# SUMÁRIO


LINGUAGENS, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS ..... 29

LÍNGUA PORTUGUESA ..... 31

- USO DA LINGUAGEM ..... 31
  - NORMA CULTA E VARIAÇÃO LINGUÍSTICA ..... 31
  - FUNÇÕES DA LINGUAGEM ..... 32
  - FIGURAS DE LINGUAGEM ..... 32
  - CONOTAÇÃO E DENOTAÇÃO ..... 35
- MORFOLOGIA ..... 38
  - ESTRUTURA DAS PALAVRAS ..... 38
  - PROCESSO DE FORMAÇÃO DAS PALAVRAS ..... 40
  - PROCESSOS DE DERIVAÇÃO ..... 40
  - LISTA DE RADICAIS E PREFIXOS ..... 41
  - ARTIGOS ..... 42
  - NUMERAIS ..... 42
  - SUBSTANTIVOS ..... 42
  - ADJETIVOS ..... 44
  - ADVÉRBIOS ..... 46
  - PRONOMES ..... 48
  - VERBOS ..... 51
  - PREPOSIÇÕES ..... 56
  - CONJUNÇÕES ..... 57
  - INTERJEIÇÕES ..... 58
- SINTAXE ..... 59
  - CONCEITOS BÁSICOS DA SINTAXE ..... 59
  - PERÍODO SIMPLES — OS TERMOS DA ORAÇÃO ..... 59
  - TERMOS ESSENCIAIS DA ORAÇÃO ..... 59
  - TERMOS INTEGRANTES DA ORAÇÃO ..... 62

TERMOS ACESSÓRIOS DA ORAÇÃO ..... 63

PERÍODO COMPOSTO ..... 65

Período Composto por Coordenação ..... 65

Período Composto por Subordinação ..... 66

REGÊNCIA ..... 69

CONCORDÂNCIA ..... 71

Concordância Verbal ..... 71

Casos Especiais de Concordância Verbal ..... 73

Concordância Nominal ..... 75

PLURAL DE COMPOSTOS ..... 76

FUNÇÕES DO SE ..... 77

FUNÇÕES DO QUE ..... 77

FUNÇÕES DO "SEM QUE" ..... 78

CONSTRUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE TEXTO ..... 79

COESÃO ..... 79

COERÊNCIA ..... 79

COMO PRODUZIR UM TEXTO COESO E COM COERÊNCIA TEXTUAL? ..... 80

COESÃO REFERENCIAL ..... 80

COESÃO SEQUENCIAL ..... 82

COESÃO RECORRENCIAL ..... 83

SEQUÊNCIA DISCURSIVA E GÊNEROS TEXTUAIS ..... 84

MODO DE ORGANIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO TEXTUAL ..... 84

ATIVIDADES DE PRODUÇÃO ESCRITA E LEITURA DE TEXTOS GERADOS NAS DIFERENTES ESFERAS SOCIAIS: PÚBLICAS E PRIVADAS ..... 87

NOTÍCIA ..... 88

REPORTAGEM ..... 89

ARTIGO DE OPINIÃO ..... 90

EDITORIAL ..... 90

CRÔNICA ..... 91

TEXTO ARGUMENTATIVO, SEUS GÊNEROS E RECURSOS LINGUÍSTICOS ..... 93

ARTIGO DE OPINIÃO ..... 94

DISSERTAÇÃO ..... 94

RESENHA CRÍTICA ..... 94

ANÚNCIO PUBLICITÁRIO ..... 94

CARTA DE RECLAMAÇÃO OU DE SOLICITAÇÃO ..... 94

ORGANIZAÇÃO E PROGRESSÃO TEXTUAL ..... 94

TIPOS DE ARGUMENTAÇÃO/ ESTRATÉGIAS ARGUMENTATIVAS ..... 95

GÊNEROS DIGITAIS ..... 98

O QUE SÃO GÊNEROS DIGITAIS? ..... 98

CARACTERÍSTICAS DOS GÊNEROS DIGITAIS ..... 98

COMO OS GÊNEROS DIGITAIS SÃO ABORDADOS NA PROVA DO ENEM? ..... 98

PRINCIPAIS GÊNEROS DIGITAIS E SUAS CARACTERÍSTICAS ..... 98

A FUNÇÃO SOCIAL DAS NOVAS TECNOLOGIAS ..... 99

LITERATURA ..... 100

PRODUÇÃO LITERÁRIA E PROCESSO SOCIAL ..... 101

PROCESSOS DE FORMAÇÃO LITERÁRIA E FORMAÇÃO NACIONAL ..... 101

PRODUÇÃO DE TEXTOS LITERÁRIOS, SUA RECEPÇÃO E A CONSTITUIÇÃO DO PATRIMÔNIO LITERÁRIO NACIONAL ..... 102

PROCEDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO E RECEPÇÃO DE TEXTOS ..... 102

RELAÇÕES ENTRE A DIALÉTICA COSMOPOLITISMO/LOCALISMO E A PRODUÇÃO LITERÁRIA NACIONAL ..... 102

ELEMENTOS DE CONTINUIDADE E RUPTURA ENTRE OS DIVERSOS MOMENTOS DA LITERATURA BRASILEIRA ..... 103

AS PECULIARIDADES DA REPRESENTAÇÃO LITERÁRIA: NATUREZA, FUNÇÃO, ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA DO TEXTO LITERÁRIO ..... 112

RELAÇÕES ENTRE LITERATURA, OUTRAS ARTES E OUTROS SABERES ..... 112

LÍNGUA ESPANHOLA ..... 117

INTRODUÇÃO A LÍNGUA ESPANHOLA ..... 117

ESTRUTURA DAS QUESTÕES ..... 117

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS ..... 117

ASPECTOS GRAMATICAIS ..... 118

VOCABULÁRIO ..... 122

EDUCAÇÃO FÍSICA....127

COMPREENDER E USAR A LINGUAGEM CORPORAL COMO RELEVANTE PARA A PRÓPRIA VIDA, INTEGRADORA SOCIAL E FORMADORA DE IDENTIDADE....127

RECONHECER AS MANIFESTAÇÕES CORPORAIS DE MOVIMENTO COMO ORIGINÁRIAS DE NECESSIDADES COTIDIANAS DE UM GRUPO SOCIAL....127

RECONHECER A LINGUAGEM CORPORAL COMO MEIO DE INTERAÇÃO SOCIAL, CONSIDERANDO OS LIMITES DE DESEMPENHO E AS ALTERNATIVAS DE ADAPTAÇÃO PARA DIFERENTES INDIVÍDUOS....129

RECONHECER A NECESSIDADE DE TRANSFORMAÇÃO DE HÁBITOS CORPORAIS EM FUNÇÃO DAS NECESSIDADES CINESTÉSICAS....131

ARTES....135

COMPREENDER A ARTE COMO SABER CULTURAL E ESTÉTICO GERADOR DE SIGNIFICAÇÃO E INTEGRADOR DA ORGANIZAÇÃO DO MUNDO E DA PRÓPRIA IDENTIDADE....135

RECONHECER DIFERENTES FUNÇÕES DA ARTE, DO TRABALHO DA PRODUÇÃO DOS ARTISTAS EM SEUS MEIOS CULTURAIS....135

ANALISAR AS DIVERSAS PRODUÇÕES ARTÍSTICAS COMO MEIO DE EXPLICAR DIFERENTES CULTURAS, PADRÕES DE BELEZA E PRECONCEITOS....139

RECONHECER O VALOR DA DIVERSIDADE ARTÍSTICA E DAS INTER-RELAÇÕES DE ELEMENTOS QUE SE APRESENTAM NAS MANIFESTAÇÕES DE VÁRIOS GRUPOS SOCIAIS E ÉTNICOS....140

LÍNGUA INGLESA....145

INTRODUÇÃO A LÍNGUA INGLESA....145

ESTRUTURA DAS QUESTÕES....145

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS....145

PRINCIPAIS TÉCNICAS DE LEITURA PARA A LÍNGUA INGLESA....145

GÊNEROS TEXTUAIS....146

ASPECTOS GRAMATICAIS....147

TEMPOS VERBAIS....153

VOCABULÁRIO....156

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS ..... 159

MATEMÁTICA ..... 161

CONHECIMENTOS NUMÉRICOS ..... 161

OPERAÇÕES EM CONJUNTOS NUMÉRICOS ..... 161

Números Naturais ..... 161

Números Inteiros ..... 161

Números Racionais ..... 163

Números Reais ..... 163

DESIGUALDADES ..... 164

DIVISIBILIDADE ..... 164

FATORAÇÃO ..... 165

RAZÕES E PROPORÇÕES ..... 168

PORCENTAGEM ..... 170

JUROS ..... 171

RELAÇÕES DE DEPENDÊNCIA ENTRE GRANDEZAS ..... 173

SEQUÊNCIAS E PROGRESSÕES ..... 174

PRINCÍPIOS DE CONTAGEM ..... 175

BINÔMIO DE NEWTON ..... 178

CONHECIMENTOS GEOMÉTRICOS ..... 185

CARACTERÍSTICAS DAS FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS E ESPACIAIS ..... 185

COMPRIMENTOS, ÁREAS E VOLUMES ..... 186

UTILIZAÇÃO DE ESCALAS ..... 191

ÂNGULOS ..... 192

POSIÇÕES DE RETAS ..... 193

SIMETRIAS DE FIGURAS PLANAS OU ESPACIAIS ..... 194

CONGRUÊNCIA E SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS ..... 195

TEOREMA DE TALES ..... 195

RELAÇÕES MÉTRICAS NOS TRIÂNGULOS ..... 195

CIRCUNFERÊNCIAS ..... 196

TRIGONOMETRIA DO ÂNGULO AGUDO ..... 196

■ CONHECIMENTOS DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE ..... 205
REPRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS ..... 205
MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL ..... 207
DESVIOS E VARIÂNCIA ..... 208
NOÇÕES DE PROBABILIDADE ..... 209
■ CONHECIMENTOS ALGÉBRICOS ..... 217
EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES ..... 217
SISTEMA DE EQUAÇÕES ..... 218
GRÁFICOS E FUNÇÕES ..... 219
FUNÇÃO ALGÉBRICA DO 1º GRAU ..... 222
FUNÇÃO ALGÉBRICA DO 2º GRAU ..... 222
FUNÇÕES POLINOMIAIS ..... 224
FUNÇÕES RACIONAIS ..... 225
FUNÇÕES EXPONENCIAIS ..... 226
FUNÇÕES LOGARÍTMICAS ..... 226
FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS ..... 227
RELAÇÕES NO CICLO TRIGONOMÉTRICO ..... 232
REDUÇÃO ..... 233
■ CONHECIMENTOS ALGÉBRICOS E GEOMÉTRICOS ..... 237
PLANO CARTESIANO ..... 237
RETA ..... 238
CIRCUNFERÊNCIA ..... 241
MATRIZES ..... 245

CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS ..... 253

HISTÓRIA ..... 255
■ DIVERSIDADE CULTURAL, CONFLITOS E VIDA EM SOCIEDADE ..... 255
CULTURA MATERIAL E IMATERIAL ..... 255
PATRIMÔNIO E DIVERSIDADE CULTURAL NO BRASIL ..... 255
A CONQUISTA DA AMÉRICA ..... 256

CONFLITOS ENTRE EUROPEUS E INDÍGENAS NA AMÉRICA COLONIAL ..... 256

A ESCRAVIDÃO E FORMAS DE RESISTÊNCIA INDÍGENA E AFRICANA NA AMÉRICA ..... 257

HISTÓRIA CULTURAL DOS POVOS AFRICANOS ..... 258

A LUTA DOS NEGROS NO BRASIL E O NEGRO NA FORMAÇÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA ..... 258

HISTÓRIA DOS POVOS INDÍGENAS E A FORMAÇÃO SOCIOCULTURAL BRASILEIRA ..... 258

**FORMAS DE ORGANIZAÇÃO SOCIAL, MOVIMENTOS SOCIAIS, PENSAMENTO POLÍTICO E AÇÃO DO ESTADO ..... 260**

CIDADANIA E DEMOCRACIA NA ANTIGUIDADE ..... 260

ESTADO E DIREITOS DO CIDADÃO A PARTIR DA IDADE MODERNA ..... 261

DEMOCRACIA DIRETA, INDIRETA E REPRESENTATIVA ..... 263

REVOLUÇÕES SOCIAIS E POLÍTICAS NA EUROPA MODERNA ..... 263

FORMAÇÃO TERRITORIAL BRASILEIRA ..... 264

AS REGIÕES BRASILEIRAS ..... 265

POLÍTICAS DE REORDENAMENTO TERRITORIAL ..... 266

AS LUTAS PELA CONQUISTA DA INDEPENDÊNCIA POLÍTICA DAS COLÔNIAS DA AMÉRICA ..... 266

GRUPOS SOCIAIS EM CONFLITO NO BRASIL IMPERIAL E A CONSTRUÇÃO DA NAÇÃO ..... 266

O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO LIBERAL NA SOCIEDADE CAPITALISTA E SEUS CRÍTICOS NOS SÉCULOS XIX E XX ..... 268

POLÍTICAS DE COLONIZAÇÃO, MIGRAÇÃO, IMIGRAÇÃO E EMIGRAÇÃO NO BRASIL NOS SÉCULOS XIX E XX ..... 268

A ATUAÇÃO DOS GRUPOS SOCIAIS E OS GRANDES PROCESSOS REVOLUCIONÁRIOS DO SÉCULO XX ..... 268

- Revolução Bolchevique ..... 268
- Revolução Chinesa ..... 269
- Revolução Cubana ..... 269

GEOPOLÍTICA E CONFLITOS ENTRE OS SÉCULOS XIX E XX ..... 270

OS SISTEMAS TOTALITÁRIOS NA EUROPA DO SÉCULO XX ..... 272

DITADURAS POLÍTICAS NA AMÉRICA LATINA ..... 271

CONFLITOS POLÍTICO-CULTURAIS PÓS-GUERRA FRIA, REORGANIZAÇÃO POLÍTICA INTERNACIONAL E OS ORGANISMOS MULTILATERAIS NOS SÉCULOS XX E XXI ..... 275

A LUTA PELA CONQUISTA DE DIREITOS PELOS CIDADÃOS: DIREITOS CIVIS, HUMANOS, POLÍTICOS E SOCIAIS ..... 277

DIREITOS SOCIAIS NAS CONSTITUIÇÕES BRASILEIRAS ..... 277

POLÍTICAS AFIRMATIVAS ..... 278

VIDA URBANA: REDES E HIERARQUIA NAS CIDADES, POBREZA E SEGREGAÇÃO ESPACIAL ..... 279

CARACTERÍSTICAS E TRANSFORMAÇÕES DAS ESTRUTURAS PRODUTIVAS ..... 281

DIFERENTES FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO ..... 281

A ECONOMIA AGROEXPORTADORA BRASILEIRA ..... 282

A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL ..... 284

CRIAÇÃO DO SISTEMA DE FÁBRICA NA EUROPA E TRANSFORMAÇÕES NO PROCESSO DE PRODUÇÃO ..... 284

FORMAÇÃO DO ESPAÇO URBANO INDUSTRIAL ..... 285

TRANSFORMAÇÕES NA ESTRUTURA PRODUTIVA NO SÉCULO XX ..... 285

As Novas Técnicas de Produção e seus Impactos ..... 285

O Fordismo ..... 290

O Toyotismo ..... 285

A INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA, A URBANIZAÇÃO E AS TRANSFORMAÇÕES SOCIAIS E TRABALHISTAS ..... 286

SOCIOLOGIA ..... 291

SOCIOLOGIA CONTEMPORÂNEA ..... 291

CIDADANIA ..... 291

CULTURA E EDUCAÇÃO ..... 292

POLÍTICA, PODER E ESTADO ..... 293

DEMOCRACIA ..... 293

CAPITALISMO ..... 293

ECONOMIA E SOCIEDADE ..... 294

INDÚSTRIA CULTURAL ..... 294

ÉMILE DURKHEIM ..... 295

KARL MARX ..... 295

MAX WEBER ..... 296

O MUNDO GLOBALIZADO ..... 297

GÊNERO ..... 298

INTERSECCIONALIDADE ..... 298

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ..... 299

MOVIMENTOS SOCIAIS ..... 299

RACISMO ..... 299

FILOSOFIA ..... 303

O SURGIMENTO DA FILOSOFIA ..... 303

PENSAMENTO FILOSÓFICO ..... 303

ALGUNS TEMAS DA FILOSOFIA ..... 303

FILOSOFIA ANTIGA ..... 304

PRÉ-SOCRÁTICOS ..... 304

ESCOLA SOFÍSTICA ..... 305

Sócrates e Platão ..... 305

ARISTÓTELES E A ESCOLA HELENÍSTICA ..... 306

FILOSOFIA MODERNA ..... 307

Racionalismo Moderno ..... 307

EMPIRISMO ..... 308

FILOSOFIA CONTEMPORÂNEA ..... 308

KARL MARX ..... 309

ESCOLA DE FRANKFURT ..... 309

FILOSOFIA MEDIEVAL ..... 310

IDEALISMO ALEMÃO E IMMANUEL KANT ..... 311

ILUMINISMO ..... 311

FENOMENOLOGIA ..... 312

GEOGRAFIA ..... 315

A GLOBALIZAÇÃO E AS NOVAS TECNOLOGIAS DE TELECOMUNICAÇÃO: SUAS CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS, POLÍTICAS E SOCIAIS ..... 315

PRODUÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DOS ESPAÇOS AGRÁRIOS ..... 315

MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E ESTRUTURAS AGRÁRIAS TRADICIONAI ..... 316

O AGRONEGÓCIO, A AGRICULTURA FAMILIAR, OS ASSALARIADOS DO CAMPO E AS LUTAS SOCIAIS NO CAMPO ..... 316

A RELAÇÃO CAMPO-CIDADE ..... 318

OS DOMÍNIOS NATURAIS E A RELAÇÃO DO SER HUMANO COM O AMBIENTE ..... 318

RELAÇÃO HOMEM-NATUREZA E A APROPRIAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS PELAS SOCIEDADES AO LONGO DO TEMPO ..... 318

IMPACTO AMBIENTAL DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS NO BRASIL: RECURSOS MINERAIS E ENERGÉTICOS.....319

RECURSOS HÍDRICOS, BACIAS HIDROGRÁFICAS E SEUS APROVEITAMENTOS.....320

AS QUESTÕES AMBIENTAIS CONTEMPORÂNEAS.....323

A NOVA ORDEM AMBIENTAL INTERNACIONAL.....325

POLÍTICAS TERRITORIAIS AMBIENTAIS.....326

USO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, CORREDORES ECOLÓGICOS, ZONEAMENTO ECOLÓGICO E ECONÔMICO.....326

ORIGEM E EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE.....327

ESTRUTURA INTERNA DA TERRA.....328

ESTRUTURAS DO SOLO E DO RELEVO.....329

SITUAÇÃO GERAL DA ATMOSFERA E CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA.....329

GRANDES DOMÍNIOS DA VEGETAÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO.....330

■ REPRESENTAÇÃO ESPACIAL.....335

PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS.....335

ESCALA CARTOGRÁFICA.....336

LEITURA DE MAPAS FÍSICOS, POLÍTICOS E TEMÁTICOS.....338

TECNOLOGIAS APLICADAS À CARTOGRAFIA.....339

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.....341

FÍSICA.....343

■ INTRODUÇÃO À FÍSICA.....343

CONCEITOS BÁSICOS E FUNDAMENTAIS.....343

SISTEMA DE UNIDADES.....344

GRANDEZAS VETORIAIS E ESCALARES.....346

■ CINEMÁTICA.....348

O MOVIMENTO, O EQUILÍBRIO E SUAS LEIS FÍSICAS.....348

QUEDA LIVRE E ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE.....351

■ DINÂMICA.....355

LEIS DE NEWTON.....355

FORÇAS ESPECIAIS.....356

FORÇA NOS MOVIMENTOS CIRCULARES ..... 360

TEOREMA DO IMPULSO E QUANTIDADE DE MOVIMENTO ..... 361

CONCEITO DE FORÇAS INTERNAS E EXTERNAS ..... 363

TRABALHO – ENERGIA– POTÊNCIA – RENDIMENTO ..... 365

TRABALHO ..... 365

ENERGIA ..... 365

POTÊNCIA ..... 366

RENDIMENTO ..... 366

ENERGIA E SUA CLASSIFICAÇÃO ..... 366

CONSERVAÇÃO DA ENERGIA MECÂNICA ..... 367

DISSIPAÇÃO DA ENERGIA ..... 367

FORÇAS CONSERVATIVAS E DISSIPATIVAS ..... 367

ESTÁTICA ..... 369

TORQUE ..... 369

CONDIÇÕES DE EQUILÍBRIO ESTÁTICO DO PONTO MATERIAL E DO CORPO EXTENSO ..... 370

HIDROSTÁTICA ..... 371

PRESSÃO ..... 371

DENSIDADE ..... 371

PRESSÃO ATMOSFÉRICA ..... 371

PRINCÍPIO DE PASCAL ..... 373

PRINCÍPIO DE STEVIN — PRESSÃO HIDROSTÁTICA EM DIFERENTES NÍVEIS DE UM FLUIDO QUALQUER ..... 373

PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES (EMPUXO) ..... 373

CALOR E FENÔMENOS TÉRMICOS ..... 374

CALOR E TEMPERATURA ..... 374

ESCALAS TERMOMÉTRICAS ..... 375

CONDUÇÃO DO CALOR ..... 375

IRRADIAÇÃO TÉRMICA ..... 377

DILATAÇÃO TÉRMICA ..... 379

DILATAÇÃO DOS SÓLIDOS ..... 379

DILATAÇÃO DOS LÍQUIDOS ..... 380

CAPACIDADE CALORÍFICA E CALOR ESPECÍFICO ..... 381

CAPACIDADE CALORÍFICA ..... 381

CALOR SENSÍVEL ..... 381

CALOR LATENTE ..... 382

TROCAS DE CALOR EM UM CALORÍMETRO ..... 383

MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO ..... 383

TERMODINÂMICA ..... 384

COMPORTAMENTOS DE GASES IDEAIS (EQUAÇÃO DE CLAPEYRON) ..... 384

TRANSFORMAÇÃO GERAL DE UM GÁS ..... 385

LEIS DA TERMODINÂMICA ..... 386

Trabalho Realizado em uma Transformação Gasosa ..... 387

Primeira Lei da Termodinâmica ..... 387

Segunda Lei da Termodinâmica ..... 389

CICLO DE CARNOT ..... 390

DEGRADAÇÃO DA ENERGIA ..... 390

ONDULATÓRIA ..... 392

PERÍODO, FREQUÊNCIA E CICLO ..... 392

MOVIMENTO HARMÔNICO SIMPLES ..... 392

PULSO E ONDAS ..... 396

ONDAS PERIÓDICAS ..... 398

FENÔMENOS ONDULATÓRIOS ..... 399

PRINCÍPIO DA ÓTICA GEOMÉTRICA ..... 400

REFLEXÃO ..... 400

ESPELHOS ..... 401

REFRAÇÃO ..... 406

ÍNDICE DE REFRAÇÃO ..... 407

LEIS DA REFRAÇÃO ..... 407

REFLEXÃO TOTAL ..... 408

LENTES ..... 409

INSTRUMENTOS ÓTICOS SIMPLES ..... 412

FENÔMENOS ELÉTRICOS ..... 415
CARGA ELÉTRICA ..... 415
CORRENTE ELÉTRICA ..... 417
PROCESSOS DE ELETRIZAÇÃO ..... 418
CONDUTORES E ISOLANTES ..... 419
LEI DE COULOMB ..... 420
CAMPO, TRABALHO E POTENCIAL ELÉTRICO ..... 420
POTENCIAL ELÉTRICO ..... 421
LINHAS DE CAMPO ..... 421
SUPERFÍCIES EQUIPOTENCIAIS ..... 421
LEI DE GAUSS ..... 422
PODER DAS PONTAS ..... 424
BLINDAGEM ELETROSTÁTICA ..... 425
DIFERENÇA DE POTENCIAL ELÉTRICO ..... 425
CORRENTES CONTÍNUA E ALTERNADA ..... 425
CIRCUITOS ..... 426
LEI DE OHM ..... 426
RESISTÊNCIA ELÉTRICA E RESISTIVIDADE ..... 426
ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES ..... 426
RELAÇÕES ENTRE GRANDEZAS ELÉTRICAS ..... 427
POTÊNCIA ELÉTRICA ..... 427
CAPACIDADE ELÉTRICA ..... 427
ASSOCIAÇÃO DE CAPACITORES ..... 428
GERADORES E RECEPTORES ..... 428
ASSOCIAÇÃO DE GERADORES ..... 428
MEDIDORES ELÉTRICOS ..... 429
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE CIRCUITOS ..... 430
MAGNETISMO ..... 430
ÍMÃS PERMANENTES E TEMPORÁRIOS ..... 430
FORÇA MAGNÉTICA ..... 431

CAMPO MAGNÉTICO ..... 431

ELETROÍMA ..... 434

FORÇA MAGNÉTICA SOBRE CARGAS ELÉTRICAS ..... 435

INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA ..... 436

LEI DE FARADAY-LENZ ..... 436

TRANSFORMADORES ..... 407

FÍSICA MODERNA ..... 439

MODELO ATÔMICO DE BROGLIE E O MODELO QUÂNTICO ..... 439

RADIAÇÕES E MEIOS MATERIAIS ..... 439

RADIOATIVIDADE E TRANSFORMAÇÕES NUCLEARES ..... 442

QUÍMICA ..... 447

QUÍMICA GERAL ..... 447

TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS ..... 447

OS ELEMENTOS QUÍMICOS: NÚMERO ATÔMICO, NÚMERO DE MASSA, ÍONS E A CARACTERIZAÇÃO DOS ELEMENTOS ISÓTONOS, ISÓTOPOS, ISÓBAROS E ISOELETRÔNICOS ..... 447

A TABELA PERIÓDICA ..... 449

REPRESENTAÇÕES DAS TRANSFORMAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS ..... 455

MATERIAIS, SUAS PROPRIEDADES E USOS ..... 462

QUÍMICA INORGÂNICA ..... 463

CONCEITOS BÁSICOS E FUNDAMENTAIS ..... 463

FÍSICO QUÍMICA ..... 466

TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS E ENERGIA ..... 473

CONCEITUAÇÃO DE ÂNODO, CÁTODO E AS POLARIDADES DOS ELETRODOS ..... 466

DINÂMICAS DAS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS ..... 468

TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA E EQUILÍBRIO ..... 469

QUÍMICA ORGÂNICA ..... 471

COMPOSTO DE CARBONO ..... 471

CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS ..... 473

ESTRUTURA E PROPRIEDADE DOS HIDROCARBONETOS ..... 474

QUÍMICA AMBIENTAL ..... 476

RELAÇÕES DA QUÍMICA COM AS TECNOLOGIAS, A SOCIEDADE E O MEIO AMBIENTE ..... 476

ENERGIAS QUÍMICAS NO COTIDIANO ..... 478

BIOLOGIA ..... 483

CITOLOGIA ..... 483

A UNIDADE DOS SERES VIVOS ..... 483

ORIGEM E EVOLUÇÃO DAS CÉLULAS ..... 483

DIVERSIDADE E ORGANIZAÇÃO DAS CÉLULAS ..... 483

OS COMPONENTES CITOPLASMÁTICOS ..... 484

MEMBRANA CELULAR ..... 485

NÚCLEO ..... 485

CITOESQUELETO E MOVIMENTO CELULAR ..... 485

DIVISÃO CELULAR ..... 486

BIOQUÍMICA ..... 487

COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA DOS ORGANISMOS VIVOS ..... 487

SUBSTÂNCIAS INORGÂNICAS ..... 487

SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS ..... 488

PROCESSOS DE OBTENÇÃO DE ENERGIA NA CÉLULA ..... 489

PRINCIPAIS VIAS METABÓLICAS ..... 489

REGULAÇÃO METABÓLICA ..... 491

METABOLISMO E REGULAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ..... 491

BIOLOGIA MOLECULAR: DNA, RNA E PROTEÍNAS ..... 491

NUCLEOTÍDEOS, REAPLICAÇÃO, TRANSCRIÇÃO E TRADUÇÃO ..... 491

GENÉTICA ..... 495

CONCEITOS IMPORTANTES ..... 495

ÁRVORE GENEALÓGICA / HEREDOGRAMA ..... 496

GREGOR MENDEL ..... 496

LEIS DE MENDEL ..... 496

PROBABILIDADE GENÉTICA ..... 497

INTERAÇÃO ENTRE GENES ALELOS ..... 497

CARIÓTIPO E DETERMINAÇÃO DO SEXO ..... 499

HERANÇA SEXUAL ..... 499

MUTAÇÕES GENÉTICAS ..... 500

ACONSELHAMENTO GENÉTICO ..... 500

NEOPLASIAS E A INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS ..... 501

ORIGEM DA VIDA ..... 501

HIPÓTESES SOBRE A ORIGEM DO UNIVERSO, DA TERRA E DOS SERES VIVOS ..... 501

EVOLUÇÃO ..... 502

CENÁRIO PRÉ EVOLUCIONISTA ..... 502

TEORIAS DA EVOLUÇÃO ..... 502

PROVAS DA EVOLUÇÃO ..... 503

ESPECIAÇÃO ..... 504

SELEÇÃO ARTIFICIAL E SEU IMPACTO SOBRE AMBIENTES NATURAIS E SOBRE POPULAÇÕES HUMANAS ..... 504

EVOLUÇÃO HUMANA ..... 504

NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO BIOLÓGICA ..... 505

O QUE SIGNIFICA ORGANIZAR AS ESTRUTURAS BIOLÓGICAS EM NÍVEIS? ..... 505

DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS ..... 506

ALGUNS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO ..... 506

CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS GRANDES GRUPOS ..... 506

BIOLOGIA DAS PLANTAS ..... 508

TIPOS DE CICLO DE VIDA ..... 508

A BIOLOGIA DOS ANIMAIS ..... 509

FUNÇÕES VITAIS DOS SERES VIVOS E SUA RELAÇÃO COM A ADAPTAÇÃO DESSES ORGANISMOS A DIFERENTES AMBIENTES ..... 510

EMBRIOLOGIA ..... 511

GAMETOGÊNESE ..... 511

FECUNDAÇÃO, SEGMENTAÇÃO E GASTRULAÇÃO ..... 512

ORGANOGÊNESE ..... 512

ANEXOS EMBRIONÁRIOS ..... 513

DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO HUMANO ..... 513

DIFERENCIAÇÃO CELULAR ..... 513

HISTOLOGIA ..... 514

ANIMAL ..... 514

TECIDO EPITELIAL ..... 514

TECIDO CONJUNTIVO ..... 516

TECIDO MUSCULAR ..... 517

TECIDO NERVOSO ..... 518

VEGETAL ..... 519

ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA ..... 520

SISTEMA CIRCULATÓRIO ..... 520

SISTEMA DIGESTÓRIO ..... 521

ÓRGÃOS DIGESTÓRIOS ..... 522

SISTEMA URINÁRIO ..... 523

SISTEMA REPRODUTOR ..... 523

SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO ..... 523

SISTEMA REPRODUTOR FEMININO ..... 524

SISTEMA ENDÓCRINO ..... 524

SISTEMA NERVOSO ..... 527

SISTEMA NERVOSO CENTRAL - SNC ..... 528

SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO – SNP ..... 528

ÓRGÃOS DOS SENTIDOS ..... 529

IMUNOLOGIA ..... 531

IMUNIDADE INATA E IMUNIDADE ADQUIRIDA ..... 531

ANTÍGENOS E ANTICORPOS ..... 531

VACINA E SORO ..... 531

TRANSPLANTES ..... 532

DOENÇAS AUTOIMUNES ..... 532

BIOTECNOLOGIA ..... 532

CÉLULAS TRONCO ..... 533

CLONAGEM ..... 533

ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (OGMS) ..... 534
TRANSGÊNICOS ..... 534
DNA RECOMBINANTE ..... 534
TERAPIA GÊNICA ..... 534
APLICAÇÕES DE TECNOLOGIAS RELACIONADAS AO DNA E ÀS INVESTIGAÇÕES CIENTÍFICAS ..... 535
APLICAÇÕES DA BIOTECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS, FÁRMACOS E COMPOSTOS BIOLÓGICOS ..... 536
ASPECTOS ÉTICOS RELACIONADOS AO DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO ..... 536
BIOTECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE ..... 536

ECOLOGIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS ..... 537
FATORES BIÓTICOS E ABIÓTICOS ..... 537
HABITAT E NICHO ECOLÓGICO ..... 537
MANUTENÇÃO DA VIDA, FLUXO DA ENERGIA E DA MATÉRIA ..... 537
CADEIA ALIMENTAR ..... 538
TEIA ALIMENTAR ..... 539
CICLOS BIOGEOQUÍMICOS: ÁGUA, OXIGÊNIO, CARBONO E NITROGÊNIO ..... 540
BIODIVERSIDADE ..... 542
SUCESSÃO ECOLÓGICA ..... 542
DINÂMICA DE POPULAÇÕES ..... 542
INTERAÇÕES ENTRE OS SERES VIVOS ..... 543
BIOGEOGRAFIA: ECOSSISTEMAS E BIOMAS BRASILEIROS ..... 544
CARACTERÍSTICAS DOS ECOSSISTEMAS E BIOMAS BRASILEIROS ..... 544
CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE ECOSSISTEMAS ..... 544
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE ..... 545
ASPECTOS BIOLÓGICOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ..... 545
USO E EXPLORAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS ..... 545
PROBLEMAS AMBIENTAIS ..... 545
CONSEQUÊNCIAS DA EROSÃO ..... 546

PRINCIPAIS DOENÇAS QUE AFETAM A POPULAÇÃO BRASILEIRA ..... 548
DOENÇAS CRÔNICAS ..... 548
VERMINOSES ..... 549

■ INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS ..... 549

TIPOS MAIS RECORRENTES DE IST ..... 549

■ EXERCÍCIOS FÍSICOS E VIDA SAUDÁVEL ..... 550

OBESIDADE ..... 551

HIPERTENSÃO ARTERIAL ..... 551

DIABETE MELLITUS ..... 551

REDAÇÃO ..... 553

REDAÇÃO ..... 555

■ REDAÇÃO DISSERTATIVA-ARGUMENTATIVA ..... 555

ORIENTAÇÕES BÁSICAS ..... 555

ESCRITA DE TEXTOS DE DIFERENTES GÊNEROS E NÍVEIS DE FORMALIDADE ..... 556

A LINGUAGEM FORMAL ..... 556

DISSERTATIVO-EXPOSITIVO E DISSERTATIVO-ARGUMENTATIVO ..... 558

A ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO ARGUMENTATIVA ..... 559

APROFUNDAMENTO DA ELABORAÇÃO DO PARÁGRAFO DISSERTATIVO ..... 566

CONSTRUINDO AS MÁSCARAS DE REDAÇÃO ..... 569

DICAS PARA UMA REDAÇÃO NOTA 1000 ..... 570

COMPETÊNCIAS EXIGIDAS PELA AVALIAÇÃO ..... 572

REVISÃO DA ESCRITA ..... 572

# CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

NOVA CONCURSOS

# BIOLOGIA

## CITOLOGIA

Dentro da ampla área da biologia, o estudo das células e suas estruturas é denominado como Citologia.

### A UNIDADE DOS SERES VIVOS

A célula é descrita como a menor unidade funcional e estrutural formadora dos seres vivos. É constituída por, pelo menos, três estruturas: **membrana plasmática, citoplasma e material genético**. Apresenta organelas que são como pequenos órgãos, com formas e funções diferentes, as quais se unem para realizar atividades essenciais ao metabolismo e à sobrevivência da célula. Têm tamanho microscópico. Os microscópios para visualização celular podem ser **ópticos**, dependentes da luz, ou **eletrônicos**, que fazem uso de feixes de elétrons.

A **Teoria Celular** consiste em:

- células são unidades fundamentais da vida;
- todos os organismos são compostos por células;
- todas as células se originam a partir de outra preexistente.

### ORIGEM E EVOLUÇÃO DAS CÉLULAS

Estudos mostram que o surgimento das células no planeta Terra ocorreu no início do período Pré-Cambriano, há cerca de 3,5 bilhões de anos. A hipótese mais aceita é a que indica uma atmosfera primitiva composta por gases como o metano, o hidrogênio e o gás carbônico, além de água e amônia. Em meio às tempestades frequentes, incidência de raios ultravioletas e calor, esses componentes passaram por descargas elétricas. Assim, formaram diversas combinações, dando origem às primeiras moléculas orgânicas.

Após, as moléculas orgânicas também se aglomeraram, formando proteínas e permitindo a existência das primeiras formas de vida. Nesse momento, a alimentação era à base de compostos inorgânicos presentes nos aglomerados, ou seja, heterotrófica (não eram capazes de produzir seu próprio alimento). Além disso, eram anaeróbicas, visto que não havia oxigênio na atmosfera primitiva, e apresentavam capacidade de autorreprodução, mantendo as características presentes em seu DNA.

Com o passar do tempo, surgiram formas de vida capazes de utilizar o gás carbônico, a água e a luz solar para produzir seu próprio alimento, foram chamados de autotróficos. Esse processo resultava em liberação de gás oxigênio e possibilitou o surgimento de seres aeróbicos, diversificados, complexos e compostos por mais de uma célula.

**Se liga!**

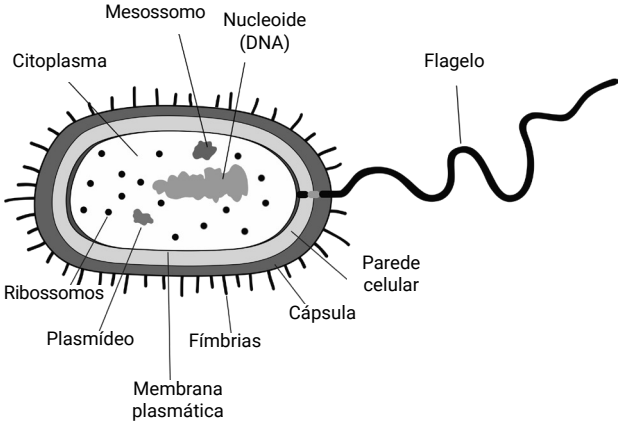
As primeiras formas de vida eram simples, unicelulares, heterotróficas e anaeróbicas.

### DIVERSIDADE E ORGANIZAÇÃO DAS CÉLULAS

Considerando a constituição e estrutura das células, elas são classificadas em dois tipos: procariontes e eucariontes, além de apresentarem diferentes formas e funções em um organismo.

#### Células Procariontes

São células que apresentam o material genético disperso no citoplasma, ou seja, não possuem núcleo envolvido por membrana nuclear. São encontradas no Reino Monera (*Archaea* e Bactéria). Exemplos: bactérias e cianobactérias.




Estruturas que constituem este tipo celular e suas funções:

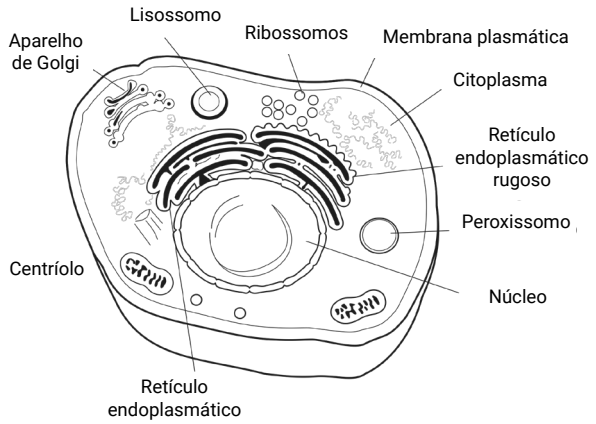
- **Membrana plasmática:** delimita a célula ao separar os meios interno e externo. Regula o transporte de substâncias que entram e saem através da permeabilidade seletiva;
- **Citoplasma:** composto por citosol (parte líquida) e partículas sólidas como os ribossomos. Mantém movimentos constantes de seu material;
- **Nucleoide:** material genético (DNA/RNA) disperso no citoplasma, ou seja, aquele que não é envolvido por membrana nuclear;
- **Cápsula:** camada de muco composta principalmente por polissacarídeos. Proteção contra o ressecamento, protege contra o ataque de anticorpos dos organismos infectados e pode ajudar em processos de adesão à outras células;
- **Parede celular:** proteção e sustentação da célula, permitindo uma forma específica. Externa à membrana plasmática. É impermeável e constituída por peptideoglicano, moléculas de açúcares ligadas a proteínas (exceção: *Archaea*);
- **Estruturas locomotoras:** permitem movimentação. Exemplos: flagelos;
- **Pili e fímbrias:** estruturas semelhantes a fios de cabelo que permitem adesão às células animais, ou até mesmo durante a troca de material genético entre bactérias;

- **Ribossomos:** organelas não membranosas, estruturas responsáveis pela síntese de proteínas;
- **Plasmídeos:** DNA circular;
- **Mesossomo**: invaginação da membrana plasmática. Associado a processos respiratórios em bactérias. No entanto, alguns pesquisadores consideram-no como apenas um resultado da fixação celular visando à coloração e à verificação de lâminas, cabendo a enzimas membranosas a respiração bacteriana.

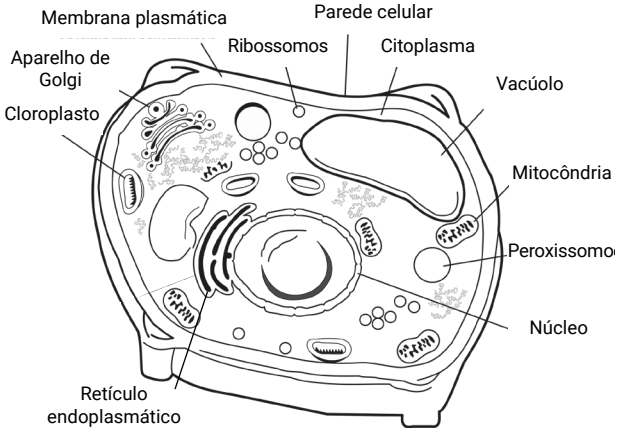
#### Células Eucariontes

As células eucariontes são aquelas que possuem um núcleo verdadeiro, ou seja, o material genético dessas células é envolto por uma membrana nuclear, denominada carioteca. Normalmente são maiores do que as procariontes. Suas organelas são mais complexas e apresentam membrana. Recebem dois tipos de classificação: animal e vegetal. São encontradas em todos os grupos, com exceção do Reino Monera (único grupo procarionte).

- **Célula Eucarionte Animal**




- **Célula Eucarionte Vegetal**




## OS COMPONENTES CITOPLASMÁTICOS

#### Componentes Comuns a Todas as Células

- **Membrana plasmática:** delimita a célula ao separar os meios interno e externo. Regula o transporte de substâncias que entram e saem através da permeabilidade seletiva. Constituição lipoproteica (ver com detalhes no tópico "membrana plasmática", mais adiante);
- **Material genético:** sequências de nucleotídeos (DNA e RNA). Envolvido pela carioteca. Define as características que serão expressas (o fenótipo do organismo);
- **Citoplasma:** citosol (parte líquida) + organelas (parte sólida). Apresenta constante movimento de seus componentes;
- **Ribossomos:** síntese de proteínas. Encontram-se livres no citoplasma ou aderidos ao Retículo endoplasmático rugoso. Também podem ser encontrados no interior de mitocôndrias e cloroplastos.

#### Componentes de Células Eucariontes

- **Carioteca (membrana nuclear):** individualiza o DNA;
- **Mitocôndrias:** apresentam membrana dupla, DNA próprio (DNA mitocondrial) e divididas em três regiões (matriz mitocondrial, cristas mitocondriais e espaço intermembranas). Atuam na respiração celular (metabolismo celular, produção de energia para a célula) — produção de ATP;
- **Sistema golgiense:** conjunto de bolsas membranosas achatadas e empilhadas (cisternas), que formam e liberam pequenas vesículas. Tem como função a secreção celular. Processa, empacota e envia substâncias que vieram do retículo endoplasmático para fora das células, através de vesículas. Pode, também, produzir alguns polissacarídeos da parede celular de plantas;
- **Peroxissomos:** desintoxicação. Degrada $H_2O_2$. Protegem contra o estresse oxidativo;
- **Retículo endoplasmático:** conjunto de membranas que se ramifica, formando tubos e bolsas achatadas. Pode ser considerado uma continuação da membrana nuclear. Divide-se em dois tipos:
  - **Liso:** não possui ribossomos aderidos à sua membrana. Realiza síntese de lipídeos (gorduras) e esteroides, hidrólise de glicogênio em células animais e atua na modificação química de drogas e pesticidas. Normalmente são encontrados em grande quantidade em células do fígado;
  - **Rugoso:** apresenta ribossomos aderidos. Síntese de proteínas que serão excretadas — enviadas para fora da célula. Presente em grande quantidade nas células que secretam grande quantidade de moléculas proteicas. Exemplo: glândulas que secretam enzimas digestivas e células de defesa que secretam anticorpos, visto que enzimas e anticorpos são substâncias proteicas.

#### Exclusivas de Célula Animal

- **Centríolos:** importantes em processos de divisão celular (mitose e meiose). Também formam o citoesqueleto celular, ajudando a dar uma forma para a célula, da mesma maneira que um esqueleto ósseo em um organismo;
- **Lisossomos:** são formados pelo Complexo golgiense. Têm função de digestão intracelular (fagocitose e pinocitose). Possuem enzimas digestivas em seu interior, as hidrolases ácidas, peptidases, proteases, lipases etc. Encontrados de forma concentrada no acrossomo do espermatozoide, por exemplo.

**Exclusivas de Célula Vegetal**

- **Parede celular:** sustentação. Dá formato à célula, como um esqueleto. Constituída de celulose, um carboidrato estrutural;
- **Cloroplasto:** apresenta membrana dupla e DNA próprio. Dividido em estroma e tilacoides. Realiza fotossíntese, processo que possibilita transformar energia luminosa (solar) em química (açúcar — glicose);
- **Vacúolo:** armazenamento de água. Em alguns casos pode conter enzimas digestivas, atuando em função similar à dos lisossomos (presentes em células animais).

**Se liga!**

A teoria da endossimbiose indica que mitocôndrias e cloroplastos se originaram a partir de uma célula procarionte. Dessa forma, ambos foram fagocitados (englobados), de maneira independente, por uma célula eucarionte e passaram a viver em simbiose desde então.
As provas dessa teoria se baseiam no fato de que essas duas organelas apresentam membrana dupla e DNA próprio.

## MEMBRANA CELULAR

A membrana celular é constituída por carboidratos, lipídeos e proteínas. Sua organização é estabelecida de acordo com o modelo mosaico fluido, ou seja, apresenta uma bicamada lipídica (fosfolipídios) que permite a movimentação de estruturas conectadas a ela. Esses lipídeos mantêm a integridade e estabilização da membrana.

Proteínas associadas à membrana plasmática permitem a passagem de substâncias através da membrana e podem atuar no reconhecimento de sinais químicos vindos do meio externo. Carboidratos podem ser encontrados apenas na parte externa da membrana plasmática, em uma região denominada glicocálix, e têm a importante missão de reconhecimento de patógenos, por exemplo. Ademais, apresenta permeabilidade seletiva, ou seja, seleciona moléculas que podem entrar e sair da célula.

É importante que você entenda também sobre os tipos de transporte realizados através da membrana. Eles podem ser classificados como passivos ou ativos. No transporte passivo consideramos que não ocorre gasto de energia, ou seja, a passagem de substâncias é a favor do gradiente de concentração (do lado onde a substância está mais concentrada para o lado em que ela está menos concentrada). Além disso, o transporte passivo é subdividido em dois tipos: osmose e difusão. Na osmose temos a passagem de solventes através da membrana, sendo a água o solvente universal, enquanto na difusão temos a passagem de solutos. Quando esses solutos atravessam diretamente a membrana, ou mesmo através de poros presentes na membrana, dizemos que é um caso de difusão simples. Entretanto, se os solutos atravessarem a membrana com a ajuda de proteínas, teremos um caso de difusão facilitada.

Quando o transporte não é a favor do gradiente de concentração, a substância atravessa a membrana ao lado, indo de onde está menos concentrada para onde ela está mais concentrada. Dizemos que o transporte ocorre contra o gradiente de concentração. Neste caso, o transporte é classificado como um transporte ativo, pois precisa haver gasto de energia para a atravessar a membrana. Como principal exemplo temos a bomba de sódio e potássio ($Na^+/K^+$).

Há, também, os transportes em massa, que carregam moléculas de maior tamanho. São classificados em endocitose (entrada de partículas), se sólidas, o que é denominado fagocitose, ou, se líquidas, é chamado pinocitose. Ao contrário, há a exocitose, caracterizada pela saída de moléculas da membrana.

## NÚCLEO

É considerado a maior organela de células eucariontes. É a região que controla as atividades celulares e onde ocorre o processo de replicação do DNA. Dentro do núcleo encontra-se o nucléolo, local onde são formados os ribossomos. É constituído por membrana dupla e apresenta poros que permitem trocas entre núcleo e citoplasma. Entretanto, para ultrapassar os limites do núcleo é necessário possuir uma sequência de aminoácidos específica, denominada sequência sinal.

Dentro do núcleo, podemos encontrar a molécula de DNA associada à proteínas histonas, formando a cromatina. Assim como a célula tem o citoplasma, o núcleo é preenchido por nucleoplasma.

No núcleo ocorrem os processos de transcrição e de tradução da molécula de DNA. Após, o RNA formado é capaz de passar pelos poros e migra para o citoplasma, levando a informação necessária para a produção de proteínas, através da tradução.

## CITOESQUELETO E MOVIMENTO CELULAR

Conjunto de fibras com função de sustentação, forma, movimento e posicionamento. Dividem-se em:

- **Microtúbulos:** cilindros ocos e sem ramificação, constituídos por moléculas de tubulina, que se originam a partir de uma região denominada centro organizador de microtúbulos. Podem formar um esqueleto rígido em algumas células e auxiliam os movimentos de proteínas motoras entre diferentes estruturas dentro das células.

Em células vegetais, participam da organização da parede celular (de celulose). Já em células animais, eles se associam a estruturas locomotoras como cílios (na traqueia) e flagelos (nos espermatozoides);

- **Microfilamentos**: organizam-se em filamentos individuais ou em forma de malhas (redes de filamentos), constituídos por actina. São responsáveis pela locomoção celular ou de partes específicas da célula e pela forma apresentada por ela. Atuam na contração muscular, situação em que a actina se associa à miosina. Também participam de processos de locomoção por pseudópodes e do estrangulamento na telófase da divisão celular, onde a célula se divide em duas novas células;
- **Filamentos intermediários**: apresentam estrutura em formato de cabo. São constituídos por queratina. São importantes para manter a estabilização da célula e em casos de resistência à tensão. Esses filamentos são os responsáveis por manter o núcleo e as organelas em posições específicas dento da célula. Podem ser encontrados, por exemplo, nas microvilosidades intestinais, na lâmina nuclear e em conexões entre o tipo desmossomos.

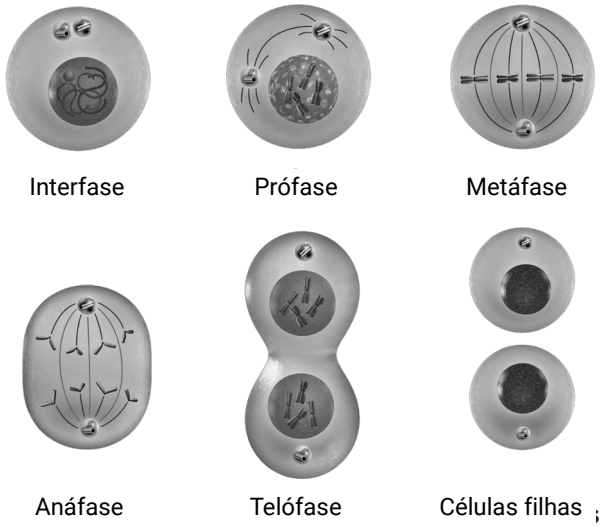
As divisões celulares podem ser do tipo: Mitose e Meiose.

É importante saber que na mitose uma célula gera duas idênticas a ela (divisão equacional), enquanto na meiose uma célula gera quatro células com a metade do material genético da célula inicial (célula mãe), sendo considerada uma divisão reducional. Além disso, a meiose ocorre, em humanos, apenas em processos de formação de gametas (espermatozoide em homens e ovócitos II nas mulheres), sendo a mitose o processo responsável pela divisão em qualquer outro tipo celular.

Tanto a mitose quanto a meiose seguem um ciclo celular que contém uma fase de interfase, constituída por G1, S e G2. Em G0, a célula se mantém em quiescência celular (sem proliferação). Podemos considerar que, em G1, ela basicamente aumenta seu volume, em S duplica o DNA e, em G2, confere enzimas necessárias para a divisão celular. Se estiver tudo "ok" ela inicia o processo de divisão. Vamos entender as etapas de cada um dos processos de divisão celular:

**Mitose**

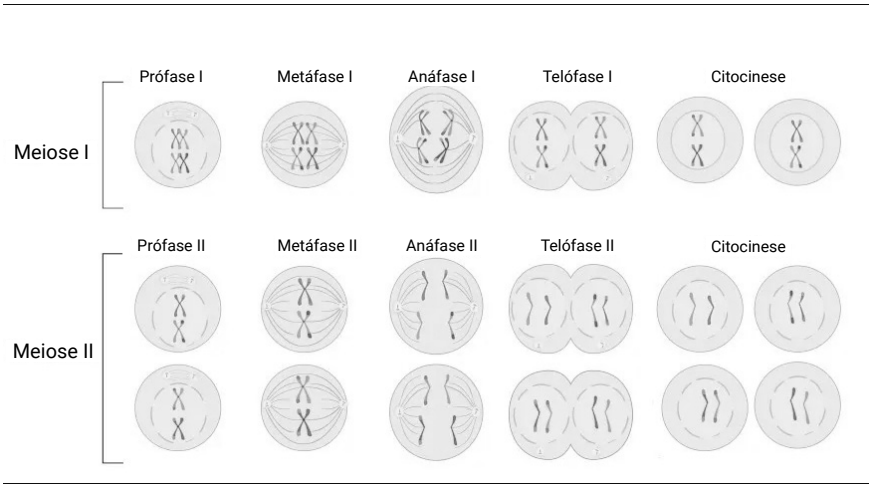
Apresenta quatro fases: Prófase, Metáfase, Anáfase e Telófase.




- **Prófase:** desaparecimento da carioteca e do nucléolo;
- **Metáfase:** cromossomos migram para a região equatorial da célula;
- **Anáfase**: separação das cromátides irmãs;
- **Telófase:** reaparecimento da carioteca e do nucléolo, e citocinese.

**Meiose**

Divide-se em Meiose I (Prófase I, Metáfase I, Anáfase I e Telófase I) e Meiose II (Prófase II, Metáfase II, Anáfase II e Telófase II).




Meiose[1]

1 Disponível em: https://static.biologianet.com/2022/08/etapas-da-meiose.jpg. Acesso em: 16 fev. 2023.