



PETROBRAS

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A

Técnico - Operação

- ▶ LÍNGUA PORTUGUESA
- ▶ MATEMÁTICA
- ▶ BLOCO I
- ▶ BLOCO II
- ▶ BLOCO III



Conteúdo de acordo
com o último edital
Questões gabaritadas
da banca CESGRANRIO

Petróleo Brasileiro S.A

PETROBRAS

Técnico - Operação

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 dos conteúdos cobrados para o cargo de *Técnico - Operação de acordo com os itens mais relevantes e principais atualizações com base no último edital, do Petróleo Brasileiro S.A – Petrobras*.

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 CESGRANRIO, responsável pelo último certame, para que você pratique a teoria e já conheça o perfil da banca*.

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!

AVISO IMPORTANTE

ESTE É UM MATERIAL DE **DEMONSTRAÇÃO**

Este arquivo é apenas uma amostra do conteúdo completo da apostila. Aqui você encontrará o sumário do material e algumas páginas selecionadas, para que possa conhecer a qualidade, a estrutura e a metodologia do nosso conteúdo. No entanto, esta não é a apostila completa.

POR QUE ADQUIRIR A VERSÃO COMPLETA?

- ✓ conteúdo organizado de acordo com o edital;
- ✓ teoria objetiva e atualizada;
- ✓ dicas e fluxogramas para auxiliar a memorização;
- ✓ questões gabaritadas para o treino da teoria.

**GARANTA A VERSÃO COMPLETA DO
MATERIAL COMPLETO COM DESCONTO!**

QUERO MATERIAL COMPLETO!

SUMÁRIO

LÍNGUA PORTUGUESA.....	9
■ COMPREENSÃO E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS DE GÊNEROS VARIADOS.....	9
■ RECONHECIMENTO DE TIPOS TEXTUAIS.....	18
NARRAÇÃO	18
DESCRIÇÃO	20
DISSERTAÇÃO	20
■ DOMÍNIO DA ORTOGRAFIA OFICIAL.....	21
DIVISÃO SILÁBICA	22
■ EMPREGO DAS CLASSES DE PALAVRAS	23
SUBSTANTIVOS.....	23
ADJETIVOS	25
ADVÉRBIOS	27
PRONOMES	29
VERBOS	32
PREPOSIÇÕES	37
CONJUNÇÕES.....	38
■ RECONHECIMENTO E EMPREGO DAS ESTRUTURAS MORFOSSINTÁTICAS DO TEXTO.....	39
RELAÇÕES DE REGÊNCIA ENTRE TERMOS.....	50
RELAÇÕES DE CONCORDÂNCIA ENTRE TERMOS.....	52
■ SINAIS DE PONTUAÇÃO.....	58
■ REESCRITURA DE FRASES E PARÁGRAFOS DO TEXTO	61
MATEMÁTICA.....	77
■ TEORIA DOS CONJUNTOS E RELAÇÕES ENTRE CONJUNTOS.....	77
■ CONJUNTOS NUMÉRICOS	85
■ EQUAÇÕES DE 1º GRAU.....	91
Equações Polinomiais Reduzidas ao 2º Grau	98

■ FUNÇÕES EXPONENCIAIS E LOGARÍTMICAS	99
EQUAÇÕES EXPONENCIAIS.....	99
EQUAÇÕES LOGARÍTMICAS	101
■ ANÁLISE COMBINATÓRIA	102
PERMUTAÇÃO	102
ARRANJO	103
■ EVENTOS INDEPENDENTES	104
■ PROGRESSÃO ARITMÉTICA.....	105
■ PROGRESSÃO GEOMÉTRICA	106
■ MATRIZES, DETERMINANTES E SISTEMAS LINEARES	106
■ TRIGONOMETRIA.....	119
FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS.....	128
EQUAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS	136
■ GEOMETRIA PLANA	138
■ GEOMETRIA ESPACIAL	157
■ GEOMETRIA ANALÍTICA: EQUAÇÃO DA RETA, PARÁBOLA E CÍRCULO	164
■ MATEMÁTICA FINANCEIRA.....	179
CAPITAL	180
MONTANTE	180
JUROS SIMPLES.....	180
JUROS COMPOSTOS.....	181
BLOCO I	187
■ ÁCIDOS, BASES, SAIS E ÓXIDOS	187
■ REAÇÕES DE ÓXIDO-REDUÇÃO.....	195
■ CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS	199
■ TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS	202
■ EQUILÍBRIO E CONDIÇÕES DE EQUILÍBRIO.....	205
■ SOLUÇÕES AQUOSAS	207

DISPERSÕES	208
■ NATUREZA ELÉTRICA DA MATÉRIA	208
■ LEIS DE NEWTON	217
■ ELETROSTÁTICA	219
■ CARGAS EM MOVIMENTO	221
■ ELETROMAGNETISMO	222
■ TERMODINÂMICA BÁSICA	225
■ NOÇÕES DE INSTRUMENTAÇÃO	227
■ QUÍMICA ORGÂNICA: HIDROCARBONETOS E POLÍMEROS	229
■ NOÇÕES DE METROLOGIA	236
■ NOÇÕES DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA	239
 BLOCO II	 247
■ ESTÁTICA	247
■ CINEMÁTICA	250
■ DINÂMICA	256
CONSERVAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA	259
■ PROPRIEDADES E PROCESSOS TÉRMICOS	260
ESCALAS DE TEMPERATURA	260
MÁQUINAS TÉRMICAS E PROCESSOS NATURAIS	274
■ TERMOQUÍMICA	276
■ RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA	282
■ HIDROSTÁTICA	283
■ ESTUDO DOS GASES	289
 BLOCO III	 295
■ NOÇÕES DE CONTROLE DE PROCESSO	295
■ NOÇÕES DE OPERAÇÕES UNITÁRIAS	296
■ NOÇÕES DE EQUIPAMENTOS DE PROCESSO	297

BOMBAS CENTRÍFUGAS E ALTERNATIVAS	297
PERMUTADORES DE CASCO/TUBO	298
TUBULAÇÕES INDUSTRIAIS.....	298
VÁLVULAS E ACESSÓRIOS	298
■ SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE.....	299
■ MECÂNICA DOS FLUIDOS	301
■ TRANSMISSÃO E TRANSMISSORES PNEUMÁTICOS E ELETRÔNICOS.....	301

LÍNGUA PORTUGUESA

COMPREENSÃO E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS DE GÊNEROS VARIADOS

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 seus estudos sobre as relações de sentido que a forma linguística pode assumir.

Portanto, neste material, você encontrará recursos para solidificar seus conhecimentos sobre 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 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 em vez 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 expressão, apresentando 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 visando à 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

Porém, apesar de aparentemente parecer algo subjetivo, há “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 e informações com fontes confiáveis, ou se de maneira mais prática, partindo dos efeitos e das consequências, a fim de identificar as causas.

Por isso, é preciso compreender como podemos interpretar um texto mediante estratégias de leitura. 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, selecionamos estratégias de leitura que foquem nas formas de inferência sobre um texto.

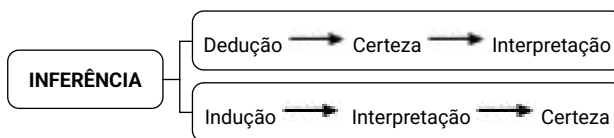
Dessa forma, é fundamental identificar como ocorre o processo de **inferência**, que se dá por **dedução** ou por **indução**. Para entender melhor, veja este exemplo:

O marido da minha chefe parou de beber.

Observe que é possível inferir várias informações. A primeira é que a chefe do enunciador é casada (informação comprovada pela palavra “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 (informação 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 construção de uma interpretação, elaborada a partir das pistas oferecidas no texto, articuladas com as informações acessadas pelo leitor.

A seguir, apresentamos uma figura que representa como ocorre a relação desses processos:



A partir desse esquema, conseguimos visualizar melhor como o processo de interpretação ocorre. Agora, detalharemos esse processo, reconhecendo as estratégias que compõem cada maneira de inferir informações de um texto. Por isso, apresentaremos, nos tópicos seguintes, como usar estratégias de cunho dedutivo e indutivo e, ainda, como articular a isso o nosso conhecimento de mundo na interpretação de textos.

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, que variam conforme o tipo textual.

MATEMÁTICA

TEORIA DOS CONJUNTOS E RELAÇÕES ENTRE CONJUNTOS

A teoria de conjuntos dá sustentação lógica a outros tópicos inerentes à matemática, como, por exemplo: funções, probabilidade, análise combinatória, polinômios, progressões (aritméticas e geométricas) etc.

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 têm 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 ponto e vírgula. Nos exemplos anteriores, 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, $3 \in R$.

Representação DE Conjuntos

Existem três maneiras distintas de se apresentar conjuntos:

- analítica,
- sintética;
- diagrama de Venn-Euler (ou, simplesmente, diagrama).

Vamos analisar cada uma delas a seguir:

Na **representação analítica**, destaca-se cada um dos elementos que pertencem a um determinado conjunto.

- **A** = {azul, amarelo, vermelho}.

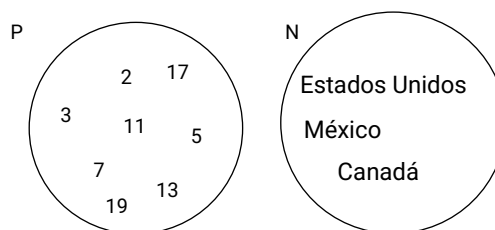
Por sua vez, quando se tem a **representação sintética**, devemos destacar uma característica que seja comum a todos os elementos pertencentes a um conjunto qualquer.

- **A** = {x / x é cor primária}:

- lê-se “x/x” como “x é tal que x tem a propriedade”.

Também, quando se tem a **representação por diagramas**, devemos definir uma região (normalmente um círculo) onde devem ser representados todos os elementos pertencentes ao conjunto — é importante não esquecer de nomeá-lo.

Observe as situações a seguir que são exemplos dessa representação:



Representação de conjuntos por diagramas.

DIAGRAMA DE VENN-EULER

Vamos entender como resolver questões que envolvem operações com conjuntos relacionados. Acompanhe os exemplos a seguir e observe a maneira como suas resoluções foram desenvolvidas.

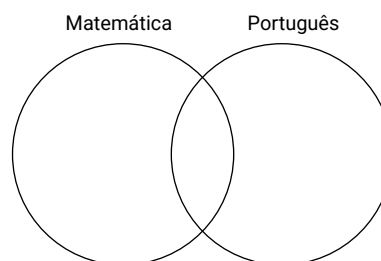
Exemplo: em uma sala de aula, 20 alunos gostam de matemática, 30 gostam de português e 10 gostam das duas matérias. Sabendo que 5 alunos não gostam de nenhuma dessas duas matérias, quantos alunos há nessa sala de aula?

Siga os passos dispostos a seguir:

- identifique os conjuntos;
- represente em forma de diagramas e os nomeie;
- preencha as informações de dentro para fora (iniciando na interseção e seguindo para as demais informações);
- preencha as demais informações no diagrama;
- some todas as regiões e iguale ao total de elementos envolvidos.

Vamos à resolução:

- identifique os conjuntos;
- represente em forma de diagramas e os nomeie;



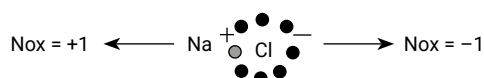
BLOCO I

ÁCIDOS, BASES, SAIS E ÓXIDOS

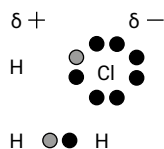
As funções inorgânicas representam um conjunto de substâncias químicas com características semelhantes; elas são: ácidos, bases, sais e óxidos.

NÚMERO DE OXIDAÇÃO (NOX)

É o número que mede a carga **real** ou **aparente** de uma espécie química. Em compostos iônicos, funciona da seguinte forma:



Em compostos moleculares:



A oxidação é a perda de elétrons, e a redução é o ganho de elétrons para os compostos se ligarem. Um exemplo é o NaCl (sal de cozinha):



- Na^+ = o átomo de sódio **perdeu** 1 elétron;
- Cl^- = o átomo de cloro **ganhou** 1 elétron.

Regras para o Cálculo do Nox

- **Primeira regra:** todo átomo em uma substância simples tem Nox igual a 0. Exemplo:
 - H_2 : o Nox do hidrogênio é 0;
 - P_4 : o Nox do fósforo é 0;
 - Ar: o Nox do argônio é 0.
- **Segunda regra:** todo átomo em um íon simples tem Nox igual à carga do íon. Exemplo:
 - O^{2-} : o Nox do oxigênio é -2;
 - F^- : o Nox do flúor é -1;
 - Ca^{+2} : o Nox do cálcio é +2;
 - Al^{+3} : o Nox do alumínio é +3.
- **Terceira regra:** alguns átomos em uma substância composta têm Nox constante. Exemplo:
 - Ag (prata), metais alcalinos (família 1A ou grupo 1): o Nox é +1;

- Zn (zinco), Cd (cádmio), metais alcalinos-terrosos (família 2A ou grupo 2): o Nox é +2;
- Al (alumínio): o Nox é +3;
- Calcogênios (família 6A ou grupo 16) quando for o mais eletronegativo (no final da fórmula): o Nox é -2;
- Halogênios (família 7A ou grupo 17) quando for o mais eletronegativo (no final da fórmula): o Nox é -1.

- **Quarta regra:** a soma algébrica do Nox de todos os átomos em uma substância composta é igual a zero. Exemplo: a seguir, temos a soda cáustica (NaOH). Sabendo que o Nox do sódio é igual a +1, que o Nox do oxigênio é igual a -2 e que o Nox do hidrogênio é igual a +1, temos:

$$(+1) + (-2) + (+1) = 0$$

Mais um exemplo: a seguir, temos o óxido de alumínio (Al_2O_3); sabendo que o Nox do alumínio é igual a +3 e que o Nox do oxigênio é igual a -2, temos:

$$2x(+3) + 3x(-2) = 0$$

- **Quinta regra:** a soma algébrica do Nox de todos os átomos em um complexo é igual à carga do íon. Exemplo: a seguir, temos o íon sulfato (SO_4^{2-}). Sabendo que o Nox do oxigênio é igual a -2, qual seria o Nox do enxofre nesse ânion? Temos: (SO_4)⁻².

- $x + 4x(-2) = -2$;
- $x - 8 = -2$;
- $x = +8 - 2$;
- $x = +6$.

Mais um exemplo: a seguir, temos o íon (P_2O_7)⁻⁴. Sabendo que o Nox do oxigênio é igual a -2, qual seria o Nox do fósforo nesse ânion? Temos: (P_2O_7)⁻².

- $2x + 7x(-2) = -4$;
- $2x - 14 = -4$;
- $2x = +14 - 4$;
- $2x = +10$;
- $x = +5$.

Casos Particulares

O hidrogênio nos hidretos metálicos tem Nox = -1.

- **Exemplo:** CaH_2 .

$$(+2) + 2 \cdot (-1) = 0$$

- **Exemplo:** AlH_3 .

$$(+3) + 3 \cdot (-1) = 0$$

O oxigênio nos peróxidos tem Nox = -1.

- **Exemplo:** H_2O_2 .

$$2 \cdot (+1) + 2 \cdot (-1) = 0$$

- **Exemplo:** Na_2O_2 .

$$2 \cdot (+1) + 2 \cdot (-1) = 0$$

BLOCO II

ESTÁTICA

Estática é o ramo da dinâmica que estuda equilíbrio dos corpos que não se movimentam (estão em repouso) ou que estão em movimento retilíneo uniforme (MRU). Vamos aos conceitos:

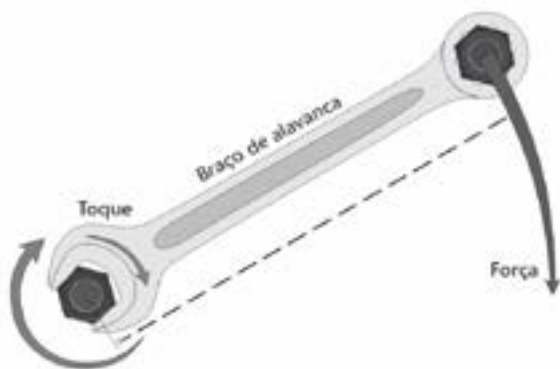
MOMENTO DE UMA FORÇA (OU TORQUE)

Momento de uma força (ou torque). Relaciona-se com a força que produz um movimento de rotação.

Exemplos:

- Uma pessoa abrindo uma porta (maçaneta);
- Uma pessoa apertando um parafuso com uma chave de fenda.

Observe a ilustração abaixo:



Na imagem anterior percebe-se que a força aplicada na ferramenta produz o giro no parafuso. Esse giro é chamado de momento ou torque. Quanto maior o braço da alavanca, maior a multiplicação da força no ponto de aplicação.

As equações de torque envolvem dois conceitos:

- Se a força está sendo aplicada com o ângulo de 90° (equação I);
- Se a força está sendo aplicada com um ângulo diferente de 90° (equação II):

$$\begin{aligned} \vec{M} &= \vec{F} \cdot d \text{ (I)} \\ \vec{M} &= \vec{F} \cdot d \cdot \sin\theta \text{ (II)} \end{aligned}$$

Sendo:

M =Módulo do Momento da Força.(N.m)

F =Módulo da Força. (N)

d =distância entre a aplicação da força ao ponto de giro; braço de alavanca. (m)

θ =menor ângulo formado entre os dois vetores.

Fonte:www.sofisica.com.br/

- Sabe-se que $\sin(0^\circ) = 0$, então não haverá torque para esse ângulo (torque paralelo).
- Sabe-se que $\sin(90^\circ) = 1$, então, nesse caso, o torque será máximo (torque perpendicular).

Em se tratando de sentido do torque, :

Adota-se o sentido **positivo** quando o objeto girar no sentido **anti-horário**.

Adota-se o sentido **negativo** quando o objeto girar no sentido **horário**.

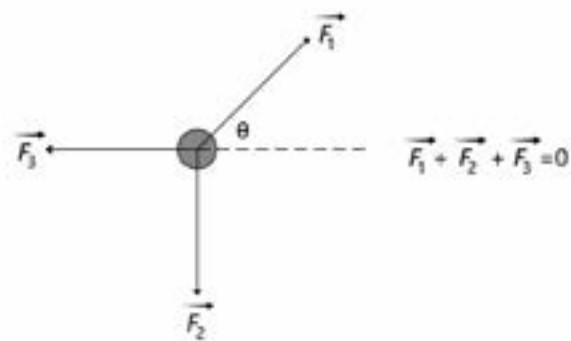
Condições de Equilíbrio Estático do Ponto Material e do Corpo Extenso

As condições de equilíbrio estático de um corpo relacionam-se com as forças necessárias para que esse corpo permaneça em repouso (parado). Antes de iniciar esse conteúdo, atente na diferenciação:

PONTO MATERIAL	CORPO EXTENSO
Ocorre quando o tamanho do corpo é desprezível (pequeno) em relação a outro corpo. Exemplo: uma casa é um ponto material quando comparada com um planeta.	Ocorre quando o tamanho do corpo NÃO é desprezível (pequeno) em relação a outro corpo. Exemplo: um carro é um corpo extenso em relação a uma motocicleta.

Condições de Equilíbrio Estático do Ponto Material

Um ponto material estará em equilíbrio estático (repouso) quando todas as forças que, agirem sobre ele resultarem em zero (parado). Observe a ilustração abaixo:



Se os vetores estiverem no mesmo plano (XY) pode-se decompô-los nos eixos “x” e “y” para depois estabelecer a relação de equilíbrio para cada eixo separadamente. Observe a imagem a seguir:

BLOCO III

NOÇÕES DE CONTROLE DE PROCESSO

O controle de processo constitui uma área da engenharia de automação e instrumentação voltada ao gerenciamento dinâmico de variáveis operacionais dentro de sistemas industriais. Seu papel central é garantir que as condições de operação permaneçam dentro de faixas predefinidas, assegurando o desempenho seguro, eficiente e estável da planta.

Nos ambientes industriais, como refinarias, plataformas *offshore*, indústrias químicas e alimentícias, diferentes parâmetros precisam ser monitorados e ajustados continuamente, como temperatura, pressão, vazão, nível e composição química. Esses parâmetros, denominados variáveis de processo, estão sujeitos a perturbações internas (como falhas mecânicas ou desgaste de componentes) e externas (como variações ambientais ou mudanças na demanda).

Manter o equilíbrio entre as variáveis desejadas e as reais exige a aplicação sistemática de técnicas de controle, combinando sensores, atuadores, controladores e algoritmos para responder de forma adequada às variações e manter a estabilidade do processo.

ESTRUTURA DE UM SISTEMA DE CONTROLE

Um sistema de controle de processo é constituído por quatro elementos fundamentais, cuja interação regula a operação de um equipamento ou de um conjunto de equipamentos. O primeiro elemento é o *Set Point* (SP), também chamado de ponto de ajuste, que representa o valor desejado para a variável de processo, como, por exemplo, manter a temperatura de um reator em 120 °C. O segundo elemento é a Variável de Processo (PV), que corresponde ao valor real da variável, sendo obtido por meio de sensores instalados no sistema.

O terceiro elemento do sistema de controle é o Controlador, responsável por comparar o valor medido (PV) com o valor de referência (SP). A partir dessa comparação, o controlador calcula o erro, ou seja, a diferença entre os dois valores, e determina a ação corretiva necessária para minimizar esse erro. Essa ação será então encaminhada ao quarto elemento: o Elemento Final de Controle, também conhecido como atuador, que executa a correção por meio de dispositivos como válvulas de controle, motores ou bombas.

Esses quatro elementos formam um ciclo contínuo de funcionamento, no qual ocorre a medição da variável, sua comparação com o ponto de ajuste, a definição da ação de controle e a execução da correção. Esse ciclo garante a constância e a precisão do processo, mesmo diante de perturbações. A eficácia desse sistema está relacionada ao tipo de controle adotado e às características específicas do processo em que está inserido.

Tipos de Controle

● Controle Manual

A atuação é feita diretamente pelo operador, que interpreta os dados fornecidos pelos instrumentos e ajusta manualmente as variáveis por meio de válvulas, botões ou outros mecanismos físicos. Embora ainda utilizado em sistemas simples ou emergenciais, o controle manual apresenta limitações significativas em termos de precisão, agilidade e confiabilidade.

● Controle Automático

É aquele realizado por meio de sistemas de instrumentação e automação que integram sensores, controladores programáveis e atuadores capazes de operar de forma autônoma, sem necessidade de intervenção humana direta. Esse tipo de controle pode utilizar controladores analógicos ou digitais, que realizam cálculos em tempo real com base nas informações recebidas do processo. Pode empregar redes de comunicação industrial que conectam sensores e atuadores a sistemas supervisórios, como SCADA, DCS e PLCs, possibilitando uma atuação coordenada e eficiente.

Os algoritmos de controle também são importantes para o processo, que incluem estratégias como PID (proporcional, integral e derivativa), lógica *fuzzy*, controle adaptativo e modelos preditivos. Esses algoritmos são responsáveis por definir a melhor resposta do sistema frente às variações das variáveis de processo, garantindo precisão e estabilidade nas ações corretivas. A escolha do algoritmo depende das características do processo e dos objetivos de desempenho definidos para a planta.

Malhas de Controle

● Malha Aberta

Neste modelo, a ação de controle é realizada com base em uma entrada predefinida, sem levar em consideração a resposta real do processo. Isso significa que não há retroalimentação, ou seja, o sistema não verifica se a ação executada realmente resultou no efeito desejado. Dessa forma, qualquer desvio ou perturbação que ocorra durante a operação não será detectado nem corrigido pelo sistema.

Um exemplo de malha aberta é o uso de um temporizador para acionar uma resistência elétrica por um tempo fixo, como 10 minutos, independentemente da temperatura que o ambiente ou o equipamento venha a atingir. Nesse caso, o controle acontece de maneira cega, pois não há monitoramento do valor final da variável de interesse. Esse tipo de controle é comum em processos simples, em que a precisão não é crítica ou em situações em que os custos precisam ser reduzidos.

● Malha Fechada

Na malha fechada, o sistema de controle opera com base na retroalimentação contínua da variável de processo. O controlador compara constantemente o valor medido (PV) com o valor de referência (SP) e, ao identificar um erro, calcula a ação corretiva necessária. Esse ciclo de monitoramento e correção garante

MAIS DE 100 MIL ALUNOS APROVADOS!

 799 APROVADOS NO
BANCO DO BRASIL 2021

 92 APROVADOS
NO TJ-MG 2022

 213 APROVADOS
NO SEAGRI/DF 2022

 337 APROVADOS
NO INSS 2022



GOSTOU DESSA DEMONSTRAÇÃO?

Aproveite o Desconto especial e adquira
a versão completa desse material!

ADQUIRIR MATERIAL COMPLETO