência cirúrgica.

O período **pré-operatório** começa quando se toma a decisão de realizar a intervenção cirúrgica e termina com a transferência do paciente para a sala de operação (SO).

O **intraoperatório** começa a partir do momento em que o paciente é transferido para a mesa cirúrgica na SO e termina com a admissão na Unidade de Recuperação Pós-Anestésica (URPA). A enfermagem intraoperatória conta com a atuação do enfermeiro/técnico circulante ou enfermeiro instrumentador

O **pós-operatório** começa com a admissão do paciente à URPA e termina com a avaliação de acompanhamento na clínica ou em casa.

Cada período perioperatório inclui as mais diversas atividades que o enfermeiro realiza, tanto pelo processo de enfermagem quanto pelos padrões de práticas recomendados pela *Association of Peri-Operative Registered Nurses* (Associação de Enfermeiros Perioperatórios Registrados), anteriormente chamada *Association of Operating Room Nurses* — abreviada para AORN (Associação de Enfermeiros de Centro Cirúrgico) (AORN, 2014), e a *American Society of PeriAnesthesia Nurses* (Sociedade Americana de Enfermeiros de Perianestesia) (ASPAN, 2015).

Um modelo conceitual do cuidado ao paciente, publicado pela AORN, ajuda a delinear as relações entre os diversos componentes da prática de enfermagem e os resultados do paciente em quatro domínios: segurança, respostas fisiológicas, respostas comportamentais e sistemas de cuidados de saúde.

Os três primeiros domínios refletem fenômenos de interesse para enfermeiros perioperatórios e são compostos por diagnósticos, intervenções e resultados de enfermagem. O quarto domínio — sistema de cuidados de saúde — consiste em elementos de dados estruturais e se concentra em processos e resultados clínicos. O modelo é usado para descrever a relação dos componentes do processo de enfermagem com o alcance dos resultados ideais para o paciente (ROTHROCK, 2014).

Tecnologia e Anestesia

Os avanços tecnológicos continuam possibilitando aos profissionais do sistema de cuidados de saúde avançar em direção à realização de procedimentos mais complexos e que sejam menos invasivos e, portanto, causem menos morbidade durante a fase de recuperação da cirurgia (ROTHROCK, 2014).

A inovadora tecnologia da microcirurgia de alta definição e do laser possibilita reparos teciduais cada vez mais minuciosos, resultando em regeneração tecidual acelerada. Equipamentos sofisticados de derivação cardiovascular e técnicas minimamente invasivas (p.ex., tecnologia assistida por robôs) transformaram muitas cirurgias em procedimentos ambulatoriais (FINKELSTEIN *et al.*, 2014).

Os avanços na metodologia da anestesia complementam os avanços na tecnologia cirúrgica. Os métodos modernos para alcançar a permeabilidade das vias respiratórias, os dispositivos de monitoramento sofisticados e os novos agentes farmacológicos — como os anestésicos de ação rápida — proporcionaram um ambiente mais seguro para a cirurgia. Antieméticos eficazes reduziram as náuseas e os vômitos. A melhora no manejo da dor pós-operatória e os procedimentos e tempos de recuperação mais curtos têm melhorado a experiência operatória de pacientes cirúrgicos (HINKLE; CHEEVER, 2020).

ATUAÇÃO NO CENTRO CIRÚRGICO

Período Pré-operatório

● Exames Pré-admissão

A realização de exames pré-operatórios tem a finalidade de identificar ou diagnosticar doenças e disfunções que possam comprometer os cuidados do período perioperatório; avaliar o comprometimento funcional causado por doenças já diagnosticadas e em tratamento e, ainda, auxiliar na formulação de planos específicos ou alternativos para o cuidado anestésico (*American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation*, 2002).

A solicitação dos exames pré-operatórios deve considerar critérios de relevância ou prevalência das doenças e sensibilidade e especificidade dos exames. Algumas doenças, como as cardíacas e as respiratórias, por sua relevância, podem interferir na escolha da técnica anestésica e na evolução do paciente. A prevalência muito baixa de determinadas doenças, em pacientes assintomáticos, não justifica a utilidade do exame na diminuição da morbidade.

Exames com baixa sensibilidade podem levar a resultados falso-negativos com maior frequência e, com isso, pacientes com risco para morbidades específicas, avaliadas por ele, são encaminhados para o tratamento cirúrgico sem o devido cuidado pré-operatório (PASTERNAK, 2004).

A tendência atual é a solicitação de exames pré-operatórios de acordo com os dados sugestivos encontrados no histórico clínico ou no exame físico; necessidade dos cirurgiões ou clínicos que acompanham o paciente e monitorização de exames que possam sofrer alterações durante o procedimento ou em procedimentos associados (PRICE, 2000).

No período entre 1960 e 1980, os exames de laboratório eram considerados o método ideal de triagem de doenças preexistentes associadas ou ainda não diagnosticadas no momento da avaliação pré-operatória. Realizava-se uma “bateria” de exames complementares para praticamente todos os pacientes a serem submetidos a procedimentos cirúrgicos, independentemente da idade, do estado físico ou do tipo de procedimento, até mesmo para os mais simples (ROIZEN; COHN, 1993).

A partir da década de 1990, surgiu a preocupação em limitar o número de exames àqueles realmente indicados, de acordo com o histórico e o exame físico dos pacientes, motivada pela racionalização de custos (NARR *et al.*, 1991).

● Admissão ao Centro Cirúrgico

- Reiterar a avaliação pré-operatória;
- Avaliar os riscos de complicações pós-operatórias;
- Relatar achados inesperados ou quaisquer desvios do normal;
- Verificar se o consentimento informado para a cirurgia foi assinado;
- Coordenar as orientações ao paciente e o plano de cuidados com a equipe de enfermagem e outros membros da equipe de saúde;
- Reforçar as orientações prévias;
- Explicar as fases do período perioperatório e expectativas;
- Responder às perguntas do paciente e da família.

● Na área da espera

- Identificar o paciente;
- Avaliar o estado do paciente, a dor subjacente e o estado nutricional;
- Revisar o prontuário do paciente;
- Verificar o local da cirurgia e se ele foi demarcado de acordo com a política da instituição;
- Inserir um cateter intravenoso;
- Administrar medicamentos, se prescritos;
- Instituir medidas para garantir o conforto do paciente;
- Fornecer apoio psicológico;
- Comunicar o estado emocional do paciente a outros membros pertinentes da equipe de saúde.

Período Intraoperatório

● Manutenção da segurança

- Manter um ambiente asséptico e controlado;
- Gerenciar de modo efetivo os recursos humanos, equipamentos e materiais para o atendimento personalizado do paciente;
- Transferir o paciente para o leito ou mesa da sala de operação;
- Posicionar o paciente de acordo com o alinhamento funcional e exposição do sítio cirúrgico;
- Colocar dispositivos de aterramento no paciente;
- Garantir que a contagem de esponjas, agulhas e instrumentos esteja correta;
- Realizar a documentação intraoperatória.

● Monitoramento fisiológico

- Calcular os efeitos da perda ou do ganho excessivo de líquido no paciente;
- Diferenciar dados cardiopulmonares normais de anormais;
- Relatar as alterações nos sinais vitais do paciente;
- Instituir medidas para promover a normotermia.

● Apoio psicológico (antes da indução e quando o paciente estiver consciente)

- Fornecer apoio emocional ao paciente;
- Ficar por perto ou tocar o paciente durante os procedimentos e a indução;
- Continuar avaliando o estado emocional do paciente.

Período Pós-operatório

● Transferência do paciente para a unidade de recuperação anestésica.

- Transmitir as informações intraoperatórias:

Identificar o paciente pelo nome;
Declarar o tipo de cirurgia realizada;
Identificar o tipo e as doses de anestésicos e analgésicos usados;

Relatar os sinais vitais e a resposta do paciente ao procedimento cirúrgico e à anestesia;

Descrever os fatores intraoperatórios (ex.: inserção de drenos ou cateteres, infusão de sangue, medicamentos administrados durante a cirurgia ou a ocorrência de eventos inesperados);

Descrever as limitações físicas;

Relatar o nível de consciência do paciente no pré-operatório;

Transmitir informações sobre os equipamentos necessários.

● Avaliação pós-operatória na área de recuperação

- Determinar a resposta imediata do paciente à intervenção cirúrgica;
- Monitorar os sinais vitais e o estado fisiológico do paciente;
- Avaliar o nível de dor do paciente e administrar as medidas analgésicas apropriadas;
- Manter a segurança do paciente (via respiratória, circulação, prevenção de lesões);
- Administrar medicamentos, soluções e hemoderivados, se prescritos;
- Fornecer líquidos orais, se prescritos, ao paciente submetido à cirurgia ambulatorial;
- Avaliar se o paciente está pronto para ser transferido para a unidade de internação ou para receber alta para casa, de acordo com a política da instituição (ex.: pontuação Aldrete).

● Unidade de enfermagem cirúrgica

- Prosseguir com o monitoramento atento da resposta física e psicológica do paciente à intervenção cirúrgica;
- Avaliar o nível de dor do paciente e administrar as medidas analgésicas apropriadas;

- Oferecer orientações ao paciente durante o período de recuperação imediata;
- Ajudar o paciente na recuperação e na preparação para a alta para casa;
- Determinar o estado psicológico do paciente;
- Colaborar no planejamento de alta.

● Domicílio ou clínica

- Fornecer cuidados de acompanhamento durante a consulta à clínica ou consultório ou por contato telefônico;
- Reforçar as orientações prévias e responder às perguntas da família sobre a cirurgia do paciente e os cuidados de acompanhamento;
- Avaliar a resposta do paciente à cirurgia e à anestesia e seus efeitos sobre a imagem e a função corporal;
- Determinar a percepção da família acerca da cirurgia e seu resultado (HINKLE; CHEEVER, 2020).

I REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY FOR METABOLIC AND BARIATRIC SURGERY. **ASMBS**, 2022. Disponível em: <https://asmbs.org>. Acesso em: 29 mar. 2022.

ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES. **AORN**, 2022. Disponível em: <http://www.aorn.org/>. Acesso em: 29 mar. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde**. Brasília: ANVISA, 2017.

FINKELSTEIN, R. *et al.* Effect of preoperative antibiotic prophylaxis on surgical site infections complicating cardiac surgery. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, 2014, 35(1), 69-74.

FOSS, J. F.; APFELBAUM, J. Economics of preoperative evaluation clinics. **Curr Opin Anaesthesiol**, 2001;14:559-562.

HINKLE, J. L.; CHEEVER, K. H. **Brunner e Sudarth: tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

KAPLAN, E. B.; SHEINER, L. B.; BOECKMANN, A. J. The usefulness of preoperative laboratory screening. **JAMA**, 1985;253:3576- 3581.

MACPHERSON, D. S.; SNOW, R.; LOFGREN, R. P. Preoperative screening: value of previous tests. **Ann Intern Med**, 1990;113:969-973.

NARR, B. J.; HANSEN, T. R.; WARNER, M. A. Preoperative laboratory screening in healthy Mayo patients: cost-effective elimination of tests and unchanged outcomes. **Mayo Clin Proc**, 1991;66:155-159.

PASTERNAK, L. R. Preoperative evaluation, testing, and planning. **Anesthesiol Clin North Am**, 2004;22:XIII-XIV.

Practice advisory for preanesthesia evaluation: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. **Anesthesiology**, 2002;96:485-496.

PRICE, C. P. Evidence-based laboratory medicine: supporting decision-making. **Clin Chem**, 2000;46:1041-1050.

ROIZEN, M. F.; COHN, S. Preoperative evaluation for elective surgery —what laboratory tests are needed? **Adv Anesth**, 1993;10:25-47. 06.

ROTHROCK, J. C. **Alexander's care of patient in surgery**. 14. Ed. St.Louis, MO: Mosby Jones & Bartlett, 2014.

TURNBULL, J. M.; BUCK, C. The value of preoperative screening investigations in otherwise healthy individuals. **Arch Intern Med**, 1987; 147:1101-1105.

I ATUAÇÃO NO PERÍODO TRANSOPERATÓRIO

Para nosso estudo, baseamo-nos nas palavras de Hinkle e Cheever (2020). Eles dizem que o cenário intraoperatório tem sofrido muitas mudanças e tem passado por muitos avanços que o tornaram mais seguro e menos incômodo para os pacientes.

Mesmo com esses avanços, a anestesia e a cirurgia ainda colocam o paciente em risco de várias complicações ou efeitos adversos. A consciência ou a lucidez, a mobilidade, as funções biológicas de proteção e o controle pessoal são total ou parcialmente abandonados pelo paciente quando ele entra na sala de operação (SO).

Os profissionais dos departamentos de anestesia, enfermagem e cirurgia trabalham de modo colaborativo para implementar padrões profissionais de cuidado, controlar os riscos iatrogênicos e individuais, prevenir complicações e promover resultados de alta qualidade para o paciente.

Ainda segundo as palavras de Hinkle e Cheever (2020), veremos a seguir, características correspondentes aos ambientes cirúrgicos em relação ao paciente, à equipe cirúrgica, aos cuidados de enfermagem, entre outros tópicos importantes para o nosso estudo.

Paciente

Conforme o paciente entra na SO, ele pode se sentir tanto relaxado e preparado quanto com medo e altamente estressado. Esses sentimentos dependem, em grande medida, da cronologia e da magnitude da sedação pré-operatória, das orientações pré-operatórias e do próprio indivíduo.

O medo da perda de controle, do desconhecido, da dor, da morte, das mudanças na estrutura do corpo, no aspecto ou na função, e da disrupção do estilo de vida contribui para a ansiedade. Este medo pode aumentar a dose de medicação anestésica necessária, o nível de dor pós-operatória e o tempo total de recuperação.

Equipe Cirúrgica

A equipe cirúrgica é formada por: paciente, anestesiológico (médico) ou enfermeiro anestesista, cirurgião, enfermeiros, técnicos cirúrgicos e primeiro assistente ou técnicos de enfermagem.

O anestesiológico ou o enfermeiro anestesista administra o agente anestésico (substância utilizada para induzir a anestesia) e monitora o estado físico do paciente durante toda a cirurgia.

O cirurgião, o enfermeiro instrumentador, os técnicos em enfermagem e os assistentes fazem a assepsia e realizam a cirurgia. A pessoa que atua como instrumentador cirúrgico, que pode ser um enfermeiro ou técnico de enfermagem, entrega instrumentos esterilizados e suprimentos para o cirurgião durante o procedimento, prevendo as necessidades cirúrgicas conforme o caso cirúrgico progride.

O enfermeiro ou técnico circulante coordena o atendimento do paciente na SO, o que inclui planejar e ajudar a posicionar o paciente, preparar o local para a cirurgia, manejar amostras cirúrgicas, prever as necessidades da equipe cirúrgica e documentar eventos intraoperatórios.

A colaboração da equipe cirúrgica central, com práticas baseadas em evidências adaptadas ao caso específico, proporciona o cuidado ideal ao paciente e os melhores resultados.

Cuidados de Enfermagem

Durante a cirurgia, as responsabilidades de enfermagem são fornecer segurança e bem-estar ao paciente, coordenar a equipe e realizar assepsia e atividades de circulação da SO.

Como o estado emocional do paciente continua sendo uma preocupação, a equipe de enfermagem intraoperatória fornece aos pacientes informações e segurança, dando continuidade ao cuidado iniciado pelo enfermeiro de pré-operatório.

O enfermeiro apoia estratégias de enfrentamento e reforça a capacidade do paciente de influenciar os resultados, incentivando a participação ativa no plano de cuidados, incorporando considerações culturais, étnicas e religiosas, conforme apropriado.

Instrumentador Cirúrgico

O enfermeiro, o técnico de enfermagem ou outro profissional de saúde realizam as atividades de instrumentador cirúrgico, o que inclui:

- Assepsia das mãos;
- Montagem das mesas estéreis;
- Preparo de suturas, ligaduras e equipamentos especiais (ex.: um laparoscópio, que é um endoscópio fino inserido através de uma pequena incisão em uma cavidade ou articulação utilizando tecnologia de fibra óptica para projetar imagens ao vivo de estruturas em um monitor de vídeo);
- e auxílio ao cirurgião e a assistentes cirúrgicos durante o procedimento, prevendo os instrumentos e materiais que serão necessários, tais como esponjas, drenos e outros equipamentos.

Enquanto a incisão cirúrgica é fechada, o instrumentador cirúrgico e o enfermeiro circulante contam todas as agulhas, esponjas e instrumentos para se certificar de que foram contabilizados e não ficaram como objeto estranho no corpo do paciente (ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES [AORN], 2014; ROTHROCK, 2014).

As normas exigem que todas as esponjas usadas na cirurgia possam ser visualizadas na radiografia e que a contagem de esponjas seja realizada no início da cirurgia e duas vezes ao seu fim (ao iniciar o fechamento das feridas e novamente depois de a pele ter sido fechada).

Circulando

● **Enfermeiro Circulante**

O enfermeiro circulante, um enfermeiro ou técnico de enfermagem qualificado, trabalha em colaboração com os cirurgiões, anestesistas e outros profissionais de saúde para planejar o melhor curso de ação para cada paciente.

Neste papel de liderança, o enfermeiro circulante gerencia a SO e protege a segurança e a saúde do paciente, acompanhando as atividades da equipe cirúrgica, verificando as condições da SO e avaliando continuamente o paciente em busca de sinais de lesão, bem como implementando intervenções apropriadas.

A principal responsabilidade é a verificação do termo de consentimento, se este não tiver sido obtido, não é possível iniciar a cirurgia. A equipe é coordenada pelo enfermeiro circulante, que garante a limpeza, a temperatura adequada, a umidade, a iluminação correta, o funcionamento seguro dos equipamentos, bem como a disponibilidade de suprimentos e materiais (ROTHROCK, 2014).

Cirurgião

O cirurgião, que pode ser um médico ou odontólogo, realiza o procedimento cirúrgico e lidera a equipe cirúrgica. Nos EUA, as qualificações e o treinamento devem aderir às normas da Joint Commission, às normas do hospital e às práticas e procedimentos reconhecidos pela legislação (ROTHROCK, 2014).

Primeiro Assistente

O primeiro assistente é um médico, membro da equipe da SO, que atua sob a supervisão direta do cirurgião. As responsabilidades do primeiro assistente podem incluir manipular tecidos, fornecer exposição ao campo cirúrgico, suturar e manter a hemostasia. A função exige um profundo conhecimento de anatomia e fisiologia, o manuseio de tecido e princípios de assepsia cirúrgica.

O primeiro assistente precisa estar ciente dos objetivos da cirurgia, ter conhecimento e capacidade de antecipar as necessidades e trabalhar como um membro qualificado da equipe, assim como deve ser capaz de lidar com qualquer situação de emergência na SO (ROTHROCK, 2014).

Anestesiologista ou Enfermeiro Anestesista

O anestesiologista ou anestesista (médico) ou o enfermeiro anestesista é especificamente treinado na arte e ciência da anestesiologia, isto é, um profissional de saúde qualificado e especificamente treinado que administra medicamentos anestésicos.

O anestesiologista ou o enfermeiro anestesista avalia o paciente antes da cirurgia, elege a anestesia, administra-a, entuba o paciente se necessário, gerencia quaisquer problemas técnicos relacionados com a administração do agente anestésico e supervisiona a condição do paciente durante todo o procedimento cirúrgico.

Antes de o paciente entrar na SO, muitas vezes nos exames de pré-admissão, o anestesiologista ou o enfermeiro anestesista consulta o paciente para realizar uma avaliação, oferecer informações e responder a perguntas. O tipo de anestésico a ser administrado, as reações anteriores a fármacos anestésicos e as anormalidades anatômicas conhecidas que tornariam difícil o manejo das vias respiratórias estão dentre os temas abordados.

Ambiente Cirúrgico

O ambiente cirúrgico é conhecido por sua aparência rígida e temperatura baixa. A SO tem portas duplas e o acesso é limitado a funcionários autorizados devidamente trajados. As precauções incluem a adesão aos princípios de assepsia cirúrgica. É necessário controle rigoroso do ambiente, incluindo o uso de salas de fluxo laminar de ar como indicado para o procedimento cirúrgico e a diminuição do ruído, bem como o número de aberturas das portas da SO (PADA; PERL, 2015).

O aquecimento do paciente, que pode começar na fase pré-operatória da cirurgia, é continuado ou iniciado durante a fase perioperatória (ERDLING; JOHANSSON, 2015). A manutenção da normotermia tem sido associada a melhores resultados para os pacientes, como melhora da cicatrização, menores taxas de infecção, diminuição da intensidade da dor e redução do mal-estar (SOBCZAK, 2014).

Para ajudar a diminuir a disseminação de microrganismos, a área do centro cirúrgico é dividida em três zonas:

- Zona não restrita, em que são permitidas as roupas comuns;
- Zona semirrestrita, em que as vestimentas são compostas por traje cirúrgico e touca cirúrgica;
- E zona restrita, em que são usados traje cirúrgico, propés, touca e máscara.

Os cirurgiões e outros membros da equipe cirúrgica vestem roupas estéreis adicionais e equipamentos de proteção durante a cirurgia. As máscaras são usadas em todo o tempo na zona restrita da SO. As máscaras de alta filtração diminuem o risco de infecção da ferida pós-operatória por conter e filtrar os microrganismos da orofaringe e da nasofaringe.

Os protetores de cabeça devem cobrir completamente o cabelo (cabeça e linha de implantação do cabelo no pescoço, incluindo a barba), de modo que o cabelo, grampos de cabelo, presilhas e partículas de caspa ou poeira não caiam no campo estéril.

Sapatos concebidos para utilização na SO (não usados em casa) devem ser confortáveis e fornecer bom apoio. Utilizam-se propés descartáveis quando forem previstos derrames ou respingos. Se usados, os propés devem ser trocados sempre que molhados, rasgados ou sujos (AORN, 2014; ROTHROCK, 2014).

Barreiras como o traje e as máscaras cirúrgicas não protegem totalmente o paciente de microrganismos. Infecções das vias respiratórias superiores, faringite e infecções de pele, em funcionários e pacientes são fontes de patógenos e têm de ser comunicadas.

Como as unhas postiças ou artificiais abrigam microrganismos e podem causar infecções hospitalares, os *Centers for Disease Control and Prevention* — CDC (Centros para o Controle e a Prevenção de Doenças), a AORN e a *Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology* — APIC (Associação de Profissionais em Controle de Infecções e Epidemiologia), recomendam proibir o uso de unhas artificiais pelos funcionários da SO.

As pesquisas fornecem apoio às políticas que proibem o uso de unhas artificiais pelos profissionais de saúde (AORN, 2014). Incentivando apenas o uso de unhas naturais e curtas.

Princípios de Assepsia Cirúrgica

A assepsia cirúrgica impede a contaminação das feridas cirúrgicas. A flora natural da pele do paciente ou as infecções já existentes podem causar infecção da ferida pós-operatória. A adesão rigorosa a princípios de assepsia cirúrgica pela equipe de SO é essencial para a prevenção de infecções do local cirúrgico.

Todos os materiais cirúrgicos, instrumentos, agulhas, suturas, curativos, luvas, capas e soluções que possam entrar em contato com a ferida cirúrgica ou

tecidos expostos devem ser esterilizados antes do uso (ROTHROCK, 2014).

Os membros da equipe cirúrgica vestem capotes de mangas longas e luvas estéreis. A cabeça e os cabelos são cobertos por uma touca, e utiliza-se uma máscara sobre o nariz e a boca para minimizar a possibilidade de que bactérias das vias respiratórias superiores penetrem na ferida.

Durante a cirurgia, apenas os funcionários que se degermaram, que estejam enluvados e vestidos ou paramentados tocam os objetos esterilizados. Funcionários que não se degermaram e enluvaram evitam tocar ou contaminar qualquer objeto esterilizado.

Se for necessário remover pelos e isso não puder ser feito antes da chegada do paciente à SO, será feito imediatamente antes do procedimento com tricotomizadores elétricos (sem lâmina) para minimizar o risco de infecção (AORN, 2014). A parte restante do corpo do paciente é coberta com campos grandes esterilizados.

Controles Ambientais

Além dos protocolos descritos anteriormente, a assepsia cirúrgica requer a desinfecção meticulosa e a manutenção do ambiente da SO. Pisos e superfícies horizontais são limpos entre as cirurgias com detergente, sabão e água ou com um detergente germicida.

Inspeciona-se o equipamento esterilizado regularmente para garantir funcionamento e desempenho ideais. Todos os equipamentos que entram em contato direto com o paciente devem ser estéreis.

As bactérias no ar são uma preocupação. Para diminuir sua contagem, a ventilação convencional da SO fornece no mínimo 15 trocas de ar por hora, três das quais são de ar fresco (AORN, 2014; Rothrock, 2014). Mantêm-se a temperatura ambiente entre 20° e 24°C, a umidade entre 30 e 60% e a pressão positiva em relação às áreas adjacentes.

Perigos para a Saúde Associados ao Ambiente Cirúrgico

Equipamentos defeituosos, uso inadequado de equipamentos, exposição a substâncias tóxicas, fumaça cirúrgica (fumaça gerada pelo eletrocautério cirúrgico), bem como resíduos infecciosos, cortes, ferimentos provocados por agulhas e lasers são alguns dos riscos associados ao ambiente cirúrgico (ROTHROCK, 2014).

O monitoramento interno da SO inclui a análise de amostras retiradas da superfície e amostras de ar à procura de agentes infecciosos e tóxicos.

Exposição a Sangue e Líquidos Corporais

O uso de luvas duplas é rotineiro em cirurgias de traumatismos e outros tipos de cirurgia em que haja fragmentos de ossos afiados. Além do avental ou capote cirúrgico de rotina e luvas duplas, alguns funcionários utilizam botas de borracha, um avental impermeável e mangas de proteção.

Complicações Potenciais Operatórias

O paciente cirúrgico está sujeito a vários riscos. As potenciais complicações intraoperatórias incluem recuperação não intencional da consciência no período perioperatório, náuseas e vômitos, anafilaxia, hipoxia, hipotermia e hipertermia maligna.

Nos Estados Unidos, o *Surgical Care Improvement Project* (SCIP) estabeleceu uma meta nacional para reduzir as complicações cirúrgicas. Áreas específicas incluem as infecções de local cirúrgico, bem como as complicações cardíacas, respiratórias e venosas tromboembólicas (JOINT COMMISSION, 2016).

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES (AORN). **Association of PeriOperative Registered Nurses (AORN) standards, recommended practice, and guidelines**. Denver, CO: Author, 2014.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Injury Prevention & Control**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/injury/>. Acesso em: 29 mar. 2022.

ERDLING, A.; JOHANSSON, A. Core temperature — The intraoperative difference between esophageal versus nasopharyngeal temperatures and the impact of prewarming, age, and weight: A randomized clinical trial. **AANA Journal**, 2015, 83(2), 99–105.

HINKLE, J. L.; CHEEVER, K. H. **Brunner e Suddarth**: tratado de enfermagem médico-cirúrgica. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

NATIONAL Patient Safety Goals. **Joint Commission**, 2016. 2016. Disponível em: www.jointcommission.org/standards_information/npsgs.aspx. Acesso em: 29 mar. 2022.

PADA, S.; PERL, T. M. Operating room myths: What is the evidence for common practices? **Current opinion in infectious diseases**, 2015, 28(4), 369–374.

ROTHROCK, J. C. **Alexander's care of patient in surgery**. 14. Ed. St. Louis, MO: Mosby Jones & Bartlett, 2014.

SOBCZAK, K. Complications of perioperative hypothermia. **OR Nurse**, 2014, 8(5), p. 33–39.

ATUAÇÃO NO PERÍODO PÓS-OPERATÓRIO

O período pós-operatório se estende do momento em que o cliente deixa a sala de operação (SO) até a última consulta de acompanhamento com o cirurgião. Isso pode ocorrer em um período curto, como em 1 ou 2 dias, ou se estender por até vários meses.

Durante o período pós-operatório, os cuidados de enfermagem centram-se em restabelecer o equilíbrio fisiológico do cliente, aliviar a dor, prevenir complicações e orientar o cliente sobre o autocuidado (STANARD; KRENZISCHEK, 2012).

A avaliação cuidadosa e a intervenção imediata ajudam o cliente a retornar à função ideal de modo rápido, seguro e mais confortável possível. O cuidado continuado na comunidade por meio de atendimento domiciliar, consultas clínicas, visitas ao consultório ou acompanhamento por telefone facilitam a recuperação sem complicações (BRUNNER; SUDDARTH, 2017).

Recuperação Anestésica

A unidade de recuperação pós-anestésica (URPA), também chamada de sala de recuperação pós-anestésica ou sala de recuperação, está localizada ao lado da SO. Os clientes ainda sob anestesia ou em recuperação da anestesia são admitidos nessa unidade com fácil acesso a enfermeiros experientes e qualificados,

aos anestesistas e cirurgiões, ao monitoramento e suporte hemodinâmico e pulmonar avançados, a equipamentos especiais e medicamentos. (BRUNNER; SUDDARTH, 2017).

Fases do Cuidado Pós-Anestésico

Em alguns hospitais e centros cirúrgicos ambulatoriais, o cuidado pós-anestésico é dividido em três fases (ROTHROCK, 2010).

- Na URPA fase I, utilizada durante a fase de recuperação imediata, prestam-se cuidados de enfermagem intensiva;
- Na URPA fase II, o cliente é preparado para o autocuidado ou para o cuidado no hospital ou em um ambiente de cuidados prolongados;
- Na URPA fase III, o cliente é preparado para a alta. Poltronas reclináveis, em vez de macas ou leitos, é o usual em muitas unidades de fase III, que também podem ser chamadas de salas de retorno, salas de despertar ou unidades de cuidados progressivos. Em muitos hospitais, as unidades de fase II e III ficam juntas.

Os clientes podem continuar em uma URPA por até 4 a 6 h, dependendo do tipo de cirurgia e de quaisquer condições preexistentes. Em instituições sem unidades de fase I, II e III separadas, o cliente permanece na URPA e pode receber alta dessa unidade diretamente para casa. (ROTHROCK, 2010).

Admissão do Cliente à Unidade de Recuperação Pós-Anestésica

A preocupação com a segurança do paciente cirúrgico é anterior à descoberta da anestesia, isto é, em 1801, em Newcastle já se planejou um local ao lado das salas de operações, onde os pacientes submetidos à cirurgia pudessem ser observados. (NOCITE JR., 1987).

Na década de 1940 algumas características de funcionamento desta unidade já estavam bem definidas, dentre elas, a atuação de enfermagem especializada com capacidade de reconhecer alterações na evolução pós-anestésica dos pacientes, planejar e implementar cuidados específicos que prevenissem complicações decorrentes do procedimento anestésico cirúrgico. (NOCITE JR., 1987).

Segundo a portaria MS/GM 1.884 de 11/11/1994, que revogou a portaria MS 400, de 1977 (D.O.U 15/12/77), estabeleceu-se a obrigatoriedade da Sala de Recuperação Pós-anestésica (SRPA) para receber no mínimo 2 pacientes simultaneamente em condições satisfatórias. Esta portaria ressalta que sua capacidade operativa deve guardar relação com um programa de trabalho determinado para a unidade. (BRASIL, 1994).

A SRPA é o local destinado a receber pacientes em pós-operatório imediato submetidos às anestésias geral e/ou locorregional, onde são implementados cuidados intensivos, até o momento em que o paciente esteja consciente, com reflexos protetores presentes e com estabilidade de sinais vitais. Para tanto, são necessários recursos técnicos e recursos humanos especializados que deem suporte para prevenção, detecção e implementação precoce dos cuidados específicos (MIYAKE *et al.*, 2002).

As primeiras 24 horas do pós-operatório exigem atenção especial da equipe de saúde, pois o paciente pode apresentar distúrbios pulmonares, cardiovasculares, renais, entre outros, que devem ser reconhecidos e tratados imediatamente, evitando complicações neste momento (PADOVANI; GATTO; PENICHE, 1998).

A equipe multiprofissional atuante neste período tem como objetivo oferecer suporte ao paciente no período de recuperação da anestesia, até que haja estabilidade cardiopulmonar e recuperação da consciência; prevenir ou tratar possíveis complicações; e estabelecer medidas para aliviar a dor pós-operatória (PENICHE, 1995).

Compõe esta equipe o anestesiológico, o enfermeiro, o técnico e o auxiliar de enfermagem. Compete ao enfermeiro prestar assistência segura, racional e individualizada, dando suporte ao paciente durante seu retorno ao estado fisiológico normal após anestesia. A intervenção de enfermagem deve ter como enfoque principal a segurança do paciente, para tanto, é necessário que haja um número de enfermeiros suficientes (PENICHE, 1995).

Para o dimensionamento de recursos humanos, propõe-se um cálculo proporcional do número de profissionais de enfermagem em relação ao número de pacientes na SRPA (POSSARI, 2003).

No Brasil, o modelo de cálculo de pessoal de enfermagem é fundamentado no número de leitos de SRPA, sendo: um enfermeiro para cinco leitos, um técnico de enfermagem para três leitos, e um auxiliar de enfermagem para cinco leitos (BRASIL, 1988).

Uma das finalidades desta proporção é oferecer uma intervenção de enfermagem individualizada, pelo grau de dependência em que se encontra o paciente, ou seja, compatível com as alterações e as necessidades básicas afetadas.

A preocupação com a qualidade da assistência de enfermagem oferecida ao paciente cirúrgico tem sido uma constante, principalmente, quando relacionado à alta complexidade que envolve o cuidado em SRPA (PENICHE, 1998).

Manejo de Enfermagem na Unidade de Recuperação Pós-Anestésica

O objetivo do manejo de enfermagem para o cliente na URPA consiste na prestação de cuidados até que o cliente tenha se recuperado dos efeitos da anestesia (ex.: até a retomada das funções motoras e sensitivas), esteja orientado, esteja com sinais vitais estáveis e não mostre sinais de hemorragia ou outras complicações (SPRY, 2009).

Avaliação do Cliente

Avaliações frequentes e habilidosas das vias respiratórias, das funções respiratória e cardiovascular, da coloração da pele, do nível de consciência do cliente e da sua capacidade de responder a comandos são os pilares do cuidado de enfermagem na URPA (WEBER; KELLEY, 2010).

O enfermeiro realiza e documenta uma avaliação inicial como parâmetro basal e, em seguida, examina o local da cirurgia à procura de sinais de drenagem ou hemorragia, e garante que todos os tubos de drenagem e linhas de monitoramento estão conectados e funcionando. O enfermeiro verifica quaisquer soluções intravenosas (IV) ou medicamentos atualmente infundidos, além da dose e da velocidade de infusão

(ASPAN; SCHICK; WINDLE, 2010). Depois da avaliação inicial, os sinais vitais e o estado físico geral do cliente são verificados pelo menos uma vez a cada 15 min (MILLER *et al.*, 2010).

O enfermeiro precisa conhecer todas as informações pertinentes da história do cliente que podem ser significativas (ex.: o cliente é surdo ou tem déficit auditivo, tem história pregressa de convulsões, tem diabetes melito ou é alérgico a algum fármaco ou a látex). A administração dos analgésicos necessários ao cliente no período pós-operatório é uma prioridade, para proporcionar alívio da dor antes que esta se torne intensa e facilitar a deambulação precoce (MILLER *et al.*, 2010).

Manutenção da Função Respiratória

O principal objetivo no período pós-operatório imediato é manter a ventilação e, assim, evitar a hipoxemia (diminuição do oxigênio no sangue) e a hiper-capnia (excesso de dióxido de carbono no sangue). Ambas podem ocorrer se as vias respiratórias forem obstruídas e a ventilação for reduzida (hipoventilação). Além de administrar oxigênio suplementar (conforme prescrito), o enfermeiro avalia a frequência e a profundidade respiratórias, a facilidade da respiração, a saturação de oxigênio e os sons respiratórios. (BRUNNER; SUDDARTH, 2017).

Os clientes submetidos à anestesia prolongada geralmente estão inconscientes, com todos os músculos relaxados. Esse relaxamento se estende aos músculos da faringe. Quando o cliente se encontra em decúbito dorsal, a mandíbula e a língua caem para trás e as passagens de ar ficam obstruídas. Isso é chamado de obstrução da hipofaringe.

Os sinais de oclusão incluem:

- Asfixia;
- Respirações ruidosas e irregulares;
- Diminuição da saturação de oxigênio;
- E, em poucos minutos, cor azul escura (cianose) da pele.

Como o movimento do tórax e do diafragma não necessariamente indica que o cliente está respirando, o enfermeiro precisa colocar a palma da mão sobre o nariz e a boca do doente para sentir a expiração.

O anestesista pode deixar uma cânula rígida de borracha ou plástico na boca do cliente para manter a perviedade das vias respiratórias. Esse dispositivo não deve ser removido até que sinais, como engasgos, indiquem que a ação reflexa está retornando. Uma opção é deixar o cliente com o tubo endotraqueal quando ele necessita de ventilação mecânica. O enfermeiro ajuda a iniciar a utilização do respirador, bem como os processos de desmame e extubação.

Alguns clientes, especialmente aqueles submetidos a procedimentos cirúrgicos de grande porte ou prolongados, podem ser transferidos da SO diretamente para a unidade de terapia intensiva (UTI) ou da URPA para a UTI, enquanto ainda entubados e recebendo ventilação mecânica. Na maior parte das instituições, o cliente é despertado e extubado na SO (exceto em casos de traumatismo ou de condição grave) e é admitido na URPA respirando de modo independente (BRUNNER; SUDDARTH, 2017).

Hipotensão e Choque

A hipotensão pode resultar em perda de sangue, hipoventilação, mudanças de posição, acúmulo de sangue nas extremidades ou efeitos colaterais de fármacos e anestésicos. A causa mais comum é a perda de volume circulante resultante da perda de sangue e plasma. Se o volume de sangue perdido for superior a 500 ml (especialmente se a perda for rápida), normalmente se indica a reposição (BRUNNER; SUDDARTH, 2017).

O choque, uma das complicações pós-operatórias mais graves, pode resultar da hipovolemia e da diminuição do volume intravascular. O choque é classificado como hipovolêmico, cardiogênico, neurogênico, anafilático ou séptico. Os sinais clássicos do choque hipovolêmico (o tipo mais comum de choque) são palidez; pele fria e úmida; taquipneia; cianose de lábios, gengivas e língua; pulso rápido, fraco e filiforme; pressão diferencial estreitada; pressão arterial baixa; e urina concentrada. (EWAN *et al.*, 2010).

Hemorragia

A hemorragia é uma complicação grave da cirurgia, embora rara, que pode resultar em choque hipovolêmico e morte. Pode manifestar-se de modo insidioso ou emergencial, em qualquer momento do pós-operatório imediato ou até vários dias depois da cirurgia. O cliente apresenta hipotensão; pulso rápido e filiforme; desorientação; inquietação; oligúria; assim como pele fria e pálida.

A fase inicial do choque manifesta-se como sensação de apreensão, diminuição do débito cardíaco e redução da resistência vascular. A respiração torna-se difícil, e o cliente manifesta “fome de ar”; ele sente frio (hipotermia) e pode ouvir zumbidos. Se os sinais e sintomas de choque não forem tratados, o cliente ficará progressivamente mais fraco, mas pode permanecer consciente até perto da morte (MILLER *et al.*, 2010; ROTHROCK, 2010).

Hipertensão Arterial e Arritmias Cardíacas

A hipertensão arterial é comum no pós-operatório imediato, decorrente da estimulação do sistema nervoso simpático pela dor, hipoxia ou distensão vesical. As arritmias estão associadas a desequilíbrio eletrolítico, função respiratória alterada, dor, hipotermia, estresse e anestésicos. Tanto a hipertensão arterial quanto as arritmias cardíacas são controladas tratando as causas subjacentes (BRUNNER; SUDDARTH, 2017).

Alívio da Dor e da Ansiedade

O enfermeiro da URPA monitora o estado fisiológico do cliente, controla a dor e fornece apoio psicológico, em um esforço para aliviar seus medos e preocupações. O enfermeiro verifica o prontuário à procura de necessidades e preocupações especiais do cliente. Analgésicos opioides são administrados principalmente por via IV na URPA (ROTHROCK, 2010).

Os opioides IV proporcionam alívio imediato da dor e são de ação rápida, minimizando assim o potencial de interações medicamentosas ou depressão respiratória prolongada enquanto os anestésicos ainda estão ativos no organismo (WEST, 2011).

Quando a condição possibilitar, o cliente pode receber visitas na URPA, para diminuir a ansiedade da família e fazer com que ele se sintam mais seguro.

Controle de Náuseas e Vômitos

Náuseas e vômitos são problemas comuns na URPA. O enfermeiro deve intervir no primeiro relato de náuseas do cliente para controlar o problema, em vez de esperar que o evento progrida para vômitos. Muitos medicamentos estão disponíveis para controlar náuseas e vômitos no período pós-operatório (NVPO), sem sedar excessivamente o cliente; eles normalmente são administrados durante a cirurgia, bem como na URPA. (CONSTANTINI *et al.*, 2011; FRANCK *et al.*, 2010).

Considerações Gerontológicas

O cuidado pós-operatório imediato para o adulto mais velho é o mesmo prestado para qualquer cliente cirúrgico; no entanto, dá-se suporte adicional em caso de comprometimento das funções cardiovascular, pulmonar ou renal. Com o monitoramento cuidadoso, é possível detectar déficits cardiopulmonares antes que os sinais e sintomas sejam aparentes.

As alterações associadas ao processo de envelhecimento, a prevalência de doenças crônicas, a alteração no estado hídrico e nutricional e o aumento do uso de medicamentos, resultam em necessidade de vigilância pós-operatória e na recuperação mais lenta da anestesia, por causa do tempo prolongado para eliminar sedativos e anestésicos (TABLOSKI, 2009).

A confusão mental e o delírium pós-operatório podem ocorrer em até 50% dos adultos mais velhos. A confusão mental aguda pode ser causada por dor, farmacocinética alterada de agentes analgésicos, hipotensão, febre, hipoglicemia, perda de líquido, impação fecal, retenção urinária ou anemia. (DE LIMA *et al.*, 2010; LIUKAS *et al.* 2011; MEINER, 2011).

Determinação da Prontidão para a Alta da URPA

A cliente permanece na URPA até que esteja totalmente recuperada do agente anestésico. Indicadores da recuperação incluem pressão arterial estável, função respiratória adequada e nível de saturação de oxigênio adequado, quando comparados aos valores basais. Muitos hospitais usam um sistema de pontuação (ex.: pontuação Aldrete) para determinar o estado geral do cliente e a prontidão para a transferência da URPA (ALDRETE; WRIGHT, 1992).

MANEJO DE ENFERMAGEM APÓS A CIRURGIA

Durante as primeiras 24h depois da cirurgia, os cuidados de enfermagem ao cliente hospitalizado na unidade médico-cirúrgica geral envolvem:

- Continuar ajudando o cliente a se recuperar dos efeitos da anestesia;
- Avaliar com frequência seu estado fisiológico;
- Monitorar em busca de complicações;
- Controlar a dor;
- E implementar medidas destinadas a alcançar os objetivos a longo prazo de independência com autocuidado, gestão bem-sucedida do esquema terapêutico, alta hospitalar e recuperação completa (ACKLEY; LADWIG, 2010).

Nas primeiras horas depois da admissão à unidade clínica, as principais preocupações são:

- Ventilação adequada;
- Estabilidade hemodinâmica;
- Dor incisional;
- Integridade do local cirúrgico;
- Náuseas e vômitos;
- Estado neurológico;
- E micção espontânea.

A frequência cardíaca, a pressão arterial e a frequência respiratória são verificadas e anotadas pelo menos a cada 15 min. durante a primeira hora e a cada 30 min. nas próximas 2 h. Depois disso, são medidas em menor frequência se permanecerem estáveis. A temperatura é monitorada a cada 4 horas nas primeiras 24 horas (AMERICAN SOCIETY OF PERIANESTHESIA NURSES [ASPAN], 2010).

REFERÊNCIAS

ACKLEY, B. J.; LADWIG, G. B. **Nursing diagnosis handbook: An evidencebased guide to planning care**. 9th ed. St. Louis: Mosby, 2010.

ALDRETE, A.; WRIGHT, A. **Revised Aldrete score for discharge**. *Anesthesiology News*, 1992; 18(1), 17.

ASPAN, L.; WINDLE, P. E. **PeriAnesthesia nursing core curriculum: Preprocedure, Phase I and Phase II PACU nursing**. 2ª ed. St. Louis: Saunders, 2010.

BRASIL. Ministério da Previdência e Assistência Social. Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social (INAMPS). **Enfermagem: contribuição para o cálculo de recursos humanos na área**. Rio de Janeiro, 1988.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM nº 1884, de 11 de novembro de 1994**. Brasília; 1994. [citado em 9 jan. 2009]. Disponível em: <https://app.sogsi.com.br/Manager/texto/arquivo/exibir/arquivo?eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9AUFiJAvOTcxNi9TR19SZXF1aXNpdG9fTG9vYyYxWxVGV4dG8vMC8wL0RlPQ1VNURU5UTyAxLnBk-Zi8wLzAiAFFuctaZRHQj7r1OtlmdrHNtYezHtoN-xaLzm6YyDSZIKcg>. Acesso em: 30 mar. 2022.

BRUNNER; SUDDARTH. **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 13ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

CHERRY HILL, NJ. **American Society of PeriAnesthesia Nurses 2010–2012 perianesthesia nursing standards and practice recommendations**. 2010.

CONSTANTINI, R. *et al.* **Controlling pain in the postoperative setting**. *International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 2011; 49(2), 116–127.

EWAN, P. *et al.* **BSACI guidelines for the investigation of suspected anaphylaxis during general anesthesia**. *Clinical and Experimental Allergy: Journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, 2010; 40(1), 15–31.

HINKLE, J. L.; CHEEVER, K. H. **Brunner e Suddarth: tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

LIMA, L. de. *et al.* **Classification of patients according to the degree of dependence on nursing care and illness severity in a postanesthesia**

care unit. *Revista Latino Americana De Enfermagem*, 2010; 18(5), 881–887.

MARTINS, L. C. N.; STACCIARINI, T. S. G. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Hospital de Clínicas. Divisão de Enfermagem. Serviço de Educação na Enfermagem. **Curativo em Ferida Cirúrgica**. Uberaba, 2017.

MILLER, R. D. *et al.* **Miller's anesthesia**. 7th ed. New York: Elsevier/Churchill Livingstone, 2010.

MIYAKE, MH.; DICCINI, S.; GLASHAN, RQ.; PELLIZZETTI, N.; LELIS, MAS. **Complicações pós-anestésicas: subsídios para assistência de enfermagem na sala de recuperação anestésica**. *Acta Paul Enferm.* 2002; 15(1):33-9.

NOCITE, JR. **Recuperação pós-anestésica: aspectos gerais**. *Rev. Bras Anest.*, 1987; 37(3):161-7.

PADOVANI, P.; GATTO, MAF.; PENICHE, ACG. **Ficha de recuperação anestésica: avaliação dos dados oferecidos para o planejamento da assistência de enfermagem no pós-operatório imediato**. *Enfoque*, 1998; 16(2):45-8.

PENICHE, ACG. Abrangência da atuação do enfermeiro em sala de recuperação anestésica como perspectiva de melhor assistência ao paciente no período pós-operatório. *Rev. Esc. Enfermagem. USP*, 1995; 29(1):83-90.

_____. **Algumas considerações sobre avaliação do paciente em sala de recuperação anestésica**. *Rev. Esc. Enfermagem. USP*, 1998; 32(1):27-32.

POSSARI, JF. **Assistência de enfermagem na recuperação pós-anestésica (RPA)**. São Paulo: Iátria; 2003.

ROTHROCK, J. C. **Alexander's care of the patient in surgery**. 14th ed. St. Louis: Mosby, 2010.

SPRY, C. **Essentials of perioperative nursing**. 4th ed. Sudbury, MA: Jones & Bartlett, 2009.

STANNARD, D.; KRENZISCHEK, D. A. **Perianesthesia nursing care: a bedside guide**. Sudbury, MA: Jones & Barlett, 2012.

TABLOSKI, P. A. **Gerontological nursing: The essential guide to clinical practice**. 2ª ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Health, 2009.

WEBER, J.; KELLEY, J. H. **Health assessment in nursing**. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2010.

WEST, J. B. **Respiratory physiology: The essentials**. 9th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2010.

PROCESSAMENTO DE ARTIGOS HOSPITALARES, CONHECENDO AS ROTINAS DE ESTERILIZAÇÃO, PREPARO DE MATERIAL E PREVENÇÃO DE INFECÇÃO HOSPITALAR

O Centro de Material e Esterilização (CME) destaca-se no contexto da organização hospitalar de forma bastante peculiar, por se caracterizar como uma unidade de apoio técnico a todos os serviços, assistenciais e de diagnóstico, que necessitam de produtos para a saúde utilizados na assistência aos seus clientes.

Essa unidade, definida pelo Ministério da Saúde como o “conjunto de elementos destinado à recepção e expurgo, preparo e esterilização e guarda e distribuição do material para as unidades de estabelecimento de saúde” (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1987, p. 10), é responsável pelo processamento de todos os materiais utilizados na assistência à saúde, desde a limpeza, inspeção e seleção quanto à integridade, à funcionalidade e ao acondicionamento em embalagens adequadas, até a distribuição desses produtos esterilizados às unidades consumidoras, de forma a assegurar a eles a quantidade e a qualidade necessárias à realização de todos os procedimentos assistenciais para o desenvolvimento do plano terapêutico dos clientes (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1987).

ORGANIZAÇÃO DO CME

A importância do CME já era ressaltada por Perkins, nos anos de 1980, tanto do ponto de vista técnico-administrativo como econômico, pelas atividades que executa e para as quais necessita de condições ambientais e estrutura organizacional adequadas para a garantia da qualidade dos produtos para a saúde.

Desde o momento em que se planeja a construção de um estabelecimento de assistência à saúde, o CME deve ser visto com atenção, pois a sua localização, o dimensionamento, os detalhes de acabamento, assim como a estrutura organizacional, terão grande influência no seu funcionamento e na dinâmica do hospital (PERKINS, 1982).

DIMENSIONAMENTO

Para o dimensionamento do CME é importante considerar a demanda diária de material, que está baseada no número e na especificidade de leitos do hospital, na existência de CC, no número de salas de operações, na média diária de cirurgias, na adoção ou não de material de uso único e, até mesmo, na forma de estocagem e distribuição dos artigos esterilizados às unidades consumidoras (SILVA, 1998).

O CME, independentemente de suas dimensões, deve contar com uma área contaminada, destinada a receber os artigos sujos e proceder a sua limpeza e secagem, e uma área limpa, na qual os artigos são inspecionados, preparados, acondicionados, esterilizados, guardados e distribuídos (São Paulo. Resolução SS nº 392, de 29 de junho de 1994.)

CONCEITO E IMPORTÂNCIA DA LIMPEZA

A limpeza é etapa fundamental do processamento dos produtos para saúde. Consiste na remoção de sujidades orgânicas e inorgânicas da superfície desses materiais, além de reentrâncias, articulações e lúmens, visando reduzir os micro-organismos e remover resíduos, sejam eles químicos, proteínas, sangue ou endotoxina (BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA, 2009; RIBEIRO, 2010).

A efetividade da limpeza provém de vários fatores interdependentes: a complexidade do artigo, a qualidade da água, o tipo e a qualidade dos agentes e acessórios de limpeza, o manuseio e a preparação dos materiais para a limpeza, o método adotado para a limpeza, o enxágue e a secagem do material.

Apesar de sua relevância e complexidade técnica, a limpeza, muitas vezes, é considerada atividade de menor importância, de execução simples, que exige pouco treinamento e supervisão. Isso favorece a ocorrência de falhas no processo que acaba sendo delegado a pessoas despreparadas, desmotivadas e desvalorizadas. Nos momentos de urgência, a etapa do processo de cuidado que geralmente é sacrificada, em nome da rapidez, tem sido a limpeza, levando riscos ao paciente (GRAZIANO, 2003).

RECURSOS HUMANOS

O cumprimento das normas de precaução padrão é exigência para as etapas de recepção e limpeza dos materiais, a fim de evitar a exposição dos profissionais a riscos biológicos, por conta do manuseio de sangue e fluidos corporais potencialmente contaminados.

Os principais equipamentos de proteção individuais são luvas de borracha de cano longo, avental impermeável, gorro, proteção de face, máscara, óculos de proteção e botas plásticas ou impermeáveis. Também deve ser utilizado protetor auditivo, caso haja uso de lavadora ultrassônica e pistola de ar comprimido (RUTALA; WEBER, 2008; SOBECC, 2005).

PROTOCOLOS DE LIMPEZA

Cada etapa do processamento do instrumental cirúrgico e dos produtos para saúde deve seguir protocolos definidos e descritos em forma de procedimento operacional padrão (POP), manuais de processos ou manuais de técnicas e rotinas, que devem basear a descrição dos processos em referencial científico atualizado, adaptado à realidade e prática da instituição, e também prever a sistemática para controle, registro e monitoramento dos processos, em cada etapa, incluindo a rastreabilidade dos materiais processados (BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA, 2009).

QUALIDADE DA ÁGUA

A água utilizada pelo CME deve atender minimamente aos padrões de potabilidade, porém isso não é suficiente para o último enxágue de instrumentos delicados, implantes e materiais que entram em contato com endotélio vascular, tecido ocular e sistema nervoso central (BURLEW, 2006).

DETERGENTES

São produtos destinados à limpeza de superfícies e tecidos por meio da diminuição da tensão superficial, favorecendo a remoção da sujidade. Em CME, podem ser utilizados detergentes enzimáticos, alcalinos ou neutros, desde que devidamente certificados para uso em produtos da saúde.

Por melhor que sejam para a remoção dos contaminantes, os detergentes não dispensam a ação mecânica por meio de fricção com o uso de escovas e esponjas, jatos de água ou energia ultrassônica. O enxágue deve ser abundante, pois resíduos podem causar reações adversas no paciente (RUTALA; WEBER, 2008).

I ETAPAS DO PROCESSO DE LIMPEZA

Recepções do Material

A limpeza inicia-se durante o próprio uso do material e, para isso, é necessária a parceria com os usuários. As equipes cirúrgicas devem ser conscientizadas sobre as boas práticas de instrumentação para os cuidados com os materiais, destacando-se:

- na devolução dos instrumentos à mesa cirúrgica, é preciso limpá-los com compressa umedecida em água destilada estéril, dando especial atenção às articulações e frestas;
- nunca se deve utilizar solução fisiológica para esse fim, pois o sódio favorece a corrosão dos instrumentos;
- deve-se irrigar materiais canulados e cateteres com água destilada estéril, utilizando-se seringa, para evitar ressecamento da matéria orgânica e obstrução.

É necessário, também, separar os materiais pesados dos mais frágeis, tais como pinças delicadas, materiais de vídeo e instrumentos eletrônicos; abrir as pinças; sempre que possível, desmontar os materiais complexos e separar os perfurocortantes dos demais, visando proteger a equipe de saúde durante a manipulação.

Recomenda-se encaminhar os materiais ao CME em caixas fechadas ou em bandejas embaladas em sacos plásticos, já separados; não se deve realizar o transporte dos materiais com a água, pelo risco de extravasamento (SPRY, 1999).

Escolha do Método de Limpeza

A limpeza manual tem como limitações a falta de uniformidade de sua execução pelos diferentes profissionais, a baixa produtividade e os riscos ocupacionais biológicos e químicos. A indicação de limpeza manual restringe-se a materiais delicados, que não suportam o uso de métodos automatizados, ou precedendo a limpeza ultrassônica (BRASIL, 2009; RUTALA; WEBER, 2008).

Deve-se lavar os materiais, peça por peça, submersos em água para evitar a formação de aerossóis. (BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA, 2009).

Enxágue e Secagem

O enxágue é importante etapa do processo de limpeza, quando, por ação do fluxo de água, são removidos detritos e sujidades desprendidos dos materiais e resíduos dos detergentes. É fundamental o enxágue abundante, sendo utilizada água tratada, livre de contaminantes, endotoxinas e minerais. Após o enxágue, os materiais devem ser inspecionados visualmente em relação à limpeza e, posteriormente, encaminhados para a secagem (SPRY, 1999).

Acondicionamento

Ao serem acondicionados nas caixas para que sejam esterilizados, os instrumentos devem ser dispostos de modo que ocupem, no máximo, 80% da capacidade do estojo, para que o agente esterilizante possa entrar em contato com a superfície de todos eles no seu interior. É recomendável o uso de algum material

absorvente no fundo do estojo, como um tapete, com o intuito de aliviar possíveis problemas com a secagem e impedir que pontas ou peças pequenas saiam pelas perfurações do estojo (AAMI, 2006).

Embalagem

As funções primárias das embalagens são permitir a esterilização do conteúdo, mantê-los esterilizados até que sejam utilizados e permitir a retirada asséptica do material, protegendo-o de possíveis adversidades (AAMI, 2006; GRAZIANO, 2003).

Algodão Tecido

O tecido é a estrutura produzida pelo entrelaçamento de um conjunto de fios nos sentidos longitudinal e transversal (ABNT, 1991).

Essa é, provavelmente, a embalagem mais utilizada hoje, sobretudo em instituições públicas, e segundo Graziano, a popularidade dessa embalagem se deve à economia, já que é vista como vantagem pelos usuários, que consideram o custo-benefício do seu uso favorável (GRAZIANO, 2003).

Papel Grau Cirúrgico

O papel grau cirúrgico é uma embalagem descartável, geralmente formada por um lado de papel e um lado de filme plástico (GRAZIANO, 2003).

Ele é indicado para embalar materiais pequenos e leves, pela possibilidade de ruptura da embalagem. Quando houver necessidade de utilização de embalagem dupla, a embalagem interna deve ser confeccionada em tamanho menor, evitando-se dobras e sobras que poderiam comprometer tanto o contato do agente esterilizante quanto a secagem do material.

A identificação dessa embalagem é geralmente escrita na sobra do papel utilizado como aba para abertura asséptica, já que a tinta de caneta na parte plástica pode borrar no momento da esterilização. Não é aconselhável escrever sobre a embalagem que fica sobre o material (AAMI, 2006).

Não Tecido

Essa embalagem descartável é uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras e filamentos, dispostos direcionalmente ou ao acaso e consolidados por processos mecânicos, químicos, térmicos ou por uma combinação deles (ABNT, 2002).

Papel Encrespado ou Crepado

Trata-se de uma embalagem descartável de papel encrespado, que, por essa característica, tem maior flexibilidade (ABNT, 2010).

Tyvek®

Tem como vantagens a alta resistência à tração e à perfuração, uma excelente barreira microbiana, hidrorrepelência, não solta partículas, tem indicador químico impregnado, a não delaminação na abertura e está disponível comercialmente em vários tamanhos e formatos (PEREIRA, 2010).

Como desvantagens estão o seu alto custo e a sua incompatibilidade com esterilização a 134°C, uma vez que a embalagem só pode ser submetida a temperaturas entre 121 e 127°C (DUPONT™; TYVEK®, 2010).

Selagem

A selagem requer atenção e cuidados, como o controle de temperatura em selagem térmica. A orientação do fabricante deve ser seguida quanto à temperatura ideal para que a selagem seja efetiva, mas não se deve queimar a embalagem (SOBECC, 2009).

Identificação dos Pacotes

Todo material embalado, mesmo que passível de visualização, deve ser devidamente identificado com descrição do conteúdo, data de esterilização e de validade, lote da carga e funcionário que realizou o pacote (AAMI, 2006).

Cover-bag

Têm como objetivo proteger a embalagem primária de perfurações e abrasões, bem como de poeira e da contaminação por palpação. Alguns usuários utilizam essa proteção com o objetivo de prolongar o prazo de validade dos materiais (AAMI, 2006).

MÉTODOS DE ESTERILIZAÇÃO À BAIXA TEMPERATURA

Esterilização pelo Óxido de Etileno (ETO)

O óxido de etileno (ETO) é um gás incolor inflamável, explosivo, carcinogênico e tradicionalmente tem seu uso indicado para a esterilização de materiais termossensíveis (GRAZIANO, 2003; GRAZIANO; SILVA; BIANCHI, 2000).

Esterilização por Vapor a Baixa Temperatura e Formaldeído (VBTF)

O formaldeído é um gás incolor utilizado como agente desinfetante e esterilizante, no estado líquido ou gasoso. Geralmente, o produto é disponibilizado em solução aquosa, denominada formalina, na concentração de 37% (RUTALA; WEBER, 2008).

DESINFECÇÃO

A desinfecção consiste em um processo de eliminação de microrganismos presentes em superfícies e produtos para saúde, porém com menor poder letal que a esterilização, pois não destrói todas as formas de vida microbiana, principalmente os esporos (FAVERO; BOND, 2001).

Lavadoras Termodesinfetadoras

Consistem em equipamentos que realizam a limpeza e a desinfecção de uma vasta gama de produtos: instrumentos cirúrgicos, utensílios diversos (comadres, cubas, bacias), acessórios de assistência respiratória e de anestesia, entre outros. Agem por meio de jatos de água sob pressão e turbilhonamento, associados a detergentes não espumantes (BASSO; GIUNTA, 2004).

Pasteurizadoras

As pasteurizadoras são equipamentos que realizam a desinfecção de produtos semicríticos pela imersão em água quente. Possuem um mecanismo que mantém a água em temperatura estável, conforme programa determinado, com controle do tempo de exposição. A colocação e a retirada dos materiais são feitas por cestos vazados, minimizando o risco de queimaduras (PSALTIKIDIS; QUELHAS, 2010).

Desinfecção Química

A desinfecção química deve ser a última opção para processamento de produtos termossensíveis em razão da complexidade do processo de desinfecção manual por imersão e da toxicidade dos desinfetantes para os profissionais, pacientes e meio ambiente (GRAZIANO, 2003).

GERMICIDAS PARA DESINFECÇÃO DE ALTO NÍVEL

Aldeídos: Glutaraldeído

O glutaraldeído é um dialdeído saturado que ganhou vasta aceitação como desinfetante de alto nível e esterilizante em razão do seu amplo espectro de ação, estabilidade e compatibilidade com as mais diversas matérias-primas dos materiais e equipamentos médico-hospitalares (não é corrosivo a metal e não danifica equipamentos ópticos, borracha ou plástico) (RUTALA; WEBER, 2008).

Formaldeído

As soluções à base de formaldeído têm espectro de ação compatível com desinfecção de alto nível em 30 minutos de contato. Por muitos anos, foi utilizado no processamento de capilares e linhas de hemodiálise, porém pode deixar resíduos que, caso não sejam abundantemente enxaguados, causam reações no paciente dialisado (RUTALA; WEBER, 2008).

Ácido Peracético

Possui rápida ação microbida, agindo pela desnaturação das proteínas, ruptura da parede celular e oxidação de proteínas, enzimas e outros metabólicos (GRAZIANO, 2003).

Peróxido de Hidrogênio

O peróxido de hidrogênio, habitualmente utilizado em concentrações entre 3 e 6%, atua pela produção de radicais livres que conseguem atacar as membranas lipídicas, DNA e outros componentes essenciais da célula microbiana (RUTALA; WEBER, 2008).

GERMICIDAS PARA DESINFECÇÃO DE NÍVEL INTERMEDIÁRIO E BAIXO

Soluções Cloradas

Os desinfetantes à base de cloro orgânico ou inorgânico pertencem ao grupo dos halogênios. Dentre os produtos clorados, os hipocloritos são os mais utilizados para desinfecção e podem ser líquidos (hipoclorito de sódio) ou sólidos (hipoclorito de cálcio) (RUTALA; WEBER, 2008).

Álcool

São utilizados dois compostos alcoólicos para desinfecção: álcool etílico e álcool isopropílico. A mais provável explicação sobre a forma de ação do álcool seria a desnaturação proteica dos componentes microbianos (RUTALA; WEBER, 2008).

Fenóis

O seu manuseio deve ser feito com luvas, pois eles causam despigmentação da pele. Também podem impregnar materiais porosos, levando à irritação tecidual. Por esse motivo não devem ser utilizados em produtos semicríticos que entram em contato com mucosas (FAVERO; BOND, 2001).

Soluções lodadas

Têm ação bactericida, microbactericida, virucida, mas precisam de longo tempo de contato para inativação de certos fungos e esporos (RUTALA; WEBER, 2008).

ESTERILIZAÇÃO POR MÉTODOS FÍSICOS

Calor Úmido

O processo de esterilização de materiais termorre-sistentes utilizados na assistência à saúde que oferece maior segurança é o vapor saturado sob pressão, realizado em autoclaves. O mecanismo de ação desse método é a termorregulação e a desnaturação de enzimas e proteínas estruturais da célula microbiana (PINTER; GABRIELLONI, 2000).

Esterilização Flash

A esterilização flash é tradicionalmente definida como esterilização a vapor de artigos para uso imediato (AORN, 2005).

Calor Seco

A esterilização por calor seco é realizada na estufa ou forno de Pasteur (AORN, 2005).

QUALIDADE DA EMBALAGEM UTILIZADA NA ESTERILIZAÇÃO

O objetivo da embalagem dos produtos para a saúde é permitir que os artigos críticos esterilizados sejam transportados e armazenados com a garantia da conservação da sua esterilidade até o seu uso, assim como permitir a abertura (GRAZIANO, 2003).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Materiais têxteis**: ligamentos fundamentais de tecidos planos: NBR 12.546. Rio de Janeiro, 1991.
_____. **Não tecido**: terminologia: NBR 13.370. Rio de Janeiro, 2002.
_____. **Sistemas e materiais para esterilização de produtos para saúde**. Parte 5: Papel grau cirúrgico para embrulhar produtos para saúde: NBR 14.990-5. Rio de Janeiro, 2010.
ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSE (AONR). **Recommended practice for Standars,**

recommended practices, and Guidelines. AONR, 2005, p. 459-69.

ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION (AAMI). **American National Standards – Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in health care facilities**, 2006.

BASSO, M.; GIUNTA, A. P. N. **Limpeza e desinfecção de artigos médico-hospitalares**. In: BASSO, M.; ABREU, E. S. **Limpeza, desinfecção de artigos e áreas hospitalares e antisepsia**. 2. ed. São Paulo: Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar (APECIH), 2004. p. 1-17.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA. **Consulta Pública nº 34, de 3 de junho de 2009**. Dispõe sobre o funcionamento de serviços que realizam processamento de produtos para saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 4 de junho de 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Organização e Desenvolvimento de Serviços de Saúde. **Normas e padrões de construções e instalações de serviços de saúde**. Série A: Normas e Manuais Técnicos, n. 4, 2. ed. Brasília, 1987.

BURLEW, J. A. **Care and handling of ophthalmic microsurgical instruments**. 2. ed. American Society of Ophthalmic Registered Nurses. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company, 2006. p. 4-35.

DUPONT™; TYVEK®. **Medical packaging-Technical reference guide**. Disponível em: http://www2.dupont.com/Tyvek/en_US/index.html. Acesso em: 31 mar. 2022.

FAVERO, M. S.; BOND, W. W. **Chemical disinfection of medical and surgical materials**. In: BLOCK, S. S. **Disinfection, sterilization, and preservation**. 5. ed. Philadelphia, EUA: Lippincott Williams & Wilkins, 2001. p. 881-917.

GRAZIANO, K. U.; SILVA, A.; BIANCHI, E. R. F. **Limpeza, desinfecção, esterilização de artigos e anti-sepsia**. In: FERNANDES, A. T. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 266-305.

GRAZIANO, K. U. **Embalagens**. In: LACERDA, R. A. (org.). **Controle de infecção hospitalar: fatos, mitos e controvérsias**. São Paulo: Atheneu; 2003.

GRAZIANO, K. U. **Processos de limpeza, desinfecção e esterilização de artigos odonto-médico-hospitalares e cuidados com o ambiente de centro cirúrgico**. In: LACERDA, R. A. **Controle de infecção em centro cirúrgico**. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 163-95.

GODDARD, P. A., MCCUE, K. A. **Phenolic compounds**. In: BLOCK, S. S. **Disinfection, sterilization, and preservation**. 5. ed. Philadelphia, EUA: Lippincott Williams & Wilkins, 2001. p. 185-204; 255-81.

PEREIRA, M. C. O. **Preparo, embalagem, transporte e armazenagem**. In: ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE EPIDEMIOLOGIA E CONTROLE DE INFECÇÃO RELACIONADA À ASSISTÊNCIA DE SAÚDE (APECIH). **Limpeza, desinfecção e esterilização de artigos em serviços de saúde**. São Paulo; 2010.

PERKINS, J. J. **Principles and methods of sterilization in health sciences**. 3. ed. Springfield: Charles C. Thomas, 1982. p. 362-414.

PINTER, G. P.; GABRIELLONI, M. C. **Central de material e esterilização**. In: FERNANDES, A. T.; FERNANDES, M. O. V. F.; RIBEIRO FILHO, N. **Infecção Hospitalar e suas interfaces na área da Saúde**, n2. São Paulo: Atheneu 2000, p. 1046-47.

PSALTIKIDIS, E. M.; QUELHAS, M. C. F. Desinfecção de artigos. In: PADOVEZE, M. C; GRAZIANO, K. U. **Limpeza, desinfecção e esterilização de artigos em serviços de saúde**. Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção Hospitalar (APECIH), 2010. p. 265-302.

RUTALA, W. A., WEBER, D. J. **Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities**. Atlanta, EUA: Centers for Disease Control and Prevention, 2008. Disponível em:

http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf. Acesso em: 8 dez. 2009.

SÃO PAULO. **Resolução SS nº 392, de 29 de junho de 1994**. Aprova norma técnica sobre a organização do Centro de Material e Noções de Esterilização. São Paulo: Diário Oficial do Estado, Seção 1, 1994.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO (SOBECC). **Práticas recomendadas**, 2009.

SPRY, C. Cuidados e manuseio dos instrumentos cirúrgicos. In: TIGHE, S. M. B. **Instrumentação na sala de operação: um manual fotográfico**, 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. p. 1-11.

COMISSÃO DE CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR (CCIH): COMPOSIÇÃO E COMPETÊNCIAS

A CCIH deverá ser composta por **consultores e executores**. Os membros consultores são representados por:

- serviço médico;
- serviço de enfermagem;
- serviço de farmácia;
- laboratório de microbiologia;
- administração.

Todos os hospitais com número de **leitos superior a 70 vagas**, obrigatoriamente, deverão ter implantado a CCIH formada por **membros consultores** representados por pessoal da equipe médica e de enfermagem.

Os **membros executores** fazem parte do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar e são os responsáveis pela execução das ações de controle de infecção hospitalar. Eles são alocados de acordo com a demanda clínica do hospital, sendo:



Com carga horária de seis horas para enfermeiros e de quatro horas para os demais profissionais.

De acordo com a Anvisa, as principais competências da CCIH são:

- elaborar e aprovar o regimento interno da CCIH;
- adequar e supervisionar as normas e rotinas técnicas e operacionais;
- cooperar com o treinamento e a educação continuada dos profissionais de saúde;
- realizar investigação de surtos e casos, com implantação de medidas de controle;

- definir junto com a Comissão de Farmácia e Terapêutica as normas para o uso racional de antimicrobianos — tanto para a terapêutica, como para a profilaxia de infecções germicidas, antissépticos e materiais médico-hospitalares;
- elaborar e supervisionar a implantação de medidas para a prevenção de transmissão de microrganismos no ambiente hospitalar, por meio da implantação de normas de precauções e limitação da disseminação de doenças transmissíveis;
- criar um programa de prevenção e assistência aos funcionários que sofrem acidentes com material contaminado com sangue ou secreções;
- realizar treinamentos em profissionais e funcionários sobre as medidas de controle de infecção hospitalar;
- comunicar ao organismo de gestão do SUS, na ausência de um núcleo de epidemiologia, as doenças de notificação compulsória (AIDS, tuberculose, meningite meningocócica etc.);
- auxiliar os programas de vigilância de agravos à saúde, como farmacovigilância, tecnovigilância e hemovigilância;
- notificar ao Serviço de Vigilância Epidemiológica e Sanitária do organismo de gestão do SUS os casos e surtos diagnosticados ou suspeitos de infecções associadas à utilização de produtos industrializados.

INFECÇÕES RELACIONADAS A ASSISTÊNCIA À SAÚDE (IRAS)

IRAS são eventos adversos que atingem ao paciente e acarretam gastos ao sistema de saúde, adquiridas durante a internação hospitalar e a procedimentos decorridos desta. Dentre as IRAS, as mais prevalentes são:

- pneumonias;
- Infecção do trato urinário;
- infecção de sítio cirúrgico;
- infecção de corrente sanguínea.

MEDIDAS PREVENTIVAS

A ANVISA (2017) divide as medidas preventivas em três linhas: gerais, específicas e outras medidas. As medidas gerais de prevenção incluem:

- adoção de indicadores de resultado;
- avaliação criteriosa da estrutura;
- vigilância epidemiológica;
- educação continuada;
- práticas baseadas em evidências;
- rotinas de visitas multidisciplinares;
- higiene das mãos (utilizando técnica e tempo adequadas).

Importante!

O treinamento da equipe multiprofissional, que presta assistência aos pacientes em ventilação mecânica, é fundamental e tem impacto direto nas taxas de pneumonia associada à ventilação (PAV).

NOÇÕES DE ENFERMAGEM MATERNO-INFANTIL

ASSISTÊNCIA AO PRÉ-NATAL

De acordo com o Ministério da Saúde (2012), a assistência pré-natal adequada objetiva a detecção e a intervenção precoce das situações de risco e visa oferecer:

- um sistema ágil de referência hospitalar;
- qualificação da assistência ao parto;
- diminuição das principais causas de mortalidade materna e neonatal.

Conforme recomenda o Ministério da Saúde (2012), a consulta de pré-natal de gestação de baixo risco deve ser intercalada entre médico e enfermeiro. Além disso, o pré-natal deve ser iniciado até a 12ª semana (início precoce). Atente-se ao Cronograma de Consultas:

Mensalmente, até a 28ª semana

Quinzenalmente, da 28ª até a 36ª semana

Semanalmente, no termo

Existe uma divergência em relação à quantidade de consultas mínimas do pré-natal. Veja:

NÚMERO DE CONSULTAS DE PRÉ-NATAL – DIVERGÊNCIA NA LITERATURA	
Ministério da Saúde (2012)	Mínimo 6 consultas
Organização Mundial de Saúde (2016)	Mínimo 8 consultas

ATRIBUIÇÕES DOS PROFISSIONAIS

Auxiliar/Técnico(a) de Enfermagem (BRASIL, 2012)

- Orientar as mulheres e suas famílias sobre a importância do pré-natal, da amamentação e da vacinação;*
- Verificar/realizar o cadastramento das gestantes no SisPreNatal;*
- Conferir as informações preenchidas no Cartão da Gestante;*
- Verificar o peso e a pressão arterial e anotar os dados no Cartão da Gestante;*
- Fornecer medicação mediante receita, assim como os medicamentos padronizados para o programa de pré-natal (sulfato ferroso e ácido fólico);*
- Aplicar vacinas antitetânica e contra hepatite B;*
- Realizar atividades educativas, individuais e em grupos (deve-se utilizar a sala de espera);*
- Informar o(a) enfermeiro(a) ou o(a) médico(a) de sua equipe, caso a gestante apresente algum sinal de alarme, como os citados anteriormente;*
- Identificar situações de risco e vulnerabilidade e encaminhar a gestante para consulta de enfermagem ou médica, quando necessário;*
- Orientar a gestante sobre a periodicidade das consultas e realizar busca ativa das gestantes faltosas;*
- Realizar visitas domiciliares durante o período gestacional e puerperal, acompanhar o processo de aleitamento, orientar a mulher e seu companheiro sobre o planejamento familiar.*

Diagnóstico da Gravidez

De acordo com Ministério da Saúde (2012), temos:

- Sinais de Presunção de Gravidez
 - Atraso menstrual;
 - Manifestações clínicas (náuseas, vômitos, tonturas, salivação excessiva, mudança de apetite, aumento da frequência urinária e sonolência);
 - Modificações anatômicas (aumento do volume das mamas, hipersensibilidade nos mamilos, tubérculos de Montgomery, saída de colostro pelo mamilo, coloração violácea vulvar, cianose vaginal e cervical, aumento do volume abdominal).
- Sinais de Probabilidade
 - Amolecimento da cérvix uterina (sinal de Goodell), com posterior aumento do seu volume;
 - Paredes vaginais aumentadas, com aumento da vascularização (sinal de Chewick) (pode-se observar pulsação da artéria vaginal nos fundos de sacos laterais);
 - Positividade da fração beta do HCG no soro materno a partir do oitavo ou nono dia após a fertilização;
 - Aumento da elasticidade do útero (Sinal de Hegar).

- Sinais de Certeza

- Presença dos batimentos cardíacos fetais (BCF), que são detectados pelo sonar a partir de 12 semanas e pelo Pinard a partir de 20 semanas;
- Percepção dos movimentos fetais (de 18 a 20 semanas);
- Ultrassonografia: o saco gestacional pode ser observado por via transvaginal com apenas 4 a 5 semanas gestacionais e a atividade cardíaca é a primeira manifestação do embrião com 6 semanas gestacionais.

I CÁLCULO DA IDADE GESTACIONAL

Os métodos para esta estimativa dependem da data da última menstruação (DUM), que corresponde ao primeiro dia de sangramento do último ciclo menstrual referido pela mulher (BRASIL, 2012).

- Quando a data da última menstruação (DUM) é conhecida e certa: é o método de escolha para se calcular a idade gestacional em mulheres com ciclos menstruais regulares e sem uso de métodos anticoncepcionais hormonais. Pode-se encontrar a Idade Gestacional pelo gestograma, por isso, percebe-se como fazer a continha:

- Some o número de dias do intervalo entre a DUM e a data da consulta;
- Divida o total por sete (resultado em semanas);
- Se sobrar, a sobra serão os dias;

- Quando a data da última menstruação é desconhecida, mas se conhece o período do mês em que ela ocorreu: se o período foi no início, meio ou fim do mês, considere como data da última menstruação os dias 5, 15 e 25, respectivamente;

- Quando a data e o período da última menstruação são desconhecidos: quando a data e o período do mês não forem conhecidos, a idade gestacional e a data provável do parto serão, inicialmente, determinadas por aproximação, basicamente pela medida da altura do fundo do útero e pelo toque vaginal, além da informação sobre a data de início dos movimentos fetais, que habitualmente ocorrem entre 18 e 20 semanas. Pode-se utilizar a altura uterina e o toque vaginal, considerando-se os seguintes parâmetros:

- Até a 6ª semana, não ocorre alteração do tamanho uterino;
- Na 8ª semana, o útero corresponde ao dobro do tamanho normal;
- Na 10ª semana, o útero corresponde a três vezes o tamanho habitual;
- Na 12ª semana, o útero enche a pelve, de modo que é palpável na sínfise púbica;
- Na 16ª semana, o fundo uterino encontra-se entre a sínfise púbica e a cicatriz umbilical;
- Na 20ª semana, o fundo do útero encontra-se na altura da cicatriz umbilical;
- A partir da 20ª semana, existe relação direta entre as semanas da gestação e a medida da altura uterina. Porém, este parâmetro torna-se menos fiel a partir da 30ª semana de idade gestacional. Quando não for possível determinar clinicamente a idade gestacional, solicite o mais precocemente possível a ultrassonografia obstétrica.

CÁLCULO DA DATA PROVÁVEL DO PARTO (REGRA DE NÄEGELE)

Calcula-se a data provável do parto levando-se em consideração a duração média da gestação normal (280 dias ou 40 semanas, a partir da DUM), mediante a utilização de calendário (BRASIL, 2012).

A forma de cálculo consiste em:

- Somar sete dias ao primeiro dia da última menstruação;
- Subtrair três meses ao mês em que ocorreu a última menstruação (ou adicionar nove meses, se corresponder aos meses de janeiro a março);
- Se o número de dias encontrado for maior do que o número de dias do mês, passe os dias excedentes para o mês seguinte, adicionando 1 (um) ao final do cálculo do mês.

PALPAÇÃO OBSTÉTRICA (MANOBRAS DE LEOPOLD)

Consiste em um método palpatório do abdome materno em 4 passos (BRASIL, 2012):

- Delimite o fundo do útero com a borda cubital de ambas as mãos e reconheça a parte fetal que o ocupa;
- Deslize as mãos do fundo uterino até o polo inferior do útero, procurando sentir o dorso e as pequenas partes do feto;
- Explore a mobilidade do polo, que se apresenta no estreito superior pélvico;
- Determine a situação fetal, colocando as mãos sobre as fossas ilíacas, deslizando-as em direção à escava pélvica e abarcando o polo fetal, que se apresenta.

As apresentações do feto podem ser: cefálica, pélvica ou córmica.

As situações que podem ser encontradas são: longitudinal (apresentação cefálica e pélvica), transversa (apresentação córmica) e oblíquas (Montenegr *et.al*, 2014).



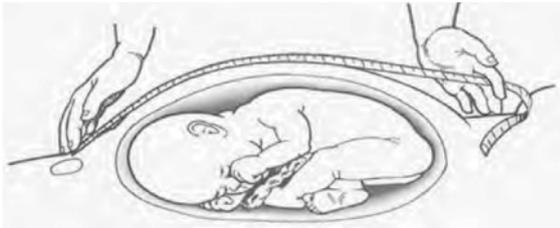
Fonte: Ministério da Saúde, 2012.

I MEDIDA DA ALTURA UTERINA

Técnica para Medida da Altura Uterina

- Posicione a gestante em decúbito dorsal, com o abdome descoberto;
- Delimite a borda superior da sínfise púbica e o fundo uterino;
- Por meio da palpação, procure corrigir a comum dextroversão uterina;
- Fixe a extremidade inicial (0cm) da fita métrica, flexível e não extensível, na borda superior da sínfise púbica com uma das mãos, passando-a entre os dedos indicador e médio;
- Deslize a fita métrica entre os dedos indicador e médio da outra mão até alcançar o fundo do útero com a margem cubital da mesma mão;
- Proceda à leitura quando a borda cubital da mão atingir o fundo uterino;
- Anote a medida (em centímetros) na ficha e no cartão e marque o ponto na curva da altura uterina.

Medida da Altura Uterina



Fonte: Ministério da Saúde, 2012.

I AUSCULTA DOS BATIMENTOS CARDIOFETAIS

Constatar a cada consulta a presença, o ritmo, a frequência e a normalidade dos batimentos cardíacos fetais (BCF). Deve ser realizada com sonar, após 12 semanas de gestação, ou com Pinard, após 20 semanas (BRASIL, 2012).

Você sabe quais são os valores normais dos batimentos cardíacos fetais? Há uma divergência em relação ao que preconiza o CAB 32 e o Protocolo de 2016!

CAB 32	120-160
PROTÓCOLO 2016	110-160

I REGISTRO DOS MOVIMENTOS FETAIS

A presença de movimentos fetais ativos e frequentes é tranquilizadora quanto ao prognóstico fetal.

Método

- Escolha um período do dia em que possa estar mais atenta aos movimentos fetais;
- Alimente-se previamente ao início do registro;
- Sente-se com a mão sobre o abdome;
- Registre os movimentos do feto nos espaços demarcados pelo formulário, anotando o horário de início e de término do registro.

A contagem dos movimentos é realizada por período máximo de uma hora. Caso a gestante consiga registrar seis movimentos em menos tempo,

não é necessário manter a observação durante uma hora completa. Entretanto, se após uma hora ela não foi capaz de contar seis movimentos, deverá repetir o procedimento. Se na próxima hora não sentir seis movimentos, deverá procurar imediatamente a unidade de saúde. Assim, considera-se como “inatividade fetal” o registro com menos de seis movimentos por hora, em duas horas consecutivas.

I VACINAÇÃO NA GESTAÇÃO

- dT;
- dTPa;
- Hepatite B;
- Influenza.

I SUPLEMENTAÇÃO NA GESTAÇÃO

SULFATO FERROSO	Suplementação de ferro a partir da 20ª semana: 1 drágea de sulfato ferroso/dia (200mg), que corresponde a 40mg de ferro elementar. Deve ser mantida no pós-parto e no pós-aborto por 3 meses. Recomenda-se ingerir a medicação antes das refeições (BRASIL, 2012)
ÁCIDO FÓLICO	5mg, VO/dia durante 60 a 90 dias antes da concepção e durante o primeiro trimestre de gestação (BRASIL, 2012). Ou: Solução oral (0,2 mg/ml) Cápsula gelatinosa mole (400µg ou 0,4 mg). Anemia: até a cura e durante o puerpério. Prevenção de defeitos do tubo neural: pelo menos 30 dias antes da data em que se planeja engravidar até o final da gestação

I PRÉ-NATAL DE ALTO RISCO

Nas últimas décadas, houve diminuição da mortalidade materna, entretanto esta mortalidade ainda permanece em patamares considerados elevados (BRASIL, 2022). Sabe-se que a maioria das mortes e complicações que surgem durante a gravidez, parto e puerpério são preveníveis, mas para isso é necessária a participação ativa do sistema de saúde (BRASIL, 2010).

Síndromes Hipertensivas

O Ministério da Saúde (2022) traz classificações envolvendo as síndromes hipertensivas na gestação. Vamos conhecê-las?

- Hipertensão crônica: É aquela em que a presença de hipertensão é relatada pela gestante ou identificada antes da 20ª semana de gestação;
- Hipertensão gestacional: É aquela em que há a identificação de hipertensão arterial na segunda metade da gestação, em gestante previamente normotensa, mas sem proteinúria ou manifestação de outros sinais/sintomas relacionados à pré-eclâmpsia (PE):
 - hipertensão transitória da gravidez: a pressão retorna ao normal até 12 semanas após o parto;

- hipertensão crônica: a elevação da pressão arterial persiste além de 12 semanas após o parto;
- Pré-eclâmpsia: É aquela em que há a identificação de hipertensão arterial, em gestante previamente normotensa, a partir da 20ª semana de gestação, associada à proteinúria significativa. Na ausência de proteinúria, também se considera pré-eclâmpsia quando a hipertensão arterial for acompanhada de comprometimento sistêmico ou disfunção de órgãos-alvo;
- Pré-eclâmpsia sobreposta à hipertensão crônica: Esse diagnóstico é estabelecido em algumas situações específicas:
 - Quando, a partir da 20ª semana de gestação, ocorre o aparecimento ou piora da proteinúria já detectada na primeira metade da gestação;
 - Quando gestantes portadoras de hipertensão arterial crônica necessitam de associação de anti-hipertensivos ou aumento das doses terapêuticas iniciais. Na ocorrência de disfunção de órgãos-alvo;
- Eclâmpsia: A eclâmpsia caracteriza-se pela presença de convulsões tônico-clônicas generalizadas ou coma em mulher com qualquer quadro hipertensivo, não causadas por epilepsia ou qualquer outra doença convulsiva. Pode ocorrer na gravidez, no parto e no puerpério imediato (BRASIL, 2010).

Síndromes Hemorrágicas

As mais importantes situações hemorrágicas gestacionais são (BRASIL, 2022):

- **Primeira metade da gestação:**
 - Abortamento;
 - Gravidez ectópica;
 - Neoplasia trofoblástica gestacional benigna (mola hidatiforme).
- Segunda metade da gestação:
 - Placenta prévia;
 - Descolamento prematuro da placenta;
 - Acretismo Placentário;
 - Vasa prévia.

RESTRIÇÃO DO CRESCIMENTO FETAL

A restrição do crescimento fetal (RCF) nada mais é que um processo capaz de modificar e restringir o potencial de crescimento do feto.

Na prática clínica, é definida por meio do percentil de peso em relação à idade gestacional, sendo considerada RCF quando o peso fetal está menor que percentil 3 para a idade gestacional, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), ou menor que percentil 10 pelo American College of Obstetrics and Gynecology. (BRASIL, 2022)

O RCF é uma importante causa de morbidade e mortalidade perinatal. Quando o peso ao nascer está abaixo do percentil 10 para a idade gestacional,

a mortalidade perinatal pode ser oito vezes maior e quando está abaixo do percentil 3 pode ser até 20 vezes mais (BRASIL, 2010).

ROTURA PREMATURA DAS MEMBRANAS OVULARES

A rotura prematura de membranas (RPM), também chamada de Amniorrexe prematura, é definida como a saída espontânea de líquido amniótico pela vagina, após a perda da integridade das membranas ovulares, na ausência de sinais de trabalho de parto, em gestações acima de 20 a 22 semanas. Ocorre em aproximadamente 10% de todas as gestações, e 80% desses casos ocorrem no termo. Apesar disso, responde por, aproximadamente, um terço de todos os partos pré-termos.

É importante que você saiba o conceito de período de latência: é o tempo decorrido entre a rotura e o início espontâneo do trabalho de parto (BRASIL, 2022).

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.459, de 24 de Junho de 2011. **Institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS - a Rede Cegonha.** _____ . Ministério da Saúde. **Protocolos da Atenção Básica : Saúde das Mulheres.** Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de **Ações Programáticas Estratégicas. Gestação de alto risco: manual técnico / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas.** – 5. ed. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2010.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Atenção ao pré-natal de baixo risco / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica.** – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012.
- ORGANIZAÇÃO Mundial da Saúde (OMS). **Recomendações da OMS sobre atendimento pré-natal para uma experiência gestacional positiva:** Genebra, Suíça: OMS; 2016.
- MONTENEGRO, C. A. B., 1914- Rezende **obstetrícia fundamental**/Carlos Antonio Barbosa Montenegro; Jorge de Rezende Filho. – 13. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

ASSISTÊNCIA AO PRÉ-PARTO

Chegada a hora do parto, o útero, que é o continente para o feto e seus anexos, tem a função de fazer progredir o produto da concepção por meio de suas contrações (ZUGAIB, 2016).

É importante que a equipe de saúde informe às gestantes de baixo risco sobre complicações e que o parto normal é, geralmente, muito seguro tanto para a mulher quanto para a criança (BRASIL, 2017).

Local de Assistência ao Parto

Deve-se informar às gestantes de baixo risco sobre os riscos e benefícios dos locais de parto (domicílio, Centro de Parto Normal extra, peri ou intra hospitalar,

maternidade). Entretanto, as políticas atuais de saúde no Brasil não englobam o parto do domicílio. É importante destacar que não se deve desencorajar o parto no domicílio, mas, para isso, a parturiente deve ter acesso em tempo hábil a uma maternidade (BRASIL, 2017).

Importante!

De acordo com a Lei nº 11.108 de 2005, os serviços de saúde do SUS, da rede própria ou conveniada, ficam obrigados a permitir a presença, junto à parturiente, de um acompanhante durante todo o período de trabalho de parto, parto e pós-parto imediato (BRASIL, 2005).

Dieta Durante o Trabalho de Parto

Em relação à dieta no trabalho de parto, é importante frisar que as mulheres em trabalho de parto podem ingerir líquidos e deve-se dar preferência a soluções isotônicas ao invés de somente água.

As mulheres que estiverem em trabalho de parto e que não estiverem sob efeito de opioides ou não apresentarem fatores de risco iminente para anestesia geral podem ingerir uma dieta leve (BRASIL, 2017).

I AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR FETAL

De acordo com o Ministério da Saúde (2017), a avaliação do bem-estar fetal em parturientes de baixo risco deve ser realizada com ausculta intermitente, em todos os locais de parto. Para a ausculta, pode ser utilizado o estetoscópio de Pinard ou sonar Doppler. Alguns detalhes importantes devem ser levados em consideração:

- realizar a ausculta antes, durante e imediatamente após uma contração, por pelo menos um minuto e a cada 30 minutos, registrando como uma taxa única;
- registrar acelerações e desacelerações se ouvidas;
- palpar o pulso materno se alguma anormalidade for suspeitada para diferenciar os batimentos fetais e da mãe.

I ALÍVIO DA DOR NO TRABALHO DE PARTO

As Diretrizes nacionais de assistência ao parto normal (2017) nos apresenta as estratégias para o alívio da dor no trabalho de parto. Pode-se utilizar métodos farmacológicos e métodos não farmacológicos de alívio da dor, entretanto os não farmacológicos devem ser oferecidos à mulher antes da utilização de métodos farmacológicos. Vamos conhecer quais são esses métodos?

Estratégias e Métodos Não Farmacológicos

- Imersão em água;
- Massagem;
- Relaxamento;
- Acupuntura;
- Músicas;
- Hipnose;
- Audioanalgesia;
- Aromaterapia.

Lembre-se: a injeção de água estéril, bem como a estimulação elétrica transcutânea (em trabalho de parto estabelecido) não devem ser utilizadas (BRASIL, 2017).

Analgesia Inalatória

O óxido nitroso a 50% em veículo específico pode ser oferecido para alívio da dor no trabalho de parto, quando possível e disponível. As mulheres devem ser informadas que podem apresentar náusea, tonteados, vômitos e alteração da memória (BRASIL, 2017).

Analgesia Intramuscular e Endovenosa

Os opioides não devem ser utilizados de rotina, pois causam efeitos adversos importantes para a mulher (náusea, sonolência e tonteados) e para a criança (depressão respiratória ao nascer e sonolência que pode durar vários dias) e oferecem alívio limitado da dor. Além disso, impactam de forma negativa o aleitamento materno (BRASIL, 2017).

Analgesia Regional

Em relação à analgesia regional, as mulheres devem ser informadas sobre os seguintes pontos (BRASIL, 2017):

- a analgesia regional só está disponível no ambiente hospitalar;
- é mais eficaz para alívio da dor que os opioides;
- não está associada com aumento na incidência de dor lombar;
- não está associada com primeiro período do parto mais longo ou aumento na chance de cesariana;
- está associada com aumento na duração do segundo período do parto e na chance de parto vaginal instrumental;
- necessita de nível mais elevado de monitoração e a mobilidade pode ser reduzida.

I PERÍODOS DO PARTO

De acordo com Montenegro & Rezende Filho (2014), o parto divide-se em quatro períodos. São eles:

- **1º Período ou fase de dilatação:** fase latente e fase ativa;
- **2º Período ou fase de expulsão:** se inicia quando a dilatação está completa e se encerra com a saída do feto;
- **3º Período ou secundamento (dequitação):** descolamento, descida e expulsão ou desprendimento da placenta;
- **4º Período ou período de Greenberg:** a primeira hora após a saída da placenta.

Primeiro Período do Parto

O primeiro Período do Parto é dividido em Fase de Latência e Fase Ativa (BRASIL, 2017). Veja a diferença entre essas fases:

- **Fase e Latência:** há contrações uterinas dolorosas e há apagamento e dilatação do colo até 4 cm;
- **Fase Ativa:** há contrações uterinas regulares e há dilatação cervical progressiva a partir dos 4 cm.

No primeiro período do parto, é importante destacar que o enema, a tricotomia pubiana e perineal não devem ser realizados de forma rotineira durante o trabalho de parto.

Além disso, a amniotomia precoce, associada ou não à ocitocina, não deve ser realizada de rotina em mulheres em trabalho de parto que estejam progredindo bem.

As mulheres devem ser orientadas e encorajadas a se movimentarem e adotarem as posições que lhes sejam mais confortáveis no trabalho de parto (BRASIL, 2017).

Importante! Os puxos (necessidade de empurrar) devem ser realizados sempre nas contrações.

Segundo Período do Parto

Nesse período, deve-se desencorajar a mulher a ficar em posição supina, decúbito dorsal horizontal, ou posição semissupina. A mulher deve ser incentivada a adotar qualquer outra posição que ela achar mais confortável, incluindo as posições de cócoras, lateral ou quatro apoios (BRASIL, 2017).

A manobra de Kristeller não deve ser realizada no segundo período do trabalho de parto.

Durante a expulsão do feto, alguns cuidados devem ser realizados para a proteção do períneo (BRASIL, 2017). Veja quais são esses cuidados:

- não se recomenda a massagem perineal durante o segundo período do parto;
- considerar aplicação de compressas mornas no períneo no segundo período do parto;
- não se recomenda a aplicação de spray de lidocaína para reduzir a dor perineal no segundo período do parto;
- não realizar episiotomia de rotina durante o parto vaginal espontâneo.

De acordo com Montenegro & Rezende Filho (2014), no mecanismo do parto, o feto é móvel ou objeto que percorre o trajeto (bacia), impulsionado por um motor (contração uterina). O mecanismo do parto envolve os seguintes tempos:

- insinuação;
- descida;
- flexão;
- rotação interna da cabeça;
- extensão e desprendimento cefálico;
- rotação externa;
- desprendimento.

Terceiro Período do Parto

O terceiro período do parto compreende o momento que vai desde o nascimento da criança até a expulsão da placenta e membranas. Existem duas formas de conduzir esse período: de forma ativa e de forma fisiológica (BRASIL, 2017). Lembre-se:

A conduta ativa no terceiro período envolve um conjunto de intervenções com os seguintes componentes: uso rotineiro de substâncias uterotônicas; clampeamento e secção precoce do cordão umbilical e tração controlada do cordão após sinais de separação placentária.

A conduta fisiológica no terceiro período do parto envolve um conjunto de cuidados que inclui os seguintes componentes: sem uso rotineiro de uterotônicos; clampeamento do cordão após parar a pulsação e expulsão da placenta por esforço materno.

Importante!

A conduta ativa é recomendada na assistência ao terceiro período do parto, pois está associada com menor risco de hemorragia e transfusão sanguínea.

Quarto Período do Parto

O quarto período do parto (ou período de Greenberg) compreende a primeira hora após a saída da placenta. É um período de risco materno, com possibilidade de grandes hemorragias. Assim, deve haver uma verificação constante da contração uterina, revisão do canal de parto e reparação das lesões porventura existentes (MONTENEGRO, 2014).

Assistência de Enfermagem no Aleitamento Materno

O enfermeiro, neste momento da amamentação, é o profissional mais capacitado para identificar e gerir propostas educativas que promovam, eduquem e facilitem a amamentação, assim como o diagnóstico de problemas durante as consultas de crescimento, desenvolvimento e gerenciamento do tratamento adequado.

Em suma, o enfermeiro possui capacitação para atuar em meio à população, não somente prestando assistência hospitalar, mas também propondo medidas educativas continuadas de forma efetiva. Dessa forma, o enfermeiro possui papel estratégico na promoção da saúde, abordando princípios básicos dentro e fora do âmbito hospitalar, como educação, alimentação, condições fundamentais para propiciar o crescimento do bebê e, sobretudo, manter o fortalecimento das ações comunitárias e campanhas de saúde da gestante (FONSECA-MACHADO, 2012).

Enfermeiros e técnicos de enfermagem de Estratégia de Saúde da Família — dentro de seu local de atuação — são responsáveis por estimular práticas e conhecimentos em torno deste assunto. A prática objetiva estabelecer um cenário de apoio à amamentação e refletir sobre a importância da atuação dos profissionais diante do aleitamento materno.

Pontos-Chave para Amamentação

- Rosto do bebê de frente para a mama, com nariz a altura do mamilo;
- Corpo do bebê próximo a mãe;
- Bebê com cabeça e tronco alinhados;
- Bebê bem apoiado;
- Mais aréola visível acima da boca do bebê que embaixo;
- Boca bem aberta;
- Lábio inferior voltado para cima;
- Queixo tocando a mama.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 11.108, de 7 de abril de 2005**. Altera a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para garantir às parturientes o direito à presença de acompanhante durante o trabalho de parto, parto e pós-parto imediato, no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS. Diário Oficial da União [internet]. Brasília, 2005.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde. **Diretrizes nacionais de assistência ao parto normal: versão resumida** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

MONTENEGRO, C. A. B., 1914- **Rezende obstetria fundamental**/Carlos Antonio Barbosa Montenegro; Jorge de Rezende Filho. – 13. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

ZUGAIB, M. **Obstetria**. 3ª ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2016 e alterações.

ASSISTÊNCIA AO PUERPÉRIO

Puerpério, também chamado de sobreparto ou pós-parto, pode ser conceituado como um período cronologicamente variável, de definição imprecisa. Nesse período, se desenrolam todas as manifestações involutivas e de recuperação da genitália materna após o parto (MONTENEGRO; FILHO, 2014).

O puerpério pode ser dividido em:

- **Imediato:** 1º ao 10º dia após o parto;
- **Tardio:** 11º ao 45º dia;
- **Remoto:** após o 45º dia, com término imprevisto.

Avaliação do Lóquios

O processo de regeneração da ferida placentária, juntamente com as alterações involutivas, produz e elimina quantidade variável de exsudatos e transudatos, denominados lóquios (ZUGAIB, 2016). É importante que os lóquios sejam avaliados, por isso, você precisa saber como ele se apresenta.

- Nos primeiros dias, cor vermelha;
- Após 3 a 4 dias, os lóquios vão se tornando serossanguíneos, mais acastanhados;
- Depois do 10º dia, a coloração é amarelada e, posteriormente, esbranquiçada (ZUGAIB, 2016).

Visita Domiciliar

Uma ação muito importante é a visita domiciliar. Ela deve acontecer logo na primeira semana após a alta do bebê. Se o bebê tiver sido classificado como de risco, essa visita deverá acontecer logo nos primeiros 3 dias após a alta. Desde o pré-natal é importante que sejam incentivados o retorno da mulher e do recém-nascido ao serviço de saúde, bem como da visita domiciliar entre 7 e 10 dias após o parto (BRASIL, 2012).

VISITA DOMICILIAR	BEBÊ DE RISCO
Entre sete e dez dias após o parto	Visita nos três primeiros dias após a alta

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Atenção ao pré-natal de baixo risco**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012.

MONTENEGRO, C.A.B. FILHO, J. R. **Rezende obstetria fundamental**. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

ZUGAIB, M. **Obstetria**. 3ª ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2016 e alterações 18.

CUIDADOS IMEDIATOS COM RECÉM-NASCIDO, E SEU CONFORTO, HIGIENE, SEGURANÇA E ALIMENTAÇÃO

A assistência de enfermagem ao recém-nascido (RN) inicia-se na sala de parto. Quanto à classificação da idade gestacional, temos:

- **Pré-termo:** classificação atribuída à idade gestacional **inferior a 37 semanas:**
 - Prematuridade extrema: menor que 28 semanas de gestação;
 - Prematuridade grave: 28 a 30 semanas de gestação;
 - Prematuridade moderada: 31 a 33 semanas de gestação;
 - Prematuridade quase-termo: 34 a 36 semanas;
- **A termo:** classificação atribuída à idade gestacional **entre 37 e 41 semanas e seis dias;**
- **Pós-termo:** classificação atribuída à idade gestacional igual ou maior que 42 semanas.

Quanto ao peso, associado à idade gestacional, vale destacar que ele é classificado segundo o seu crescimento intrauterino. Temos:

- **RN grande para a idade gestacional (GIG):** peso acima do percentil 90, isto é, 90% superior à média de RN de mesma idade gestacional;
- **RN adequado para a idade gestacional (AIG):** peso entre o percentil 10 e 90;
- **RN pequeno para a idade gestacional (PIG):** peso abaixo do percentil 10.

De acordo com o Ministério da Saúde (2014), quanto ao peso ao nascer, temos:

- **Recém-nascidos com baixo peso:** nascidos com peso inferior a 2.500 g;
- **Recém-nascido de muito baixo peso:** nascidos com peso menor que 1.500 g;
- **Recém-nascido de extremo baixo peso:** nascidos com peso abaixo de 1.000 g.

São dados essenciais para o conhecimento da equipe que atenda RN em sala de parto, bem como é esperado que se tenha habilidade em reanimação neonatal, mesmo quando se esperam crianças hígdas sem hipóxia ou asfíxia ao nascer.

No quadro a seguir estão descritos alguns fatores pré-natais e do parto associados ao aumento do risco de reanimação neonatal.

FATORES ANTENATAIS	
Idade < 16 anos ou > 35 anos	Ausência de cuidado pré-natal
Diabetes	Rotura prematura das membranas
Hipertensão específica da gestação	Pós-maturidade
Hipertensão crônica	Gestação múltipla
Anemia fetal ou aloimunização	Discrepância entre idade gestacional e peso ao nascer
Óbito fetal ou neonatal anterior	Diminuição da atividade fetal
Sangramento no 2º ou 3º trimestre	Uso de drogas ilícitas
Infecção materna	Malformação ou anomalia fetal
Doença materna cardíaca, renal tireoidiana ou neurológica	Uso de medicações (por exemplo, magnésio e bloqueadores adrenérgicos)
Polidrâmnio ou oligoâmnio	Hidropsia fetal
FATORES RELACIONADOS AO PARTO	
Cesariana de emergência	Bradycardia fetal
Uso de fórceps ou extração a vácuo	Padrão anormal de frequência cardíaca fetal
Apresentação não cefálica	Anestesia geral
Trabalho de parto prematuro	Tetania uterina
Parto taquitócico	Líquido amniótico meconial
Corioamnionite	Prolapso de cordão
Rotura prolongada de membranas (> 18 horas antes do parto)	Uso materno de opioides nas quatro horas que antecedem o parto
Trabalho de parto prolongado (> 24 horas)	Segundo estágio do trabalho de parto prolongado (> duas horas)
Placenta prévia	Deslocamento prematuro da placenta
Macrossomia fetal	Sangramento intraparto abundante

Fonte: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2013.

Imediatamente após o nascimento, a necessidade de reanimação depende da avaliação rápida das condições à vitalidade do RN, sendo observado: se a

gestação foi a termo, se há a presença ou ausência de mecônio e se nasceu respirando ou chorando. Além disso, deve-se avaliar o tônus muscular, a respiração e a frequência cardíaca (FC — o principal determinante para indicar as diversas manobras de reanimação). Logo ao nascer, o RN deve apresentar respiração regular de maneira que seja suficiente para manter a FC acima de 100 bpm.

O **índice de Apgar** é utilizado para mensurar a vitalidade do recém-nascido, escala que varia de 0 a 10 e avalia os cinco sintomas, tendo como objetivo observar (BRASIL, 2014):

- **Frequência cardíaca:**

- Ausente: 0;
- < 100/min: 1;
- > 100/min: 2;

- **Respiração:**

- Ausente: 0;
- Fraca/irregular: 1;
- Forte/choro: 2;

- **Irritabilidade reflexa:**

- Ausente: 0;
- Algum movimento: 1;
- Espirros/choro: 2;

- **Tônus muscular:**

- Flácido: 0;
- Flexão de pernas e braços: 1;
- Movimento ativo/boa flexão: 2;

- **Cor:**

- Cianótico/pálido: 0;
- Cianose de extremidades: 1;
- Rosado: 2.

A escala de Apgar é a soma desses cinco sinais, que são determinados nos primeiros cinco minutos de vida do RN. Os sinais são avaliados e, para cada item, é aplicado uma nota que varia entre 0, que indica a ausência total de sinal, e 2, nota que indica a plena existência do sinal. Os itens avaliados são **força muscular, frequência cardíaca, reflexo, respiração e cor**. A soma desses sinais gera a nota que varia de 0 a 10 (BRASIL, 2014). Assim, representando, temos:

- de 7 a 10: **boa vitalidade;**
- de 4 a 6: **asfixia moderada;**
- de 0 a 3: **asfixia grave.**

O Apgar não é uma escala que deve ser utilizada para determinar o início da reanimação. No entanto, sua aferição permite avaliar a resposta do RN às manobras que foram realizadas e se foram eficazes. **Se esse score for menor que sete no quinto minuto de vida**, recomenda-se nova aferição a cada cinco minutos, até que se chegue a 20 minutos de vida (BRASIL, 2014).

Na presença de **líquido amniótico meconial**, seja ele fluido ou espesso, não se deve realizar a aspiração das vias aéreas, visto que esse procedimento não

diminui a incidência de síndrome de aspiração de mecônio. Caso esse neonato apresente, após nascer, movimentos respiratórios rítmicos e regulares, tônus muscular adequado e FC maior que 100 bpm, deve-se manter como conduta (BRASIL, 2014):

- levar o RN a maca de reanimação;
- colocá-lo sob uma fonte de calor radiante;
- posicionar a cabeça do RN fazendo uma leve extensão de pescoço;
- aspirar o excesso de secreção que houver na boca e no nariz, com uma sonda de aspiração traqueal nº 10;
- os campos úmidos que foram utilizados devem ser desprezados, sempre verificando a posição da cabeça;
- avaliar a frequência cardíaca e respiratória.

Se o RN necessitar de reanimação, deve-se iniciar em 30 segundos os seguintes passos: prover calor (mantendo a temperatura corporal entre 36,5°C e 37°C); posicionar a cabeça em extensão; aspirar as vias aéreas, em caso de excesso de secreção, desprezar campos úmidos se RN > 1.500 g. Após procedimentos, reposicionar a cabeça da criança (BRASIL, 2018).

Importante!

Conforme determina o Ministério da Saúde (2014),

“Em RN com idade gestacional inferior a 29 semanas ou peso ao nascer inferior a 1.500 g, recomenda-se o uso de saco plástico transparente de polietileno de 30x50 cm”.

Todos os procedimentos que forem feitos com esse RN, principalmente a reanimação, são executados com RN dentro do saco plástico, para desacelerar o processo de perda de temperatura do RN para o ambiente.

Em casos de asfixia que geram vasoconstrição periférica, hipoxemia tecidual, e diminuição da contratilidade cardíaca, bradicardia e, conseqüentemente, parada cardíaca, é importante ter uma assistência ventilatória para reverter esses quadros. A massagem cardíaca só deve ser iniciada, se após 30 segundos de ventilação com suplementação de oxigênio, o RN apresentar ou persistir com bradicardia, ou seja, FC < 60 bpm (BRASIL, 2014).

A compressão torácica deve ser realizada no terço inferior do esterno posicionando dois polegares logo abaixo da linha intermamilar, poupando-se o apêndice xifoide. As compressões devem ter como profundidade cerca de 1/3 da dimensão ântero-posterior do tórax, de forma que se observe pulso palpável. Toda a massagem cardíaca deve ser conjugada com ventilação de pressão positiva (ALMEIDA; GIUNSBURG, 2013).

Apresentam como complicações da massagem cardíaca: fratura de costela, pneumotórax, hemotórax e laceração de fígado (BRASIL, 2014). No RN, a massagem e a ventilação são realizadas de forma sincrônica, mantendo-se uma relação de 3:1, ou seja, 3 movimentos de compressão cardíaca para 1 movimento de ventilação (ALMEIDA; GIUNSBURG, 2013).

A seguir estão listados os materiais necessários para a assistência ao RN na sala de parto, de acordo com documento da Sociedade Brasileira de Pediatria (2013).

● Sala de parto e/ou de reanimação com temperatura ambiente de 26°C e:

- mesa de reanimação com acesso por três lados;
- fontes de calor radiante;
- aspirador a vácuo com manômetro;
- relógio de parede com ponteiro de segundos;
- termômetro digital para mensuração da temperatura ambiente;

● Material para aspiração:

- sondas traqueais nº 6, nº 8 e nº 10;
- sondas gástricas curtas nº 6 e nº 8;
- dispositivo para aspiração de mecônio;
- seringa 20 ml;

● Material para ventilação:

- reanimador manual neonatal (balão autoinflável com volume máximo de 750 ml, reservatório de O₂ e válvula de escape com limite de 30-40 cm H₂O e/ou manômetro);
- ventilador mecânico manual neonatal em T;
- máscaras redondas com coxim para prematuros tamanho 00 e 0 e de termo 1;
- blender para mistura oxigênio/ar;
- oxímetro de pulso com sensor neonatal e bandagem elástica escura;

● Material para intubação traqueal:

- laringoscópio infantil com lâmina reta no 00,0 e 1;
- cânulas traqueais sem balonete, de diâmetro uniforme 2,5 mm/3,0 mm/3,5 mm e 4,0 mm;
- material para fixação da cânula: tesoura, fita adesiva e algodão com SF 0,9%;
- pilhas e lâmpadas sobressalentes;
- detector colorimétrico de CO₂ expirado;

● Medicações:

- adrenalina diluída em SF 0,9% a 1/10.000 em uma seringa de 5,0 mL para administração única endotraqueal;
- adrenalina diluída em SF 0,9% a 1/10.000 em seringa de 1,0 ml para administração endovenosa;
- expansor de volume (SF 0,9% ou Ringer lactato) em duas seringas de 20 ml;
- álcool etílico 70% ou clorexidina alcoólica 0,5%;
- nitrato de prata 1% e ampola de água destilada;
- vitamina K1;

● Material para cateterismo umbilical:

- campo fenestrado esterilizado, cadarço de algodão e gaze;
- pinça tipo kelly reta de 14 cm e cabo de bisturi com mina nº 21;
- porta-agulha de 11 cm e fio agulhado mononylon 4.0;

- sonda traqueal sem válvula nº 6 ou nº 8, ou cateter umbilical 5F ou 8F;

- **Outros:**

- luvas e óculos de proteção individual;
- compressas e gazes esterilizadas;
- estetoscópio neonatal;
- saco de polietileno de 30x50 cm e touca para proteção térmica do RN prematuro;
- tesoura de ponta romba e clampeador de cordão umbilical;
- seringas de 20 ml, 10 ml, 5 ml e 1 ml e agulhas;
- balança digital e antropômetro.

I DOENÇAS E ANOMALIAS NEONATAIS

Para aquele o RN que apresente alguma anomalia congênita, além dos cuidados já citados, outros cuidados devem ser instituídos logo após o nascimento. Em RN com **atresia de esôfago**, se insere sonda gástrica nº 8 ou maior em coto umbilical proximal, mantendo a sonda conectada a um sistema de aspiração contínua, isso evita a aspiração pulmonar de saliva.

Já naqueles com **fechamento de parede abdominal** — onfalocele e gastroquise — ou com hérnia diafragmática, deve-se iniciar ventilação com balão ou cânula traqueal, a fim de evitar distensão gástrica e de alças intestinais. Nesses casos, não há a necessidade de aspiração contínua com sonda gástrica. Usa-se, nestas situações, compressa estéril para proteger o conteúdo herniado, em seguida envolvê-lo com plástico poroso evitando rotura, contaminação e/ou perda de líquido e calor.

As crianças que apresentam defeito em **fechamento do tubo neural** (meningomielocoele e meningocele) devem ser colocadas em decúbito lateral. Além disso, ao manipulá-las, o profissional deve ter extremo cuidado. O manuseio deve ser feito de forma asséptica, principalmente o saco herniário; sempre observar a membrana que recobre a lesão, observar integridade da membrana, observando roturas e saída de líquido cefalorraquidiano, sinais de infecção e hemorragia. Sempre cobrir a lesão com compressa estéril e utilizar saco plástico poroso evitando rotura, perda de calor e calor, e evitando, também, contaminação (CAÇOLA, 2010).

Em crianças que apresentam **hidropsia**, devido ao risco de insuficiência respiratória grave, secundário a um derrame pleural e de ascite, deve-se realizar toracocentese e/ou paracentese abdominal para aspirar o líquido que se encontra nas cavidades, consequentemente melhorando a expansão torácica.

Quando apresentam intensa anemia, é recomendado a utilização de transfusão sanguínea; geralmente, esses neonatos não respondem à reanimação enquanto o hematócrito não estiver entre 30 e 35%. Opta-se por utilizar tipo O, Rh negativo (BRASIL, 2018).

No período neonatal, também podem ser observadas **crises epiléticas**, manifestações frequentes nessa idade, que podem surgir antes de qualquer outra alteração perceptível no tônus muscular, na reatividade ou no comportamento alimentar do RN. Mais frequentes entre os RN pré-termo.

Varicela Neonatal

Apresenta risco de infecção de 17 a 31%, quando a gestante apresenta a doença em até cinco ou dois dias antes do parto. Possui como manifestações clínicas: febre, exantema, mácula vesicular e grandes chances de complicações. Podem surgir com um a 16 dias de vida do RN.

Rubéola Congênita

Doença causada por vírus e transmitida ao recém-nascido por via transplacentária. A maioria das malformações ocorrem nas primeiras 12 semanas. Manifestações precoces: retardo do crescimento intrauterino; aborto ou natimorto; defeitos cardíacos (PCS, estenose pulmonar, CIV), surdez, alterações oculares (catarata, microftalmia, glaucoma) e alterações sistêmicas (adenite, hepatite, icterícia, anemia, trombocitopenia, pneumonia, meningite etc.).

Toxoplasmose Congênita

Doença causada por um toxoplasma, tem transmissão fetal e ocorre por via hematogênica e transplacentária. Alterações mais comuns: retinocoroidite, hepatoesplenomegalia, icterícia, linfaedema, crises convulsivas, hidrocefalia, macro ou microcefalia. Pode haver retardo de crescimento intrauterino, além de prematuridade (BRASIL, 2018).

Sífilis Congênita

Doença causada por bactéria (*Treponema pallidum*), transmitida ao feto por mãe portadora de infecção ativa. A bactéria se dissemina através da placenta, cordão umbilical, membranas, fluidos amnióticos para o feto. Comumente, o RN pode ser infectado pelo contato com lesão genital da mãe. A transmissão não se dá através do aleitamento materno, a não ser que a mama possua alguma lesão. Desenvolve-se com hepatoesplenomegalia, dificuldade respiratória (pneumonia), icterícia, baixo peso (< 2.500 kg), osteocondrite, eritema cutâneo com descamação, edema, síndrome nefrítica, rinite, meningite.

Icterícia Neonatal

Caracteriza-se por valores alterados de hiperbilirrubinemia. Essa é definida como a concentração sérica de bilirrubina indireta (BI) maior que 1,5 mg/dL ou bilirrubina direta (BD) maior que 1,5 mg/dL, desde que essa diferença represente mais de 10% do valor de bilirrubina total (BT) (BRASIL, 2018).

I CUIDADOS BÁSICOS

Alguns cuidados básicos ao RN com vitalidade:

- realizar o clampeamento do cordão umbilical logo após cessar a pulsação (aproximadamente de um a três minutos), exceto nos casos de mães isoimunizadas ou com HIV/HTLV positivas. Nesses casos o clampeamento deve ser imediato;
- manter o RN colado a mãe, utilizando a mãe como fonte de calor (contato pele a pele), o RN posiciona-se sobre o abdome e/ou tórax da mãe, dessa forma, favorece ao aleitamento materno;

- RN deve ser identificado com pulseira contendo nome da mãe, número de prontuário, data de nascimento, além de dados como sexo e hora do nascimento;
- utilizar clamp umbilical, para laqueadura de cordão umbilical, fixar o clamp em uma distância de 2 cm a 3 cm do anel umbilical, envolvendo o coto com gaze (realizar limpeza com álcool 70% ou clorexidina alcóolica 0,5%);
- realizar a prevenção da oftalmia gonocócica, procedimento chamado de “Credé”. A profilaxia deve ser realizada na primeira hora após o nascimento, independente da via de parto (vaginal ou cesáreo). A Sociedade Brasileira de Pediatria orienta o uso de Povidona a 2,5% (colírio), ou a utilização da pomada de eritromicina a 0,5%, ou ainda, como alternativa a tetraciclina a 1%. Em razão da sua maior toxicidade, a utilização de nitrato de prata a 1% deve ser reservada em casos de indisponibilidade das outras substâncias;
- administrar vitamina K para prevenção do sangramento, 1 mg de vitamina K por via intramuscular ao nascimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. F. B.; GUINSBURG, R. **Reanimação Neonatal em Sala de Parto**: Documento Científico do Programa de Reanimação Neonatal da Sociedade Brasileira de Pediatria. Sociedade Brasileira de Pediatria — SBP, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 371 de 7 maio de 2014**. Diretrizes para a organização da atenção integral e humanizada ao recém-nascido no Sistema Único de Saúde. Brasília: Diário Oficial da União, 2014.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido**: guia para os profissionais de saúde. 2ª ed., atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança**: orientações para implementação. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

CAÇOLA, P.; BOBBIO, T. G. Baixo peso ao nascer e alterações no desenvolvimento motor: a realidade atual. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 28, n. 1, p. 70-76, mar. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/4c4Swb868T6NpYDxmVptWhB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 mai. 2023.

VILELA, M. B. R. *et al.* Mortalidade infantil por doenças infecciosas e parasitárias: reflexo das desigualdades sociais em um município do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno-Infantil**, v. 8, n. 4, p. 445-461, dez. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbsmi/a/BDqVT34b8R-4NjSPz6zjxCcq/?lang=pt>. Acesso em: 29 mai. 2023.

ALEITAMENTO MATERNO

O leite materno é um alimento completo para os primeiros meses de vida de um bebê. Isso significa que, até os seis meses de idade, o bebê não precisa de

nenhum outro alimento (seja água, chá, suco ou outro tipo de leite). Ele promove uma digestão mais fácil do que qualquer outro leite e funciona como uma vacina, pois é rico em anticorpos gerados pela mãe, conferindo proteção à criança contra doenças (ex.: diarreia, infecções respiratórias e alergias). Além de anticorpos, o leite materno também é rico em vitaminas, sais minerais e lipídios.

Diante disso, Giesta *et al.* (2019) afirmam que a alimentação infantil adequada é essencial para o desenvolvimento da criança, visto que tem efeitos a longo prazo sobre a saúde e previne o surgimento de doenças crônicas na vida adulta. Portanto, os dois primeiros anos de vida são fundamentais para o incentivo e a adoção de hábitos alimentares saudáveis, já que eles tendem a se manter na vida adulta.

O Aleitamento Materno Exclusivo (AME) deve ser mantido até o sexto mês de vida do bebê, conforme preconizado pelo Ministério da Saúde (MS) e Organização Mundial de Saúde (OMS), devendo ser associado a outros alimentos dos seis meses completos até o segundo ano de vida.

A amamentação favorece, também, um contato mais próximo entre a mãe e o bebê, promovendo vínculo entre as partes. Destarte, entre diversos benefícios, Braga, Gonçalves, Augusto (2020) *apud* Boccolini, Carvalho e Oliveira (2015); Ministério da Saúde (2015); Boccolini *et al.* (2017) revela que, o aleitamento materno “é um fator essencial para o crescimento e desenvolvimento do bebê”, em específico, nos seus primeiros seis meses de vida. Nesse âmbito, esse fator auxilia na relação entre mãe e filho, de forma afetiva, imunológica e psicológica, que, de acordo com Casimiro *et al.* (2019), tem início na trigésima segunda semana de gestação, momento em que o feto passa a manifestar reflexos de sucção.

Ainda de acordo com Braga, Gonçalves, Augusto (2020)²⁶,

Após o nascimento, o aleitamento materno traz diversos benefícios para o desenvolvimento do sistema estomatognático da criança, pois devido a sucção que ocorre neste período, a língua e o lábio movimentam-se em conjunto permitindo que ocorra o processo de deglutição alinhado à respiração. (BRAGA; GONÇALVES; AUGUSTO, 2020, p. 53)

Além dos benefícios já conhecidos, nos últimos anos, pesquisas têm sido feitas a respeito de como o aleitamento materno se dá no processo de sucção praticado pelo bebê durante a amamentação, processo este que contribui com o desenvolvimento do sistema estomatognático (conjunto de estruturas bucais).

Durante esse ato, com a correta posição da boca e língua, o bebê pressiona o seio da mãe de forma que saia somente a quantidade de leite necessária a ser deglutida por ele, auxiliando o desenvolvimento da fala e outros benefícios, como a formação da musculatura e dos ossos da face e crânio. Este processo possibilita estímulos necessários para o desenvolvimento do sistema muscular, da ossatura bucal e da respiração nasal (CASSIMIRO *et al.*, 2019).

Portanto, de acordo com Mota *et al.* (2019, p. 12), a amamentação privilegia tanto o lactente, quanto a mulher. Para o lactente, o leite materno é considerado o alimento ideal, por ser rico em gorduras, minerais,

26 BRAGA, M. S.; GONÇALVES, M. da S.; AUGUSTO, C. R.. Os benefícios do aleitamento materno para o desenvolvimento infantil. **Revista Boacien- cia**. Manaus/AM, v.1, n.1, p. 51-62, mar., 2021.

vitaminas, enzimas e imunoglobulinas necessárias para promover o crescimento e o desenvolvimento da criança.

Para a mulher, configura-se

[...] como um fator protetor para o câncer de mama, cânceres ovarianos, fraturas ósseas por osteoporose, além da involução uterina de forma mais rápida devido à liberação de ocitocina, o que diminui o risco de hemorragia uterina pós-parto. (MOTA et al., 2019, p. 12)

CUIDADOS COM RECÉM-NASCIDO FILHO DE CLIENTE COM PATOLOGIAS DE BASE, COMO DIABETES MELLITUS E HIPERTENSÃO ARTERIAL

O diabetes *mellitus* gestacional pode ter um impacto significativo no recém-nascido, sendo uma das principais complicações a **macrossomia**, condição em que o bebê nasce com peso superior a 4 kg. Isso aumenta o risco de **distócia de ombro**, uma emergência obstétrica que pode resultar em lesões neonatais, como a paralisia do plexo braquial. Outro efeito comum em bebês de mães diabéticas é a **hipoglicemia neonatal**, pois esses recém-nascidos estavam acostumados a níveis elevados de glicose *in utero*. Para evitar complicações, é crucial um monitoramento rigoroso da glicemia nas primeiras horas de vida, com alimentação precoce e frequente ou, dependendo da gravidade, administração de glicose intravenosa.

Esses recém-nascidos também apresentam maior risco de desenvolver **síndrome de desconforto respiratório (SDR)**, devido à produção insuficiente de surfactante, mesmo em gestações a termo. O risco é exacerbado pela possibilidade de parto prematuro, uma complicação comum em gestações complicadas pelo diabetes. Além disso, a **poliglobulia**, ou excesso de glóbulos vermelhos, é mais prevalente nesses bebês, o que pode levar à **hiperbilirrubinemia neonatal**, muitas vezes necessitando de fototerapia para o tratamento da icterícia.

Em relação à hipertensão arterial materna, os recém-nascidos podem sofrer de **restrição de crescimento intrauterino (RCIU)**, resultante da insuficiência placentária. Esses bebês, pequenos para a idade gestacional (PIG), podem necessitar de cuidados especiais, como monitoramento da glicemia, suporte nutricional e, em casos mais graves, cuidados intensivos em unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN). A hipertensão materna também está associada a uma maior incidência de **parto prematuro**, o que pode demandar suporte respiratório, nutrição parenteral e monitoramento rigoroso das funções vitais do recém-nascido. Além disso, complicações cardíacas, como **cardiomegalia**, podem ocorrer, exigindo avaliação e acompanhamento por um cardiologista pediátrico.

Os cuidados específicos com esses recém-nascidos incluem monitoramento metabólico, principalmente dos níveis de glicose, cálcio e magnésio, pois distúrbios eletrolíticos são comuns. A alimentação precoce e frequente é essencial para prevenir hipoglicemia, e em alguns casos, pode ser necessário o uso de fórmula especial para atender às necessidades calóricas e nutricionais. Recém-nascidos com complicações graves, como RCIU severo, prematuridade extrema ou necessidade de suporte respiratório, podem precisar de cuidados intensivos em UTIN, com acompanhamento de

uma equipe multidisciplinar para garantir uma evolução positiva. Além disso, o acompanhamento a longo prazo é fundamental para monitorar o crescimento, desenvolvimento e possíveis complicações neurológicas ou motoras.

Portanto, a gestão de recém-nascidos filhos de mães com diabetes mellitus e hipertensão arterial requer uma abordagem multidisciplinar, integrando pediatras, endocrinologistas, neonatologistas, nutricionistas e enfermeiros, com o objetivo de garantir a estabilidade metabólica e o desenvolvimento saudável do recém-nascido, minimizando as complicações a curto e longo prazo.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. **Standards of Medical Care in Diabetes — 2023**. Diabetes Care 2023.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2022–2023**. Clannad 2023.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Recém-nascido de risco: cuidados na sala de parto e primeiras condutas**. Departamento Científico de Neonatologia 2022.
- WILLIAMS Obstetrics. **Diabetes and Hypertensive Disorders in Pregnancy**. McGraw-Hill Education 2022.

NOÇÕES DE ENFERMAGEM EM PRONTO-SOCORRO

SITUAÇÕES QUE ENVOLVAM PACIENTES EM RISCO DE VIDA, AUXILIANDO-OS COM TÉCNICAS CIENTÍFICAS

Urgência e emergência são termos utilizados constantemente nos serviços de saúde e que, na maioria das vezes, são confundidos por profissionais de saúde e usuários.

De acordo com o Ministério da Saúde (MS) (2013), **urgência** é caracterizada por uma ocorrência imprevista **de agravo à saúde com ou sem risco potencial à vida**, em que é necessário atendimento o mais rápido possível, demandando assistência médica imediata. **Emergência**, por sua vez, é descrita como uma constatação médica onde há **condições de agravo à saúde que provocam sofrimento intenso ou risco iminente de morte**, exigindo tratamento médico imediato.

A equipe de enfermagem em urgências e emergências oferece atendimento e manutenção das principais funções vitais dos indivíduos, levando em consideração suas necessidades diferenciadas e níveis de gravidade variados (Santos Silva *et al.*, 2019).

O enfermeiro é um dos responsáveis pelo primeiro atendimento, denominado triagem, dentro da unidade de pronto atendimento. Trata-se de competência exclusiva, respaldada pelo Conselho Regional de Enfermagem (COREN), visando à primeira avaliação e tomada de conhecimento do que será realizado de acordo com a classificação de risco, sempre priorizando os pacientes em estado grave (Silva; Invenção, 2018).

No setor de urgência e emergência, é necessário que o profissional de enfermagem detenha conhecimento de diversas situações no que diz respeito à saúde, além de características como agilidade, sagacidade, cautela e rapidez, para solucionar os problemas assistenciais em pouco tempo (Santos Silva *et al.*, 2019).

Nesse contexto, é de competência da equipe de enfermagem a realização da monitorização dos sinais vitais do paciente em unidade de urgência e emergência, pois é necessário observar se o paciente irá apresentar hipotensão, disfunção respiratória, alteração do traçado eletrocardiográfico (mudança de ritmo cardíaco), febre, entre outros sintomas de atenção (Santos, 2022).

No momento da chegada do paciente na unidade de urgência e emergência, o seu primeiro contato com a equipe multidisciplinar é por meio da equipe de enfermagem, uma vez que é realizada a coleta de dados com relação aos sintomas, medicamentos que está utilizando e investiga-se possíveis déficits. No momento do registro, é realizado o exame físico, análise de comportamento, expressão verbal e não verbal de dor, e, em seguida, realiza-se a classificação da prioridade do atendimento (Silva *et al.*, 2017; Ferreira *et al.*, 2017).

SISTEMA MANCHESTER DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

O sistema mais utilizado no primeiro contato com o paciente é o Sistema Manchester de Classificação de Risco (SMCR). É caracterizado em cinco níveis de gravidade, em que cada nível dispõe de cor e tempo-alvo para atendimento médico, organizado em fluxogramas com discriminadores que direcionam a coleta e análise de informações para a definição da prioridade clínica do paciente (Souza *et al.*, 2018).

O Sistema de Classificação de Risco de Manchester divide-se por cores e contém cinco níveis; são eles (Anziliero *et al.*, 2016; Sousa; Santos, 2022):

- **Vermelha:** define uma condição de emergência, que sugere atendimento imediato de pessoas com risco iminente de morte. Para melhor compreensão, temos como exemplo: queimaduras extensas, vítimas de acidente automobilístico, quadros de inconsciência desconhecida, traumatismo cranioencefálico (TCE), hemorragia interna, fratura exposta e dispneia;
- **Laranja:** determina uma condição de muita urgência, em casos de pacientes graves que podem evoluir para a morte, cujo atendimento deverá ocorrer em ≤ 10 minutos. As situações podem ser: arritmia cardíaca, cefaleia intensa em progressão, suspeitas de infarto ou acidente vascular encefálico;
- **Amarela:** discrimina urgência, em que os pacientes apresentam quadro de gravidade moderada sem risco iminente, devendo ser atendidos em tempo de ≤ 60 minutos. As seguintes situações são: sinais vitais fora dos parâmetros de normalidade, hemorragias moderadas, desmaios, vômitos intensos, dor abdominal na região hipogástrica;
- **Verde:** são considerados pouco urgentes e podem ser atendidos em até ≤ 120 minutos. Podem ser consideradas as seguintes situações como paciente menos graves: febre, resfriados, viroses, sangramentos controlados, tosse persistente e ausência de apetite;

- **Azul:** é classificado como não urgente e o atendimento está indicado para ocorrer em tempo ≤ 240 minutos. Temos como exemplos as seguintes situações: paciente sem nenhuma urgência nos atendimentos, recorrência de prescrição medicamentosa, troca de curativos e sondas, acompanhamento de dores crônicas previamente diagnosticadas.

Devido à grande demanda de atendimentos nos serviços de urgência e emergência, a classificação de risco se torna fundamental para organizar o atendimento, sendo necessária à equipe de enfermagem (Silva *et al.*, 2019).

REFERÊNCIAS

- ANZILIERO, F. *et al.* Sistema Manchester: tempo empregado na classificação de risco e prioridade para atendimento em uma emergência. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, [S.L.], v. 37, p. 6, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual Instrutivo da Rede de Atenção às Urgências e Emergências no Sistema Único de Saúde (SUS)**. Brasil, 2013.
- FERREIRA, W. F. S.; DUTRA, D. D. A. Urgência e emergência nas dimensões da pessoa idosa: Sistema Manchester. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, [S.L.], v. 11, n. 6, p. 283-293, 2017.
- SANTOS, E. P. S. **A atuação do profissional de enfermagem na área de urgência e emergência: uma revisão bibliográfica**. Orientadora: Maria Alice Coelho. 2022. 41 f. TCC (Graduação) — Curso de Enfermagem, Escola de Ciências Sociais e da Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2022. Disponível em: <https://tinyurl.com/2vszy59x>. Acesso em: 11 out. 2023.
- SANTOS SILVA, L. A. *et al.* Atuação da enfermagem em urgência e emergência. **Revista extensão**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 83-92, 2019.
- SILVA, A. D. C. *et al.* Caracterização dos atendimentos de um pronto-socorro público segundo o Sistema de Triagem de Manchester. **Revista Mineira de Enfermagem**, [S.L.], v. 23, p. 8, 2019.
- SILVA, A. M. S. M.; INVENÇÃO, A. S. A atuação do enfermeiro no atendimento de urgência e emergência. **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 15, n. 39, p. 5-13, 2018.
- SILVA, E. A. D. O. *et al.* Atitudes dos profissionais da enfermagem frente ao risco de suicídio na emergência hospitalar. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, [S.L.], v. 11, n. 7, p. 215-228, 2017.
- SOUZA, L. A.; SANTOS, M. V. F. A importância do protocolo de Manchester na atuação do enfermeiro na unidade de urgência e emergência. **Scire Salutis**, v. 12, n. 2, p. 100-107, 2022.
- SOUZA, C. C. *et al.* Análise da confiabilidade do Sistema de Triagem de Manchester: concordância interna e entre observadores. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 26, p. 10, 2018.

ATENDIMENTO PRÉ HOSPITALAR – SUPORTE BÁSICO E AVANÇADO DE VIDA

O atendimento pré-hospitalar, também conhecido pela sigla APH, se refere aos procedimentos que são executados fora do ambiente hospitalar, tanto a caminho do hospital quanto na cena em que houve a ocorrência. Quando executado corretamente, podemos considerá-lo uma etapa fundamental da prestação de socorro, da sobrevivência da vítima e de um prognóstico positivo.

O objetivo desse atendimento é a estabilização clínica da vítima no local do acidente, para que em seguida, em segurança, a vítima tenha a sua transferência para uma unidade hospitalar compatível com a gravidade do seu quadro.

O primeiro regulamento de APH no Brasil foi feito em 1989, diante do surgimento do serviço de urgência e emergência. Contudo, a primeira normatização em relação ao APH surgiu no ano de 1999, por meio da Resolução nº 1.529, de 1998. Logo após, essa Resolução foi editada a Portaria do Ministério da Saúde nº 824, de 24 de junho de 1999, que, enfim, normaliza o APH em todo o território Nacional (MARTINS; PRADO, 2003). E considera:

Gabinete do Ministro

Portaria 824, de 24 de Junho de 1999

O Ministro de Estado da Saúde, no uso de suas atribuições,

[...] o intransferível dever do Ministério da Saúde em adotar normas e procedimentos na Assistência à Saúde que busquem garantir a qualidade e a uniformidade de ações derivadas de atos médicos exercidos em nível nacional;

Em 2002, entra em vigor a portaria nº 2.048 do Ministério da Saúde, que estrutura, regulariza e define as funções do Enfermeiro, bem como de toda a equipe que atuará neste serviço, incluindo também, núcleos de educação em urgência e emergência, espaços interinstitucionais de formação, capacitação e habilitação continuada de recursos para as urgências (ALMEIDA *et al.*, 2011).

EQUIPES

Atualmente o APH é realizado por profissionais especialmente treinados como técnicos de enfermagem, enfermeiros, médicos e militares do Corpo de Bombeiros, que estão subdivididos em equipes de salvamento, de Suporte Básico de Vida (SBV) e de Suporte Avançado de Vida (SAV). (SANTOS, 2013)

Entre as características das equipes que formam o atendimento pré-hospitalar podemos citar:

- **Equipe de salvamento:** realiza as manobras que visam retirar as vítimas de situação de grande insegurança (como incêndios, afogamentos, ferragens, altura etc.), para uma área adequada que possibilite o trabalho das outras equipes de socorro;
- **Equipe de SBV:** realiza o atendimento da vítima sem a utilização de procedimentos médicos invasivos;
- **Equipe de SAV:** realiza o atendimento da vítima independente de seu prognóstico. As manobras de SAV só podem ser realizadas por enfermeiros e médicos qualificados para essa função (CHENG *et al.*, 2012).

Atendimento Inicial

O atendimento inicial deve ser rápido, organizado e eficiente. Podemos dividir o atendimento inicial em **quatro** etapas sequenciais:

- **Controle da cena:** assegurar que a equipe trabalhe em condição de segurança, assim como as vítimas presentes. Preservar a cena do acidente quanto ao tráfego de veículos, fios elétricos, vazamentos de

fluidos perigosos, afastar curiosos e pessoas abaladas com a cena. Examinar possíveis traumas, observar e coletar informações importantes de vítimas e do acidente;

- **Abordagem primária:** a abordagem primária pode ser dividida em duas fases: **abordagem primária rápida** e **abordagem primária completa**. Diante da **abordagem primária rápida**, obtemos uma breve avaliação dos níveis de consciência, respiração e circulação.

E diante a **abordagem primária completa**, relembramos o mnemônico XABCDE (anteriormente chamada de ABCDE, sua mudança com a entrada do X foi atualizada em 2018), que é uma sequência fixa de cuidados que deve ser seguida padronizando o atendimento inicial na abordagem de um paciente politraumatizado. Esse padrão foi idealizado para identificar lesões potencialmente fatais a vítima, objetivando reduzir o índice de mortalidade e morbidade diante qualquer tipo de trauma;

- **Abordagem secundária:** só é iniciada após a abordagem primária ter sido completada. Durante a abordagem secundária a vítima deve ser exposta para a busca de lesões. Todos os segmentos do corpo são avaliados: crânio, face, pescoço, tórax, abdômen, quadril, membros inferiores, superiores e dorso. Verifica-se inspeção completa, palpação e é feita a ausculta (tórax). São retirados objetos pessoais que podem implicar no estado da vítima (lentes de contato, próteses dentárias móveis). Os curativos, imobilização e outros procedimentos são feitos visando a estabilização da vítima;
- **Sinais vitais e escala de coma:** nessa etapa são verificados os sinais vitais, e a vítima é avaliada pela escala de Glasgow. Dependendo dos resultados dessa etapa, torna-se necessário apoio médico e medidas urgentes no local da ocorrência.

ATENDIMENTO PRÉ HOSPITALAR A MÚLTIPLAS VÍTIMAS

Os acidentes com múltiplas vítimas são aqueles que apresentam desequilíbrio entre a disponibilidade de recursos e necessidades que a ocorrência necessita. Embora ocorra tal desequilíbrio, é possível atender as vítimas com eficiência, desde que se adote a doutrina operacional protocolada para esse tipo de atendimento (SIATE.CBPR, 2019).

Desastres naturais, sejam em consequência da ação humana ou não, incêndios e acidentes automobilísticos são as causas principais de incidentes com múltiplas vítimas. Acidentes designados “catástrofes” tem um desequilíbrio de recursos ainda maior, devido ao elevado número de vítimas. Normalmente as catástrofes demandam ajuda externa, é possível concluir que **acidentes podem ser uma catástrofe ou um evento normal, variando de acordo com a capacidade de resposta dos órgãos atuantes** (SIMÕES, 2012).

O Ministério da Saúde define como acidente de múltiplas vítimas, os acidentes que abrangem **cinco ou mais** vítimas.

A cena do acidente é especialmente importante de ser avaliada pois geralmente esses incidentes levam rapidamente a cadeia de atendimento à um colapso.

Por isso, é preciso manter a ordem e os protocolos desde o atendimento pré-hospitalar ao transporte até a unidade que receberá esses pacientes.

Diante ao acidente de múltiplas vítimas, o primeiro momento consiste no protocolo de triagem, o protocolo mais adotado no Brasil é o **START**. START é a sigla para *Simple Triage and Rapid Treatment* (Triagem Simples e Tratamento Simplificado), que classifica e organiza a vítima em quatro cores:

IMEDIATO/URGENTE	VERMELHO
PODE AGUARDAR	AMARELO
LEVE	VERDE
MORTO/INVIÁVEL	CINZA/PRETO

O método START foi criado no ano de 1983, quando bombeiros-paramédicos de *Newport Beach* e a equipe médica do *Hoag Memorial Hospital* (EUA) fizeram a proposta de um processo mais simples, rápido, eficaz e organizado para socorrer vítimas.

Porém, esse método de triagem de vítimas **não tem como prioridade o diagnóstico médico** e, sim, a classificação das pessoas acidentadas baseado nas necessidades de cuidados imediatos e chance de sobrevivência (DIAS, 2022).

Imediata (cor vermelha): vítimas com ferimentos graves, porém com chance de sobrevivida. Possuem prioridade elevada para atendimento, retirada da cena e transporte. **Exemplo:** Trauma torácico com tórax instável.

Pode aguardar (cor amarela): vítimas com ferimentos moderados. Podem aguardar um tempo na cena até o tratamento definitivo. **Exemplo:** membros fraturados.

Leve (cor verde): vítimas com ferimentos mínimos, que podem perambular e ajudar outras vítimas mais debilitadas. Apesar disso, essas vítimas são as que costumam causar alguns problemas, pois estão assustadas e com dores.

Mortos (cor cinza ou preto): vítimas que não respondem a procedimentos simples, como abertura de vias aéreas e com ferimentos críticos que indicam morte iminente. **Exemplo:** paciente em parada cardíaca, exposição de massa encefálica. (DIAS, 2022)

Conforme com a separação das cores, as vítimas são conduzidas até às áreas de prioridade, que possuem as mesmas cores estabelecidas, conforme a tabela já mencionada.

O serviço de atendimento pré-hospitalar normalmente separa essas áreas com lonas estendidas no chão, numa área com segurança, para que a segunda parte da triagem possa ser realizada, confirmando a separação diante as cores pré-estabelecidas e dando início ao tratamento da equipe médica para o transporte.

O avanço do serviço pré-hospitalar e o tratamento determinante ocorre no serviço intra-hospitalar. É realizada uma triagem de evacuação, para que as vítimas possam ter acesso a esse serviço.

As separadas por cores **vermelhas e amarelas (vítimas moderadas e graves)** são conduzidas, nessa sequência, pelas ambulâncias até o hospital;

As **vítimas separadas pela cor verde (leves)** são orientadas a procurar pelo serviço hospitalar de menor complexidade por meios próprios ou de terceiros;

Por último, as **vítimas separadas pela cor cinza (expectantes)** são removidas do local, caso seja necessário, a remoção ocorre após a evacuação de todas as outras.

O método START pode ser usado por enfermeiros, que necessitam ter amplo conhecimento e treinamento especializado para aplicar esse método. Além de exigir prática e entendimento técnico-científico, o número de vítimas em um ambiente caótico requer calma, organização e liderança.

O raciocínio crítico-reflexivo e a rápida tomada de decisões sobre o estado das vítimas são os maiores desafios para esse profissional, uma vez que ficará sob sua responsabilidade o reconhecimento e divisão das vítimas em estado crítico e com pouca chance de sobrevivida. Quanto mais rápido for o socorro, maior a chance de sobrevivência. Por isso, **treinamento, prática e educação permanente** são o caminho indicado para realizar um atendimento de boa qualidade e sistematizado.

ATENDIMENTO PRÉ HOSPITALAR – PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA

Um dos atendimentos mais frequentes no APH é a Parada Cardiorrespiratória (PCR), que é definida pela ausência de respiração e ausência de pulso. Neste tipo de ocorrência, o atendimento imediato e preciso é fundamental, pois em uma PCR cada minuto sem o atendimento correto e sem a assistência devida, acarretará a esse paciente menor chance de sobreviver e maior possibilidade de apresentar sequelas graves (ALMEIDA et al., 2014).

Diante de uma PCR, é necessário que se realize uma RCP (Reanimação Cardiopulmonar). Esta se define pelo conjunto de manobras realizadas no paciente, a fim de que se restabeleça a circulação e respiração. Os profissionais devem efetuar as manobras de forma correta para obter êxito no atendimento (ANDREW et al., 2015).

A ressuscitação cardíaca é um procedimento realizado no intuito de restabelecer uma circulação de sangue oxigenado, principalmente ao coração e ao cérebro, com conservação da permeabilidade tissular, até conseguir a recuperação das funções ventilatórias e cardíacas espontâneas. (SILVA et al., 2011, p. 2)

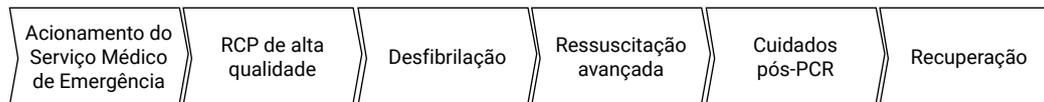
Para se obter um resultado satisfatório no quadro de PCR, o atendimento precoce é de extrema importância. Os profissionais devem identificar os sinais e sintomas e, assim que confirmados, começar o procedimento de RCP que manterá o fluxo sanguíneo até a chegada do SAV para que faça os procedimentos invasivos (ARAUJO et al., 2008).

Neste cenário, por ser um dos profissionais de extrema importância na linha de frente do PCR, o enfermeiro é aquele que realiza a primeira avaliação e inicia o procedimento. Sua participação no processo deve ser sistemática, pautada no planejamento, coordenação e organização do cuidado durante o período de enfermagem. O profissional deve manter o equilíbrio emocional, o domínio da tecnociência e

as atribuições funcionais, e prestar cuidados diretos e exercer autoridade de acordo com as leis de ética e prática profissional após a ressuscitação (CASTANHEIRA *et al.*, 2020).

Na imagem abaixo podemos conferir a sequência de ações da Parada Cardiorrespiratória Extra Hospitalar (PCREH), normalmente iniciada por socorristas leigos ou pessoas não treinadas, o elemento principal dessa cadeia de ações é reconhecimento de uma PCR e o acionamento do serviço de emergência.

Na sequência das ações, as compressões de alta qualidade devem ser iniciadas na vítima inconsciente, em uma possível PCR, com um uso de Desfibrilador Externo Automático (caso disponível).



Fonte: AHA, 2020

A forma com que serão realizadas as compressões torácicas é um fator determinante para obter êxito e para que se alcance o objetivo principal, que é o retorno da circulação. Para uma PCR ser realizada corretamente, as compressões torácicas devem ser feitas em uma profundidade mínima de 2 polegadas (5cm) e máxima de (6cm), evitando excesso na profundidade e em uma frequência de 100 a 120/min (NACER, 2016).

Após a chegada do serviço médico de emergência, o paciente deve ser transportado imediatamente para a unidade com recursos mais próxima, e as medidas do SAV instituídas. Quanto menor o tempo gasto durante as medidas de suporte, melhor o prognóstico da vítima.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. V. *et al.* Importância do treinamento em reanimação cardiopulmonar para profissionais de saúde. **Revista Digital**. Buenos Aires, Año 16, n° 156. Mayo, 2011.

AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA), **Suporte Básico de Vida**: manual do profissional. Mesquite: Integracolor LTD, 2020.

ANDREW, H. *et al.* **American Heart Association**: Atualização das Diretrizes de RCP e ACE: Equipe do Projeto de Destaque das Diretrizes do AHA, p.5, p.13, 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria GM/MS nº 2048, de 5 de novembro de 2002**. Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência. Diário Oficial da União, Brasília: 12 nov. 2002. Seção 1; 32-54.

CASTANHEIRA, J. S. *et al.* Assistência na parada cardiorrespiratória: estruturas do cuidado em saúde em uma unidade de internação hospitalar. **Research, Society And Development**, v. 9, n. 9, p. 1-17, 20 ago. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7319>. Acesso em: 24 maio. 2023.

CHENG, A. *et al.* Evolution of the pediatric advanced life support course: Enhanced learning with a new debriefing tool and web-based module for pediatric advanced life support instructors. **Pediatric crit care med**. v. 13, n. 5, p. 589-595, 2012.

DALRI, M. C. B. *et al.* New guidelines for cardiopulmonary resuscitation. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 16, n. 6, p. 1060-1062, dez. 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-11692008000600020>. Acesso em: 24 maio. 2023.

DIAS, A. **O que é o Método START?** 2022. Disponível em: <https://www.iespe.com.br/blog/o-que-e-o-metodo-start/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

GRUPO BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO. **O Protocolo de Manchester de Classificação de Risco**. Disponível em: <http://gbc.org.br/sistema-manchester->. Acesso em 7 dez 2022.

MARTINS, P. P. S.; PRADO, M. L. do. Enfermagem e serviço de atendimento pré-hospitalar: descaminhos e perspectivas. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 56, n. 1, p. 71-75, fev. 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-71672003000100015>. SANTOS, N.C.M. Acesso em: 24 maio. 2023.

SERVIÇO INTEGRADO DE ATENDIMENTO AO TRAUMA EM EMERGÊNCIA (SIATE), Corpo de Bombeiros do Paraná. **Catástrofes e Atendimento a Múltiplas Vítimas**. Capítulo 28. 2019.

SIMÕES, R.L.; DUARTE, C. N.; MACIEL, G. S. B.; FURTADO, T. P.; PAULO, D.N.S. Atendimento pré-hospitalar à múltiplas vítimas com trauma simulado em Vitória-ES. **Rev Col Bras Cir**. 2012; 39(3). Disponível em: <http://www.scielo.br/rcbc>. Acesso em: 24 maio. 2023

SOUSA, Y. V. L.; BORGES, L. S. de C.; VELOSO, L. C. Assistência do enfermeiro na parada cardiorrespiratória no Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 6, p. 1-9, 18 maio 2021. Research, Society and Development. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15651>. Acesso em: 24 mai. 2023.

ATENDIMENTO DE EMERGÊNCIA EM CASO DE OVACE – OBSTRUÇÃO DE VIAS AÉREAS POR CORPOS ESTRANHOS

O atendimento de emergência é de suma importância em diversos casos. Aqui trataremos, em especial, do atendimento de emergência em casos de **obstrução de vias aéreas por corpos estranhos**, o chamado **OVACE**.

Em resumo, a obstrução de vias aéreas por corpos estranhos ocorre quando se aspira um corpo estranho e este fica localizado na região da laringe ou traqueia, impedindo ou dificultando a respiração. Por mais que pareça algo simples, problemas causados pela OVACE são causas de mortes crescentes em todo o mundo.

No atendimento à vítima desses casos é importante que seja feita a classificação do grau da obstrução e, em seguida, que se faça a realização das manobras de desobstrução, de acordo com a faixa etária e nível de consciência do paciente.

A obstrução pode ser classificada em **leve** ou **severa**. Obstrução leve ocorre quando a vítima consegue responder, tossir e respirar. Ocorre obstrução severa, por outro lado, se a vítima se encontra consciente ou inconsciente, porém, não apresenta ruídos de respiração.

Sendo assim, vejamos as condutas em cada um desses casos de obstrução.

- **Obstrução leve:** é de suma importância que se acalme o paciente, visto que ele se encontra consciente, deve-se instruir para que ele tussa vigorosamente. Também é importante monitorar a oxigenação por meio da saturação de oxigênio, e suplementá-lo, se necessário. Não é recomendado colocar as mãos na boca do paciente enquanto ele mostra-se nervoso. Se possível e se visível, recomenda-se retirar o corpo estranho usando uma pinça estéril, com cuidado, para que não seja o corpo estranho não seja empurrado;
- **Obstrução grave ou severa:** o paciente pode ou não estar responsivo. Estando, é necessário realizar a manobra de Heimlich. A realização dessa manobra é feita posicionando-se de pé atrás do paciente, abraçando-o na altura da crista ilíaca. Os braços devem ser posicionados como uma mão em punho cerrado abaixo do apêndice xifoide, e a outra espalmada sobre a primeira. Devem ser feitas compressões rápidas e firmes para dentro e para cima. O movimento lembra um “J”. A manobra deve ser repetida até que se atinja a desobstrução. Se neste processo o paciente perder a consciência, deve-se chamar o SAMU.

Em casos em que o paciente já apresenta obstrução grave e com perda de consciência, a vítima deve ser colocada de costas no chão, para que se proceda a desobstrução das vias aéreas verificando, assim, ausência de respiração. Em seguida, abre-se a boca da vítima com a mão, colocando o polegar sobre a língua, segurando, dessa forma, a língua e a mandíbula entre o polegar e os dedos; feito isso, levanta-se o queixo da vítima.

Com o dedo indicador da outra mão, percorre-se toda a bochecha até a base da língua, em movimentos lentos e cuidadosos. É importante segurar firme qualquer corpo estranho que seja encontrado para que seja removido, com o máximo de cautela para não ser empurrado para o fundo da garganta.

Em seguida, inicia-se as manobras de ressuscitação cardiopulmonar em uma frequência de 30 compressões torácicas para 2 ventilações. Em seguida, segue-se observando. Se a obstrução continuar, é importante que se faça a repetição das manobras das vias aéreas, incluindo as ventilações e compressões.

Em casos de bebês menores de 2 anos, faz-se o apoio da criança no braço inclinando levemente baixo. O atendimento nesses casos consiste basicamente

em intercalar golpes nas costas e compressões torácicas. Não se deve colocar o dedo na garganta da criança para remover os corpos estranhos. Se a criança estiver inconsciente, poderá fazer a remoção cuidadosa do objeto, mas somente se estiver visível.

O posicionamento do bebê inclui colocar a criança no braço com as pernas abertas e rosto voltado para baixo, a um nível inferior ao do tronco (formando um ângulo de aproximadamente 60°). Deve-se apoiar a cabeça da criança e o seu pescoço na mão, colocando o antebraço na coxa — para garantir que o movimento seja feito com firmeza.

Com a mão na contralateral, performam-se 5 golpes rápidos e fortes nas costas da criança, entre as escápulas. Depois, deve-se apoiar novamente a cabeça da criança e, envolvendo-a entre as mãos, vira o bebê de costas, mantendo a cabeça mais baixa que o tronco. Coloca-se, então, o bebê sobre a coxa, posicionando os dedos médio e anelar da outra mão no 1/3 inferior do esterno do tórax da criança, abaixo da linha imaginária intermamilar.

Esse ciclo deve ser repetido até que o objeto seja expelido e a criança consiga chorar forte ou deixar de ser irresponsivo.

Importante!

Quando a vítima for um bebê, não se deve usar compressões abdominais devido ao risco de lesão em órgãos da região.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolos de suporte básico de vida — **Serviço de Atendimento Móvel de Urgência**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

ÉTICA PROFISSIONAL

ASPECTOS LEGAIS DO ATENDIMENTO DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA

Emergência e Urgência exprimem conceitos distintos que definem o tipo de tratamento que um paciente, receberá.

EMERGÊNCIA	URGÊNCIA
Condições que impliquem sofrimento intenso ou risco iminente de morte exigindo, portanto, tratamento médico imediato	Uma ocorrência imprevista com ou sem risco potencial à vida, onde o indivíduo necessita de assistência médica imediata

Na maioria das emergências, o indivíduo não é legalmente obrigado a prestar o atendimento de primeiros socorros, mas, quando o fizer, deve saber como agir contra prováveis processos judiciais.

Podem ocorrer processos indenizatórios contra instituições que não tenham cumprido normas técnicas ou legislação pertinente à segurança. Na maioria das emergências, o indivíduo não é legalmente

obrigado a prestar o atendimento de primeiros socorros, quando não há um dever legal.

Segundo o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940, deixar de prestar assistência a uma pessoa em risco pode resultar em detenção ou multa:

Art. 135 Deixar de prestar assistência, quando possível fazê-lo sem risco pessoal, à criança abandonada ou extraviada, ou à pessoa inválida ou ferida, ao desamparo ou em grave e iminente perigo; ou não pedir, nesses casos, o socorro da autoridade pública:

Pena – detenção, de um a seis meses, ou multa. Parágrafo único. A pena é aumentada de metade, se da omissão resulta lesão corporal de natureza grave, e triplicada, se resulta a morte.

Ao socorrer uma vítima, o socorrista deverá se identificar à vítima e obter seu consentimento antes de tocá-la.

Abandono à vítima significa deixá-la, após ter iniciado o atendimento de primeiros socorros, antes de conseguir repassar a responsabilidade do atendimento para outra pessoa com o nível de treinamento igual ou superior ao seu. Portanto, uma vez que você tenha assumido a posição de socorrer uma vítima, deverá ficar do lado dela até que possa ser substituído por um especialista.

Negligência é o aspecto que mais aparece nos processos que envolvem o atendimento de emergência. Significa atender uma vítima, sem observar as técnicas adequadas e os protocolos estabelecidos, provocando, com isso, o agravamento ou lesões adicionais.

Envolve:

- Omitir socorro quando há obrigatoriedade implícita à função;
- Prestar socorro com qualidade de atendimento inferior a que seria possível;
- Provocar lesões adicionais ou agravar lesões existentes.

DIREITOS DA PESSOA QUE ESTIVER SENDO ATENDIDA

A pessoa que está prestado o atendimento deve ter em mente que a vítima possui o direito de recusa do atendimento. No caso de adultos, deve ser dado esse direito quando eles estiverem conscientes e com clareza de pensamento. Deve-se pensar em diversos motivos, como crenças religiosas ou falta de confiança no prestador de socorro que for realizar o atendimento.

A vítima não pode ser forçada a receber os primeiros socorros. É necessário, assim, certificar-se de que o socorro especializado foi solicitado e continuar monitorando a vítima, enquanto tenta ganhar a sua confiança através do diálogo.

Caso a vítima esteja impedida de falar em decorrência do acidente, como um trauma na boca, por exemplo, mas demonstre através de sinais que não aceita o atendimento, fazendo uma negativa com a cabeça ou empurrando a mão do prestador de socorro, deve-se proceder da seguinte maneira:

- Não discuta com a vítima;
- Não questione suas razões, principalmente se elas forem baseadas em crenças religiosas;

- Não toque na vítima, isso poderá ser considerado como violação dos seus direitos;
- Converse com a vítima, informe a ela que você possui treinamento em primeiros socorros, que irá respeitar o direito dela de recusar o atendimento, mas que está pronto para auxiliá-la no que for necessário;
- Arrole testemunhas de que o atendimento foi recusado por parte da vítima;
- No caso de crianças, a recusa do atendimento pode ser feita pelo pai, pela mãe ou pelo responsável legal. Se a criança é retirada do local do acidente antes da chegada do socorro especializado, o prestador de socorro deverá se possível, arrolar testemunhas que comprovem o fato.

O **consentimento** para o atendimento de primeiros socorros pode ser **formal**, quando a vítima verbaliza ou sinaliza que concorda com o atendimento, após o prestador de socorro ter se identificado como tal e ter informado à vítima de que possui treinamento em primeiros socorros; ou **implícito**, quando a vítima esteja inconsciente, confusa ou gravemente ferida a ponto de não poder verbalizar ou sinalizar consentimento com o atendimento.

Neste caso, a legislação infere que a vítima daria o consentimento, caso tivesse condições de expressar o seu desejo de receber o atendimento de primeiros socorros. O consentimento implícito pode ser adotado também no caso de acidentes envolvendo menores desacompanhados dos pais ou responsáveis legais. Do mesmo modo, a legislação infere que o consentimento seria dado pelos pais ou responsáveis, caso estivessem presentes no local.

SIGILO

Não é permitido prestar assistência a uma vítima e depois comentar os detalhes deste fato com terceiros, mesmo que sejam amigos ou familiares. A vítima não deverá ser exposta ou identificada, senão pelo atendimento especializado. O que é dito por ela não deverá ser repetido, nem mesmo seu comportamento inadequado ou aparência pessoal.

HORA DE PRATICAR!

1. **(Instituto Consulplan – 2024)** A epidemiologia possui papel importante no controle das doenças transmissíveis, devendo utilizar estratégias para o controle, a eliminação e a erradicação de certas doenças. A erradicação é considerada quando
 - a) uma doença deixa de ocorrer por extinção do seu agente causador, não havendo, portanto, como transmiti-la.
 - b) o número de casos de uma determinada doença apresenta um aumento na ocorrência, não podendo considerar como caso-controle.
 - c) o número de casos de uma doença ocorre com uma frequência tão baixa que deixa de ser um problema de magnitude para a saúde pública.
 - d) o número de casos é raro porque, em virtude das ações de vigilância epidemiológica e imunização, sua transmissão praticamente foi interrompida.

2. **(Instituto Consulplan – 2024)** Os indicadores de saúde e outros dados epidemiológicos possibilitam realizar o diagnóstico em saúde de uma determinada população ou de sua amostra e subsidiam a implementação de medidas de promoção da saúde e prevenção de doenças coletivamente. O número de pessoas afetadas na população e em um tempo específico dividido pelo número de pessoas na população nesse tempo corresponde a:

- a) Incidência.
- b) Odds Ratio.
- c) Prevalência.
- d) Intervalo de confiança.

3. **(Instituto Consulplan – 2022)** Com base nas recomendações da Organização Mundial da Saúde, bem como do Centers for Disease Control and Prevention (CDC), as vacinas contra influenza são modificadas, anualmente, de modo a incluir as cepas mais prevalentes. Há dois tipos básicos de vacina contra influenza – a vacina inativada contra influenza (IIV) e a vacina de vírus vivo atenuado contra influenza (LAIV – Live-Attenuated Influenza Vaccine). A vacinação anual contra influenza é recomendada a, EXCETO:

- a) Todas as pessoas \geq 6 meses de idade e que não têm contraindicações.
- b) Pessoas de 18 a 49 anos de idade podem receber a vacina influenza recombinante (RIV4).
- c) Profissionais de saúde que cuidam de pessoas imunocomprometidas devem receber IIV ou RIV4 em vez de LAIV.
- d) Pessoas saudáveis com 2 a 49 anos de idade, gestantes e que não têm doenças que comprometem a imunidade devem receber a vacina influenza viva atenuada (LAIV).

4. **(Instituto Consulplan – 2021)** “A difteria (crupe) é uma doença bacteriana aguda, cujas lesões características são membranas branco-acinzentadas aderentes, circundadas por processo inflamatório que invade as estruturas vizinhas, localizadas mais frequentemente nas amígdalas, laringe e nariz. A doença compromete o estado geral do paciente, que apresenta febre, cansaço e palidez. Há dor de garganta discreta. Em casos mais graves pode haver edema intenso no pescoço, aumento de gânglios linfáticos na região e até asfixia mecânica aguda pela obstrução causada pela placa.”

(Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br>.)

Indivíduos não adequadamente vacinados podem ser acometidos pela difteria; a única forma de prevenção efetiva é através da vacinação. Na infância, o esquema básico da vacinação é realizado com três doses da vacina contra DTP e Hib, tendo início:

- a) Ao nascer; 4 meses; 6 meses; e, primeiro reforço aos 7 anos.
- b) Ao nascer; 2 meses; 6 meses; e, primeiro reforço aos 24 meses.
- c) Aos 6 meses; 10 meses; 12 meses; e, primeiro reforço aos 10 anos.
- d) Aos 2 meses; 4 meses; 6 meses; e, primeiro reforço aos 15 meses.

5. **(Instituto Consulplan – 2022)** Em caso de emergência, os ruídos respiratórios são fundamentais na avaliação do estado do paciente, devendo ser avaliados com ausculta no tórax posterior e anterior utilizando o diafragma do estetoscópio, podendo, ainda, apresentar sons diversos.

Diante do exposto, assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) Os ruídos respiratórios bronquiais são percebidos no tórax anterior sobre a traqueia; são caracteristicamente altos e maciços.
- b) As crepitações se assemelham a um papel sendo, suavemente, amassado ou o esfregar dos cabelos, indicando passagem de ar pela unidade respiratória inferior.
- c) Os ruídos respiratórios broncovesiculares são percebidos principalmente no tórax posterior entre as escápulas; são, geralmente, suaves e de menor altura que o sons bronquiais. Assemelham-se a uma brisa.
- d) Os ruídos respiratórios vesiculares apresentam ruídos grosseiros ou sons bolhosos; geralmente, são resultantes de líquidos ou secreções nas vias aéreas superiores. Soam semelhantes a roncos ásperos ou ressonância profunda.

6. **(Instituto Consulplan – 2022)** Na aferição de sinais vitais – pressão arterial, deve-se atentar aos cuidados prestados durante o procedimento para melhor acurácia dos valores. Dentre os cuidados, assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) Utilizar o manguito de tamanho adequado ao braço (adulto, pediátrico, obeso).
- b) Explicar o procedimento ao paciente, colocando-o em posição confortável sempre que possível.
- c) Instalar o manguito em cima da fossa cubital, sem deixar folga, centralizando-o sobre a artéria braquial.
- d) Posicionar o braço apoiado com a palma das mãos para cima, os cotovelos levemente fletidos e à altura do coração.

7. **(Instituto Consulplan – 2022)** Os registros de enfermagem são partes integrantes do prontuário do paciente. Sobre tais registros, analise as afirmativas a seguir.

- I. Indicam a qualidade da assistência de enfermagem.
- II. O uso do carimbo pelos profissionais de enfermagem é obrigatório.
- III. Para ter valor legal, basta que os registros sejam dados, legíveis e não apresentem rasuras.
- IV. Após a administração de um medicamento, somente a checagem do item na prescrição através de traço e nome do profissional que administrou cumpre os requisitos legais de validação de um documento.

Está correto o que se afirma apenas em

- a) I.
- b) II e III.
- c) II e IV.
- d) I, III e IV.

8. **(Instituto Consulplan – 2022)** A úlcera de pressão trata-se de uma patologia em que há lesão e necrose celular sobre a pele e tecido subcutâneo. Deve-se tomar cuidados e precauções quanto à prevenção deste tipo de úlcera, principalmente em relação às proeminências ósseas.

Os adultos e idosos são especialmente suscetíveis a tal tipo de patologia, pois a pele do paciente internado tem uma diminuição de espessura e uma menor vascularização na camada dérmica, tornando o reparo e a reconstrução do tecido mais difícil. Os principais fatores incluem má nutrição, disfunção cognitiva, circulação e sensação comprometidas, bem como a diminuição ou limitação da sua atividade. As precauções são fundamentais, sobretudo em paciente pós-operatório que não terá os seus movimentos preservados.

Trata-se de prescrição de enfermagem para a prevenção de úlceras de pressão:

- Mudança de decúbito de 4 em 4 horas.
- Não utilização de lençol móvel para levantar e imobilizar o paciente.
- Manutenção do corpo na posição horizontal junto à cabeceira do leito.
- Utilização de equipamentos para aliviar a pressão como colchões especiais e equipamentos terapêuticos.

9. (Instituto Consulplan – 2023) Úlceras por pressão causam danos consideráveis aos pacientes, dificultando o processo de recuperação funcional, frequentemente, causando dor e levando ao desenvolvimento de infecções graves. Também têm sido associadas a internações prolongadas, sepse e mortalidade. As recomendações para a prevenção devem ser aplicadas a todos os indivíduos vulneráveis em todos os grupos etários.

(Ministério da Saúde, 2013.)

São consideradas medidas preventivas para lesão por pressão nesse grupo de indivíduos, EXCETO:

- Avaliar a pele semanalmente.
- Manter a pele limpa e hidratada.
- Não massagear áreas hiperemiadas.
- Proteger a pele da exposição à umidade excessiva.
- Promover mudança de decúbito a cada duas horas para pacientes com mobilidade limitada.

10. (Instituto Consulplan – 2022) Considerando que a gestão de riscos voltada para a qualidade e a segurança do paciente engloba princípios e diretrizes como a criação de cultura de segurança, o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), instituído pela Portaria nº 529/2013, tem como objetivos, EXCETO:

- Envolver os pacientes e familiares nas ações de segurança do paciente.
- Produzir, sistematizar e difundir conhecimentos sobre segurança do paciente.
- Ampliar o acesso da sociedade às informações relativas à segurança do paciente.
- Reduzir por completo todo risco de dano desnecessário associado ao cuidado de saúde.

11. (Instituto Consulplan – 2024) As cervicites são Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) frequentemente assintomáticas (em torno de 70% a 80%). Os principais agentes etiológicos são Chlamydia trachomatis e Neisseria gonorrhoeae. O diagnóstico laboratorial da cervicite causada por C. trachomatis e N.

gonorrhoeae pode ser feito pela detecção do material genético dos agentes infecciosos por biologia molecular. Sobre o tema apresentado, analise as afirmativas a seguir.

- Nos casos sintomáticos, as principais queixas são corrimento vaginal, sangramento intermenstrual ou pós-coito, dispareunia, disúria, polaciúria e dor pélvica crônica.
- Ao exame físico, podem estar presentes dor à mobilização do colo uterino, material mucopurulento no orifício externo do colo, edema cervical e sangramento ao toque da espátula ou swab.
- Os fatores associados à prevalência de cervicite são: mulheres sexualmente ativas com idade inferior a 25 anos; novas ou múltiplas parcerias sexuais; parcerias com IST; história prévia ou presença de outra IST; e, uso irregular de preservativo.

Está correto o que se afirma em

- I, II e III.
- I, apenas.
- I e II, apenas.
- II e III, apenas.

12. (Instituto Consulplan – 2022) Muitas doenças infecciosas estão associadas às variações sazonais, ou seja, à variação da incidência de uma doença que ocorre em sintonia com as estações do ano. São exemplos dessas doenças:

- Gripe; dengue; e, malária.
- Sarampo; febre tifoide; e, sífilis.
- Catapora; hipertensão; e, hepatite A.
- Tuberculose; febre maculosa; e, diabetes.
- Conjuntivite; Zika; e, Papilomavírus Humano (HPV).

13. (Instituto Consulplan – 2023) Considerando que as hemoglobinopatias se referem a um grupo de doenças cuja hemoglobina é afetada, assinale a afirmativa INCORRETA.

- São doenças causadas por alteração genética.
- O tipo mais frequente é representado pelas talassemias.
- As talassemias são um grupo de doenças que se caracterizam por redução ou ausência de hemoglobina.
- O exame de triagem neonatal é fundamental para o diagnóstico precoce da doença falciforme e demais hemoglobinopatias.
- Na anemia falciforme, a forma das hemácias interfere em sua capacidade de trafegar pelos capilares favorecendo a ocorrência de microinfartos decorrentes de vaso-oclusão microvascular difusa.

14. (Instituto Consulplan – 2022) A Pressão Intracraniana (PIC) depende da inter-relação dinâmica entre o cérebro, o Líquido Cefalorraquidiano (LCR) e o sangue circulante. O aumento da PIC é uma síndrome que acomete muitos pacientes com condições neurológicas agudas e a sua monitorização permite o diagnóstico da hipertensão intracraniana, quantifica o grau de elevação, avalia a eficácia do tratamento empregado para a sua redução e tem valor prognóstico especialmente em pacientes com traumatismo crânioencefálico grave. "Um valor de PIC entre _____ indica

hipertensão intracraniana moderada e um valor superior a _____ indica hipertensão intracraniana grave.”

Assinale a alternativa que completa correta e sequencialmente a afirmativa anterior.

- a) 10 e 15 mmHg / 15 mmHg
- b) 15 e 20 mmHg / 20 mmHg
- c) 20 e 40 mmHg / 40 mmHg
- d) 40 e 50 mmHg / 50 mmHg

15. (Instituto Consulplan – 2022) Um dos métodos mais utilizados para monitorização da pressão arterial invasiva consiste na punção de uma artéria e utilização de um sistema com equipamentos capazes de aferir os valores da pressão arterial de maneira contínua. Acerca dos cuidados com essa técnica, assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) Mantenha o membro aquecido e em posição funcional.
- b) Troque o sistema de pressão invasiva a cada 24 horas, evitando contaminação.
- c) Monitore a presença de sangramento, principalmente em pacientes portadores de coagulopatia.
- d) Mantenha a permeabilidade do cateter e a bolsa pressurizadora com pressão de 300 mmHg para evitar retorno de sangue e obstrução do cateter.

16. (Instituto Consulplan – 2022) A obstrução intestinal, que pode ser causada por uma inibição da motilidade intestinal apresentando um estreitamento da luz intestinal, pode, também, ser de origem mecânica, neurogênica, vascular, sendo capaz de apresentar um estrangulamento ou encarceramento – o bloqueio total do fornecimento sanguíneo à área envolvida, causando necrose. Considere um paciente preparado para a cirurgia de obstrução intestinal.

São considerados cuidados pré-operatórios, EXCETO:

- a) Inserir sonda de Foley.
- b) Administrar antibiótico.
- c) Inserir sonda nasogástrica.
- d) Administrar morfina para dor.

17. (Instituto Consulplan – 2022) Sobre a diérese mecânica, analise as afirmativas a seguir.

- I. Realizada através da introdução de uma agulha ou trocarte nos tecidos, sem, contudo, seccioná-los, com várias finalidades como drenagem de coleção líquida das cavidades ou do interior dos órgãos, colheita de fragmentos de tecidos e de líquidos para exame diagnóstico, injeção de contraste e medicamentos.
- II. Consiste na segmentação dos tecidos com o uso de material cortante como tesouras; serras; lâminas; ou, bisturi elétrico.
- III. Realizada através do afastamento dos tecidos nos planos anatômicos com tesouras de bordas rombas; tentacânulas; ou afastadores.
- IV. Trata-se da raspagem de superfície de um órgão com auxílio de cureta.

A sequência está correta em

- a) I. Secção II. Punção III. Divulsão IV. Curetagem
- b) I. Punção II. Secção III. Divulsão IV. Curetagem
- c) I. Curetagem II. Divulsão III. Secção IV. Punção
- d) I. Divulsão II. Secção III. Punção IV. Curetagem

18. (Instituto Consulplan – 2022) Um dos sinais de agravamento do paciente na sala de recuperação pós-anestésica no pós-operatório imediato é a hipertermia maligna, caracterizada por reação hipermetabólica anormal a alguns agentes empregados no ato anestésico e relaxantes musculares.

Dentre eles destacam-se, EXCETO:

- a) Halotano.
- b) Isoflurano.
- c) Óxido nitroso.
- d) Succinilcolina.

19. (Instituto Consulplan – 2022) A hiperbilirrubinemia é a patologia mais frequente no período neonatal. Estima-se que cerca de 60% dos recém-nascidos (RN) desenvolvam níveis séricos de bilirrubina superiores a 5 mg%. Sua etiologia é, na maioria das vezes, multifatorial; o tratamento dependerá do tipo e da intensidade da icterícia, podendo ser realizado por fototerapia. Entretanto, esse tratamento pode causar efeitos colaterais como, EXCETO:

- a) Hipertermia.
- b) Constipação intestinal.
- c) Aumento da perda hídrica.
- d) Aquecimento e queimadura.

20. (Instituto Consulplan – 2022) O Ministério da Saúde recomenda que a frequência de consultas das crianças seja feita de acordo com a faixa etária. As crianças que necessitam de maior atenção devem ser vistas com maior frequência. Em relação aos dados antropométricos, as medidas colhidas e registradas rotineiramente nessas consultas para avaliação do crescimento de crianças de até dois anos de idade são, EXCETO:

- a) Peso.
- b) Altura.
- c) Perímetro cefálico.
- d) Perímetro abdominal.

21. (Instituto Consulplan – 2024) Durante uma consulta de enfermagem com uma adolescente, a enfermeira identifica sinais de comportamentos sexuais de risco. Ao abordar o tema, a adolescente revela que não utiliza métodos contraceptivos e possui múltiplos parceiros sexuais. Diante dessa situação, qual é a intervenção mais apropriada por parte da enfermeira?

- a) Prescrever contraceptivos hormonais sem fornecer informações adicionais.
- b) Iniciar uma conversa sobre métodos contraceptivos e educar sobre práticas sexuais seguras.
- c) Ignorar a situação, pois a adolescente tem autonomia para tomar decisões sobre sua vida sexual.
- d) Encaminhar a adolescente para testes de Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) sem orientações.

22. (Instituto Consulplan – 2024) No atendimento à saúde do adolescente, o exame físico é de grande importância, devendo ser completo e detalhado, possibilitando a avaliação do crescimento, do desenvolvimento e da saúde como um todo.

A Puberdade Precoce (PP) é definida como o desenvolvimento de características sexuais secundárias nas meninas e nos meninos antes das idades, respectivamente:

- a) Seis anos e sete anos.
- b) Sete anos e oito anos.
- c) Oito anos e nove anos.
- d) Nove anos e dez anos.

23. (Instituto Consulplan – 2024) O diabetes mellitus gestacional é definido como uma intolerância a carboidratos de gravidade variável. Há dois tipos de hiperglicemia que podem ser identificados na gestação: o diabetes mellitus diagnosticado na gestação (DMDG) e o diabetes mellitus gestacional (DMG). O nível de hiperglicemia diferencia esses dois tipos.

(Ministério da saúde, 2022.)

O valor de hiperglicemia que representa diagnóstico de diabetes mellitus gestacional é:

- a) Glicemia de jejum ≥ 85 mg/dL, na primeira consulta de pré-natal.
- b) Glicemia de jejum ≥ 126 mg/dL, na primeira consulta de pré-natal.
- c) Glicemia de jejum ≥ 126 mg/dL, entre 24 e 28 semanas de gestação.
- d) Glicemia de jejum entre 92 mg/dL e 125 mg/dL, na primeira consulta de pré-natal.

24. (Instituto Consulplan – 2022) O DIU é um método contraceptivo do grupo dos métodos contraceptivos de longa duração. O DIU com cobre, quando inserido dentro do útero, exerce ações locais que culminam por evitar a gestação, apresentando-se como um método seguro. Dentre suas principais características e vantagens estão, EXCETO:

- a) Não aumentam o risco de a mulher contrair Infecção Sexualmente Transmissível (IST).
- b) O retorno à fertilidade costuma ocorrer por volta de quatro a seis meses após a sua retirada.
- c) É um dos métodos contraceptivos reversíveis de longa ação com maior custo-efetivo para as adolescentes.
- d) Os íons de cobre têm um efeito direto na motilidade espermática, reduzindo a capacidade de penetração no muco cervical.
- e) Quando inserido no pós-parto, deve ser de forma prioritária, no pós-parto imediato, ou seja, até dez minutos pós-dequitação.

25. (Instituto Consulplan – 2022) A qualidade de serviço deverá ser sempre praticada pelo servidor público e, ainda, estar relacionada com o bom atendimento e tempestividade, resultando em um tratamento digno e satisfatório. Em relação aos conceitos praticados pelo servidor, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- () **Atendimento:** diz respeito à forma como o usuário é recebido e atendido.
- () **Bom atendimento:** é um atendimento de qualidade, o que inclui dar um bom tratamento ao cidadão e satisfazer, com tempestividade e suficiência, as demandas de informação, produtos ou serviços por ele apresentadas.

() **Tratamento:** diz respeito a satisfazer as demandas de informação, produtos ou serviços apresentados pelo cidadão.

() **Tempestividade:** atender no prazo é muito importante hoje. No passado, tempestividade não era considerado como valor no atendimento.

A sequência está correta em

- a) V, F, V, V.
- b) F, V, V, F.
- c) F, V, F, V.
- d) V, F, F, F.

✓ GABARITO

1	A
2	C
3	D
4	D
5	D
6	C
7	A
8	D
9	A
10	D
11	A
12	A
13	B
14	C
15	B
16	D
17	B
18	C
19	B
20	D
21	B
22	C
23	D
24	B
25	C

