
SEDUC-CE

▼

Professor de Biologia



SL-124AG-26
7901183006687

Educação Brasileira Temas Educacionais e Pedagógicos

1. História da educação brasileira: do Movimento dos Pioneiros da Educação aos dias atuais	7
2. Lei federal nº 9.394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional	13
3. Lei federal nº 10.639/2003, inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Africana”	33
4. Lei federal nº 11.645/2008, inclui no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”	33
5. Planos Nacionais de Educação: 2001 -2010; 2014 – 2025 e 2026 – 2036	34
6. Estrutura e funcionamento da educação básica	36
7. Tendências pedagógicas contemporâneas.....	40
8. Gestão democrática da escola pública.....	41
9. Projeto Político Pedagógico	43
10. A didática e o processo de ensino e aprendizagem; Organização do processo didático: planejamento, estratégias e metodologias, avaliação	48
11. A sala de aula como espaço de aprendizagem	51
12. A didática como fundamento epistemológico do fazer docente	53
13. Planejamento de curso, unidade e aula: elementos estruturantes	56
14. Principais teorias da aprendizagem: Inatismo, comportamentalismo, behaviorismo, interacionismo, cognitivismo	58
15. As bases empíricas, metodológicas e epistemológicas das diversas teorias de aprendizagem	60
16. Psicologia do desenvolvimento: aspectos históricos e biopsicossociais	63
17. Temas contemporâneos: bullying, relações étnico-raciais, educação especial, educação ambiental, protagonismo juvenil	69
18. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Fundamentos e princípios que orientam a BNCC	72
19. O ensino médio no contexto da educação básica.....	119
20. Organização curricular	122
21. Professor: formação e profissão: Base legal que orienta a formação docente.....	124
22. A pesquisa na prática docente	127
23. A dimensão ética da profissão	130
24. Educação Integral em Tempo Integral no Ensino Médio.....	133
25. Marcos legais sobre Educação Integral	135
26. Currículo e Educação Integral	138
27. Itinerários Formativos	141
28. Avaliações externas em larga escala na educação básica	144
29. Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica (Spaee)	145
30. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb).....	148
31. Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)	151
32. Políticas de equidade no escopo do PNE 2026- 2036	154
33. Documento Curricular Referencial do Ceará: Ensino Médio.....	159

Administração Pública

1. Administração Pública: conceitos, princípios constitucionais e legais aplicáveis à Administração Pública	165
---	-----

ÍNDICE

2. Evolução histórica das reformas administrativas no Brasil; Modelos da Administração Pública: patrimonialismo, burocrático e gerencial	167
3. Administração Pública na Constituição brasileira atual: disposições gerais e servidores públicos.....	177
4. Normas básicas sobre o processo administrativo no âmbito da Administração Federal, Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999	183
5. Organização e divisão da Administração Pública: diferença entre órgãos, fundos e entidades integrantes da Administração Pública brasileira; Características e entidades da Administração Direta e Indireta	189
6. Controle da Administração Pública: controle administrativo e controle legislativo	193
7. Poderes da Administração Pública: poder vinculado, poder discricionário, poder normativo, poder hierárquico, poder disciplinar e poder de polícia	195
8. Plano Nacional de Educação: Lei Federal nº 15.388, de 14 de abril de 2026	197
9. Estrutura Organizacional do Governo do Estado do Ceará: Modelo de Gestão do Poder Executivo do Estado do Ceará e Guia Modelagem de Estrutura Organizacional (2ª edição, julho 2021)	202
10. Código de Ética e Conduta Administração Pública do Estado do Ceará.....	203
11. Estatuto dos Servidores do Estado do Ceará	203

Língua Portuguesa

1. Compreensão e interpretação de textos	209
2. Fatores de textualidade	212
3. Tipologias textuais Gêneros discursivos/textuais	214
4. Ortografia oficial	224
5. Acentuação gráfica.....	228
6. Emprego das classes gramaticais	230
7. Formação e estrutura das palavras.....	239
8. Emprego do sinal indicativo de crase.....	243
9. Relações de coordenação e subordinação na construção dos sentidos. Relações sintáticas na organização da oração e do período	245
10. Pontuação	249
11. Concordância nominal e verbal	251
12. Regência nominal e verbal	255
13. Significação das palavras.....	259
14. Funções da linguagem	262

Leitura e Interpretação de Dados e Indicadores Educacionais

1. Indicadores educacionais: O que são e para que servem; Indicadores e índices no campo da política educacional; Indicadores educacionais calculados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep); Indicadores escolares, indicadores docentes e indicadores discentes	273
2. Indicadores de desempenho dos estudantes: Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (Spaee)	277
3. Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)	281
4. Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)	285
5. Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa).....	289

6. Leitura e interpretação de dados apresentados em formatos variado	292
7. Resolução de problemas com uso de estatísticas descritivas.	295

Conhecimentos Específicos Professor de Biologia

1. Origem da Vida e Organização dos Seres Vivos: Origem da vida e teorias evolutivas sobre o surgimento dos seres vivos; Características gerais dos seres vivos; Níveis de organização biológica; Método científico e produção do conhecimento biológico	303
2. Biologia Celular: Teoria celular e tipos celulares; Estrutura e função das organelas celulares; Membrana plasmática e transporte celular; Núcleo, ciclo celular e divisão celular; Noções básicas de microscopia óptica e eletrônica.....	315
3. Reprodução e Desenvolvimento dos Seres Vivos: Reprodução assexuada e sexuada; Gametogênese e fecundação; Desenvolvimento embrionário; Reprodução humana, animal e vegetal.....	317
4. Bioquímica e Metabolismo Celular: Composição química dos seres vivos; Biomoléculas: carboidratos, lipídios, proteínas, ácidos nucleicos, vitaminas e sais minerais; Enzimas, ATP e metabolismo energético; Respiração celular, fermentação, fotossíntese e quimiossíntese	321
5. Biologia Molecular e Biotecnologia: Estrutura, função do DNA e RNA; Replicação, transcrição e tradução; Código genético e regulação gênica; Engenharia genética e DNA recombinante e organismos geneticamente modificados, clonagem e terapia gênica	325
6. Genética: Leis de Mendel; Interações gênicas, heranças genéticas e grupos sanguíneos; As bases cromossômicas da herança	329
7. Evolução Biológica: Teorias evolutivas e Teoria Sintética da Evolução; Seleção natural, adaptação e especiação; Evidências da evolução biológica; Evolução humana	332
8. Sistemática e Diversidade dos Seres Vivos: Taxonomia, nomenclatura e sistemática filogenética; Características dos vírus; Diversidade da vida e principais características dos representantes de cada grupo animal	336
9. Anatomia e Fisiologia Humana: Histologia e organização do corpo humano; Características anatômicas e fisiológicas do homem: morfologia e fisiologia dos sistemas biológicos (digestório, respi- ratório, cardiovascular, urinário, nervoso, endócrino, imunológico, reprodutor e locomotor).....	340
10. Botânica e Fisiologia Vegetal: Morfologia, anatomia e tecidos vegetais; Classificação e reprodução das plantas; Nutrição e transporte vegetal; Hormônios, crescimento e desenvolvimento vegetal.....	343
11. Ecologia, Conservação da Biodiversidade e Sustentabilidade; Ecossistemas, habitat, nicho ecológico e fatores ambientais; Fluxo de energia, cadeias alimentares e ciclos biogeoquímicos; Relações ecológicas e dinâmica de populações; Comunidades biológicas e sucessão ecológica; Biodiversidade e conservação biológica; Impactos ambientais e educação ambiental.....	347
12. Biologia e Saúde: Programa Saúde na Escola (PSE) e Saúde Única (One Health); Principais doenças causadas por vírus, bactérias e fungos; Parasitoses humanas; Imunologia, vacinação e prevenção de doenças; Gravidez e Métodos anticoncepcionais	351
13. Biomas Brasileiros e Questões Socioambientais do Ceará: Biomas brasileiros e biodiversidade nacional; Caatinga e biodiversidade do Ceará; Recursos hídricos, semiárido e desertificação; Mudanças climáticas globais, aquecimento global, poluição ambiental e degradação dos ecossistemas; Relações entre ambiente, sociedade, ciência e tecnologia para desenvolvimento sustentável e justiça socioambiental	355
14. Abordagens metodológicas e recursos didáticos no Ensino de Biologia (utilizados em sala de aula e laboratório, incluindo conhecimentos básicos de técnicas, materiais e normas de segurança laboratoriais).....	358
15. Alfabetização científica, letramento científico e Natureza da Ciência	362
16. Currículo, Avaliação, Tecnologias educacionais e Inclusão no Ensino de Biologia	366
17. Competências e habilidades propostas para o componente curricular, com base na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC)	369

EDUCAÇÃO BRASILEIRA: TEMAS

HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA: DO MOVIMENTO DOS PIONEIRO DA EDUCAÇÃO AOS DIAS ATUAIS

EDUCAÇÃO NA ANTIGUIDADE

A educação na Antiguidade apresenta grande diversidade, pois cada civilização antiga desenvolveu métodos e finalidades educacionais únicos, alinhados a seus valores e estruturas sociais. Nesta fase, o ensino era geralmente reservado para elites e, em grande parte, voltado para a transmissão de conhecimento religioso, cultural e militar.

A educação estava intrinsecamente ligada às crenças e ao papel que cada sociedade destinava ao aprendizado. As principais civilizações que influenciaram o desenvolvimento educacional na Antiguidade foram a Mesopotâmia, o Egito, a Grécia e Roma.

► Mesopotâmia e Egito

Na Mesopotâmia e no Egito, a educação formal era restrita a uma pequena elite, especialmente ligada à administração e religião, e focava no aprendizado da escrita, aritmética e princípios religiosos.

▪ **Mesopotâmia:** Os sumérios, babilônios e assírios desenvolveram sistemas de escrita cuneiforme, e a educação formal na Mesopotâmia era oferecida em escolas chamadas edubbas, ou “casas das tábuas”, onde o ensino era centrado na formação de escribas, uma das profissões mais importantes da época. Os escribas desempenhavam papéis cruciais em atividades administrativas, religiosas e comerciais, e o ensino girava em torno de habilidades práticas como contabilidade, leis e registros comerciais.

▪ **Egito Antigo:** No Egito, a educação também era restrita a escribas, sacerdotes e membros da elite. A formação de escribas envolvia aprendizado dos hieróglifos, a complexa escrita egípcia, além de aritmética e conhecimento sobre mitologia e religião, que eram centrais para a cultura egípcia. O ensino acontecia em escolas ligadas a templos e palácios, e os alunos eram, em grande parte, treinados para assumir posições na administração pública ou na condução dos rituais religiosos.

Essas duas civilizações compartilhavam uma visão funcional da educação, com foco na capacitação para o trabalho administrativo e religioso, limitando o acesso ao aprendizado a uma minoria com poder e prestígio.

► Grécia Antiga

A Grécia foi uma das primeiras civilizações a considerar a educação como um meio de desenvolver o potencial humano e promover a cidadania. A educação grega possuía diferentes características em cidades-estado como Atenas e Esparta, refletindo os valores distintos de cada uma.

▪ **Atenas:** Na cidade-estado de Atenas, a educação visava o desenvolvimento integral do cidadão, abrangendo aspectos intelectuais, físicos e morais. A paideia, como era chamada a formação ateniense, buscava preparar os jovens para a vida pública, enfatizando filosofia, artes, literatura, música e esportes. Os ensinamentos de filósofos como Sócrates, Platão e Aristóteles deixaram marcas profundas na educação ocidental, introduzindo métodos de ensino baseados no diálogo e na reflexão crítica. A Academia de Platão e o Liceu de Aristóteles são exemplos de instituições educacionais avançadas que buscavam compreender e discutir a natureza humana, a ética e a política.

▪ **Esparta:** Em Esparta, a educação era voltada para o treinamento militar e a disciplina, com ênfase na obediência, na resistência física e no espírito de sacrifício. Desde cedo, os meninos eram retirados de suas famílias para se preparar para a guerra e a defesa da cidade-estado, enquanto as meninas também recebiam treinamento físico, pois se acreditava que mulheres fortes dariam à luz guerreiros fortes. Em Esparta, portanto, a educação era instrumental e orientada para as necessidades militares e coletivas, priorizando a lealdade ao Estado.

Esses dois modelos – o humanista e cidadão em Atenas e o militar e disciplinado em Esparta – ilustram as visões contrastantes de educação na Grécia Antiga, com efeitos duradouros sobre a filosofia educacional e as práticas pedagógicas no Ocidente.

► Roma Antiga

A educação romana foi fortemente influenciada pela cultura grega, mas era mais pragmática, voltada para a formação de cidadãos capazes de contribuir para o império. A educação romana focava no ensino do direito, da oratória e da administração.

▪ **Influência Grega:** Os romanos adotaram muitos aspectos da educação grega, mas adaptaram a filosofia educacional para atender às necessidades do império. A educação visava preparar cidadãos para desempenhar funções administrativas, militares e jurídicas. A partir do período republicano, famílias ricas contratavam preceptores gregos para ensinar seus filhos, e o latim e o grego eram idiomas fundamentais na formação da elite.

▪ **Formação de Cidadãos e Líderes:** A educação romana para os meninos era dividida em três etapas: o ensino básico, ministrado por um ludi magister (mestre de escola), em que se aprendiam leitura, escrita e aritmética; o ensino médio,

▪ onde se estudavam gramática e literatura; e o ensino superior, onde se aprendia oratória e retórica, essenciais para quem pretendia ingressar na política ou no direito. A retórica era particularmente valorizada, e figuras como Cícero são exemplos do ideal de cidadão eloquente e bem-informado, capaz de influenciar a vida pública.

▪ **Educação das Mulheres:** Em geral, as mulheres romanas recebiam pouca educação formal, com foco no aprendizado doméstico e nas habilidades necessárias para gerenciar uma casa. As exceções ficavam por conta de famílias mais abastadas que valorizavam o aprendizado cultural.

A educação romana reforçava valores como a disciplina, a virtude e o serviço ao Estado, aspectos que sustentaram a coesão e a expansão do império romano.

A educação na Antiguidade reflete as necessidades e valores de cada sociedade, moldando cidadãos conforme os interesses da elite e dos governantes. Na Mesopotâmia e no Egito, o ensino era reservado a poucos, visando atender à administração religiosa e estatal.

Na Grécia, surge a valorização do desenvolvimento humano e da cidadania, especialmente em Atenas, enquanto Esparta focava na formação militar. Em Roma, a educação combinava influências gregas com uma perspectiva pragmática voltada para a administração do império e a oratória.

Esses modelos educacionais antigos foram fundamentais para o desenvolvimento das práticas pedagógicas que se expandiriam nos períodos posteriores e influenciam, de forma direta e indireta, a educação ocidental até hoje. A herança desses sistemas educacionais está presente na valorização da oratória, no desenvolvimento da filosofia, no conceito de cidadania e na disciplina e valorização do conhecimento como ferramenta de poder e controle.

EDUCAÇÃO NA IDADE MÉDIA

A Idade Média (aproximadamente do século V ao XV) foi um período de intensa influência religiosa sobre a sociedade europeia, com a Igreja Católica desempenhando um papel central na preservação e transmissão do conhecimento.

Durante essa época, a educação era controlada quase exclusivamente por instituições religiosas, e os métodos pedagógicos visavam essencialmente formar o clero e as elites, mantendo o conhecimento acessível apenas a uma parcela restrita da população.

Esse período, conhecido por muitos como “Idade das Trevas” pela visão restritiva em relação ao conhecimento científico, também viu o surgimento das primeiras universidades, estabelecendo as bases para a educação formal que se desenvolveria posteriormente.

► Escolas Monásticas e Catedrais

Durante os primeiros séculos da Idade Média, as escolas monásticas e catedrais eram os principais centros de ensino, sendo operadas e supervisionadas pela Igreja Católica. Essas escolas tinham um forte foco religioso e eram voltadas à formação do clero.

▪ **Escolas Monásticas:** Desde o início da Idade Média, os mosteiros serviram como centros de educação e preservação do conhecimento. Monges beneditinos, em particular, desempenharam um papel essencial, seguindo a regra de São Bento, que previa a prática do trabalho manual e do estudo religioso. Nos mosteiros, o ensino era limitado à leitura, à escrita e ao latim, com ênfase na cópia de manuscritos, o que ajudou a preservar obras clássicas da Antiguidade, embora o foco fosse na teologia e nos textos sagrados.

▪ **Escolas Catedrais:** A partir do século IX, escolas começaram a ser estabelecidas junto às catedrais, especialmente após a reforma educacional promovida por Carlos Magno no Sacro Império Romano. Essas escolas eram ligadas diretamente à Igreja e destinadas à formação de padres e à educação de filhos de nobres. Nas escolas catedrais, os currículos eram baseados no trivium (gramática, retórica e lógica) e no quadrivium (aritmética, geometria, música e astronomia), que eram os componentes das chamadas artes liberais, um modelo de conhecimento herdado da Antiguidade e considerado essencial para a formação de um clérigo ou de um membro da elite.

Essas escolas cumpriram um papel importante na preservação do conhecimento, ainda que o ensino fosse limitado e geralmente reservado aos que tinham ligação com a Igreja ou com a aristocracia.

► Universidades Medievais

A partir do século XII, surgiram as primeiras universidades na Europa, estabelecendo uma nova estrutura educacional mais ampla e organizada. As universidades medievais tinham como base as escolas catedrais, mas rapidamente se tornaram independentes, abrindo espaço para o ensino de uma variedade de disciplinas.

▪ **Origem e Desenvolvimento:** As primeiras universidades foram fundadas em cidades como Bolonha, Paris e Oxford, com o objetivo de sistematizar o ensino superior, permitindo que estudantes de diferentes regiões e origens sociais pudessem estudar juntos. Essas universidades surgiram a partir da necessidade de uma estrutura mais organizada de ensino, especialmente para disciplinas como Direito, Teologia e Medicina, que tinham grande demanda na época.

▪ **Estrutura e Organização:** As universidades medievais eram organizadas em faculdades, cada uma responsável por uma área de conhecimento. Entre as principais faculdades, estavam as de Artes, Teologia, Direito e Medicina. Em geral, os estudantes ingressavam pela Faculdade de Artes, onde estudavam as artes liberais, antes de prosseguir para faculdades mais especializadas. A Faculdade de Teologia era especialmente prestigiada, devido à sua conexão com a Igreja, e exigia muitos anos de estudo e formação rigorosa.

▪ **Método de Ensino:** O método pedagógico predominante era a leitura e interpretação de textos, especialmente de obras de autores clássicos e textos religiosos. A relação entre professor e aluno era hierárquica, e o aprendizado envolvia muita memorização. Havia também o método da disputa, em que temas eram debatidos em público, permitindo que os estudantes desenvolvessem habilidades retóricas e argumentativas.

ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: CONCEITOS, PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS E LEGAIS APLICÁVEIS À ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

► Conceito

Administração Pública em sentido geral e objetivo, é a atividade que o Estado pratica sob regime público, para a realização dos interesses coletivos, por intermédio das pessoas jurídicas, órgãos e agentes públicos.

A Administração Pública pode ser definida em sentido amplo e estrito, além disso, é conceituada por Di Pietro (2009, p. 57), como “a atividade concreta e imediata que o Estado desenvolve, sob regime jurídico total ou parcialmente público, para a consecução dos interesses coletivos”.

Nos dizeres de Di Pietro (2009, p. 54), em sentido amplo, a Administração Pública é subdividida em órgãos governamentais e órgãos administrativos, o que a destaca em seu sentido subjetivo, sendo ainda subdividida pela sua função política e administrativa em sentido objetivo.

Já em sentido estrito, a Administração Pública se subdivide em órgãos, pessoas jurídicas e agentes públicos que praticam funções administrativas em sentido subjetivo, sendo subdividida também na atividade exercida por esses entes em sentido objetivo.

Em suma, temos:

SENTIDO SUBJETIVO	Sentido amplo {órgãos governamentais e órgãos administrativos}.
SENTIDO SUBJETIVO	Sentido estrito {pessoas jurídicas, órgãos e agentes públicos}.
SENTIDO OBJETIVO	Sentido amplo {função política e administrativa}.
SENTIDO OBJETIVO	Sentido estrito {atividade exercida por esses entes}.

Existem funções na Administração Pública que são exercidas pelas pessoas jurídicas, órgãos e agentes da Administração que são subdivididas em três grupos: fomento, polícia administrativa e serviço público.

Para melhor compreensão e conhecimento, detalharemos cada uma das funções. Vejamos:

a. Fomento: É a atividade administrativa incentivadora do desenvolvimento dos entes e pessoas que exercem funções de utilidade ou de interesse público.

b. Polícia administrativa: É a atividade de polícia administrativa. São os atos da Administração que limitam interesses individuais em prol do interesse coletivo.

c. Serviço público: resume-se em toda atividade que a Administração Pública executa, de forma direta ou indireta, para satisfazer os anseios e as necessidades coletivas do povo, sob o regime jurídico e com predominância pública. O serviço público também regula a atividade permanente de edição de atos normativos e concretos sobre atividades públicas e privadas, de forma implementativa de políticas de governo.

A finalidade de todas essas funções é executar as políticas de governo e desempenhar a função administrativa em favor do interesse público, dentre outros atributos essenciais ao bom andamento da Administração Pública como um todo com o incentivo das atividades privadas de interesse social, visando sempre o interesse público.

A Administração Pública também possui elementos que a compõe, são eles: as pessoas jurídicas de direito público e de direito privado por delegação, órgãos e agentes públicos que exercem a função administrativa estatal.

Observação importante:

Pessoas jurídicas de direito público são entidades estatais acopladas ao **Estado**, exercendo finalidades de interesse imediato da coletividade. Em se tratando do direito público externo, possuem a personalidade jurídica de direito público cometida à diversas nações estrangeiras, como à Santa Sé, bem como a organismos internacionais como a ONU, OEA, UNESCO.(art. 42 do CC).

No direito público interno encontra-se, no âmbito da administração direta, que cuida-se da Nação brasileira: União, Estados, Distrito Federal, Territórios e Municípios (art. 41, incs. I, II e III, do CC).

No âmbito do direito público interno encontram-se, no campo da administração indireta, as autarquias e associações públicas (art. 41, inc. IV, do CC). Posto que as associações públicas, pessoas jurídicas de direito público interno dispostas no inc. IV do art. 41 do CC, pela Lei n.º 11.107/2005,7 foram sancionadas para auxiliar ao consórcio público a ser firmado entre entes públicos (União, Estados, Municípios e Distrito Federal).

► Princípios da administração pública

De acordo com o administrativista Alexandre Mazza (2017), princípios são regras condensadoras dos valores fundamentais de um sistema. Sua função é informar e materializar o ordenamento jurídico bem como o modo de atuação dos aplicadores e intérpretes do direito, sendo que a atribuição de informar decorre do fato de que os princípios possuem um núcleo de valor

essencial da ordem jurídica, ao passo que a atribuição de en-
formar é denotada pelos contornos que conferem à determinada
seara jurídica.

Desta forma, o administrativista atribui dupla aplicabilidade
aos princípios da **função hermenêutica** e da **função integrativa**.

Referente à função hermenêutica, os princípios são am-
plamente responsáveis por explicitar o conteúdo dos demais
parâmetros legais, isso se os mesmos se apresentarem obscuros
no ato de tutela dos casos concretos. Por meio da função inte-
grativa, por sua vez, os princípios cumprem a tarefa de suprir
eventuais lacunas legais observadas em matérias específicas ou
diante das particularidades que permeiam a aplicação das nor-
mas aos casos existentes.

Os princípios colocam em prática as função hermenêuti-
cas e integrativas, bem como cumprem o papel de esboçar os
dispositivos legais disseminados que compõe a seara do Direito
Administrativo, dando-lhe unicidade e coerência.

Além disso, os princípios do Direito Administrativo podem
ser expressos e positivados escritos na lei, ou ainda, implícitos,
não positivados e não escritos na lei de forma expressa.

Observação importante:

**Não existe hierarquia entre os princípios expressos e implí-
citos.** Comprova tal afirmação, o fato de que os dois princípios
que dão forma o **Regime Jurídico Administrativo**, são meramen-
te implícitos.

▪ **Regime Jurídico Administrativo:** é composto por todos
os princípios e demais dispositivos legais que formam o
Direito Administrativo. As diretrizes desse regime são lança-
das por dois princípios centrais, ou supraprincípios que são
a Supremacia do Interesse Público e a Indisponibilidade do
Interesse Público.

Supremacia do Interesse Público	Conclama a necessidade da sobreposição dos interesses da coletividade sobre os individuais.
Indisponibilidade do Interesse Público	Sua principal função é orientar a atuação dos agentes públicos para que atuem em nome e em prol dos interesses da Administração Pública.

Ademais, tendo o agente público usufruído das prerrogati-
vas de atuação conferidas pela supremacia do interesse público,
a indisponibilidade do interesse público, com o fito de impedir
que tais prerrogativas sejam utilizadas para a consecução de in-
teresses privados, termina por colocar limitações aos agentes
públicos no campo de sua atuação, como por exemplo, a neces-
sidade de aprovação em concurso público para o provimento dos
cargos públicos.

► Princípios Administrativos

Nos parâmetros do art. 37, *caput* da Constituição Federal,
a Administração Pública deverá obedecer aos princípios da
Legalidade, Impessoalidade, Moralidade, Publicidade e Eficiência.
Vejamos:

▪ **Princípio da Legalidade:** Esse princípio no Direito
Administrativo, apresenta um significado diverso do que
apresenta no Direito Privado. No Direito Privado, toda e
qualquer conduta do indivíduo que não esteja proibida em
lei e que não esteja contrária à lei, é considerada legal. O
termo legalidade para o Direito Administrativo, significa su-
bordinação à lei, o que faz com que o administrador deva
atuar somente no instante e da forma que a lei permitir.

▪ **Observação importante:** O princípio da legalida-
de considera a lei em sentido amplo. Nesse diapasão,
compreende-se como lei, toda e qualquer espécie norma-
tiva expressamente disposta pelo art. 59 da Constituição
Federal.

▪ **Princípio da Impessoalidade:** Deve ser analisado sob duas
ótics:

a) Sob a ótica da atuação da Administração Pública em
relação aos administrados: Em sua atuação, deve o adminis-
trador pautar na não discriminação e na não concessão de
privilegios àqueles que o ato atingirá. Sua atuação deverá
estar baseada na neutralidade e na objetividade.

b) Em relação à sua própria atuação, administrador deve
executar atos de forma impessoal, como dispõe e exige o
parágrafo primeiro do art. 37 da CF/88 ao afirmar que: “A
publicidade dos atos, programas, obras, serviços e cam-
panhas dos órgãos públicos deverá ter caráter educativo,
informativo ou de orientação social, dela não podendo con-
star nomes, símbolos ou imagens que caracterizem promoção
pessoal de autoridades ou servidores públicos.”

▪ **Princípio da Moralidade:** Dispõe que a atuação adminis-
trativa deve ser totalmente pautada nos princípios da ética,
honestidade, probidade e boa-fé. Esse princípio está conexo
à não corrupção na Administração Pública.

O princípio da moralidade exige que o administrador tenha
conduta pautada de acordo com a ética, com o bom senso, bons
costumes e com a honestidade. O ato administrativo terá que
obedecer a Lei, bem como a ética da própria instituição em que
o agente atua. Entretanto, não é suficiente que o ato seja prati-
cado apenas nos parâmetros da Lei, devendo, ainda, obedecer à
moralidade.

▪ **Princípio da Publicidade:** Trata-se de um mecanismo de
controle dos atos administrativos por meio da sociedade. A
publicidade está associada à prestação de satisfação e infor-
mação da atuação pública aos administrados. Via de regra
é que a atuação da Administração seja pública, tornando
assim, possível o controle da sociedade sobre os seus atos.

Ocorre que, no entanto, o princípio em estudo não é ab-
soluta. Isso ocorre pelo fato deste acabar por admitir exceções
previstas em lei. Assim, em situações nas quais, por exemplo, de-
vam ser preservadas a segurança nacional, relevante interesse
coletivo e intimidade, honra e vida privada, o princípio da publi-
cidade deverá ser afastado.

Sendo a publicidade requisito de eficácia dos atos admi-
nistrativos que se voltam para a sociedade, pondera-se que
os mesmos não poderão produzir efeitos enquanto não forem
publicados.

LÍNGUA PORTUGUESA

COMPREENSÃO E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS

A compreensão e a interpretação de textos são habilidades essenciais para que a comunicação alcance seu objetivo de forma eficaz. Em diversos contextos, como na leitura de livros, artigos, propagandas ou imagens, é necessário que o leitor seja capaz de entender o conteúdo proposto e, além disso, atribuir significados mais amplos ao que foi lido ou visto.

Para isso, é importante distinguir os conceitos de compreensão e interpretação, bem como reconhecer que um texto pode ser verbal (composto por palavras) ou não-verbal (constituído por imagens, símbolos ou outros elementos visuais).

Compreender um texto implica decodificar sua mensagem explícita, ou seja, captar o que está diretamente apresentado. Já a interpretação vai além da compreensão, exigindo que o leitor utilize seu repertório pessoal e conhecimentos prévios para gerar um sentido mais profundo do texto. Dessa forma, dominar esses dois processos é essencial não apenas para a leitura cotidiana, mas também para o desempenho em provas e concursos, onde a análise de textos e imagens é frequentemente exigida.

Essa distinção entre compreensão e interpretação é crucial, pois permite ao leitor ir além do que está explícito, alcançando uma leitura mais crítica e reflexiva.

CONCEITO DE COMPREENSÃO

A compreensão de um texto é o ponto de partida para qualquer análise textual. Ela representa o processo de decodificação da mensagem explícita, ou seja, a habilidade de extrair informações diretamente do conteúdo apresentado pelo autor, sem a necessidade de agregar inferências ou significados subjetivos. Quando compreendemos um texto, estamos simplesmente absorvendo o que está dito de maneira clara, reconhecendo os elementos essenciais da comunicação, como o tema, os fatos e os argumentos centrais.

► A Compreensão em Textos Verbais

Nos textos verbais, que utilizam a linguagem escrita ou falada como principal meio de comunicação, a compreensão passa pela habilidade de ler com atenção e reconhecer as estruturas linguísticas. Isso inclui:

- **Vocabulário:** O entendimento das palavras usadas no texto é fundamental. Palavras desconhecidas podem comprometer a compreensão, tornando necessário o uso de dicionários ou ferramentas de pesquisa para esclarecer o significado.
- **Sintaxe:** A maneira como as palavras estão organizadas em frases e parágrafos também influencia o processo de compreensão. Sentenças complexas, inversões sintáticas ou o

- uso de conectores como conjunções e preposições requerem atenção redobrada para garantir que o leitor compreenda as relações entre as ideias.

- **Coesão e coerência:** são dois pilares essenciais da compreensão. Um texto coeso é aquele cujas ideias estão bem conectadas, e a coerência se refere à lógica interna do texto, onde as ideias se articulam de maneira fluida e compreensível.

Ao realizar a leitura de um texto verbal, a compreensão exige a decodificação de todas essas estruturas. É a partir dessa leitura atenta e detalhada que o leitor poderá garantir que absorveu o conteúdo proposto pelo autor de forma plena.

► A Compreensão em Textos Não-Verbais

Além dos textos verbais, a compreensão se estende aos textos não-verbais, que utilizam símbolos, imagens, gráficos ou outras representações visuais para transmitir uma mensagem. Exemplos de textos não-verbais incluem obras de arte, fotografias, infográficos e até gestos em uma linguagem de sinais.

A compreensão desses textos exige uma leitura visual aguçada, na qual o observador decodifica os elementos presentes, como:

- **Cores:** As cores desempenham um papel comunicativo importante em muitos contextos, evocando emoções ou sugerindo informações adicionais. Por exemplo, em um gráfico, cores diferentes podem representar categorias distintas de dados.
- **Formas e símbolos:** Cada forma ou símbolo em um texto visual pode carregar um significado próprio, como sinais de trânsito ou logotipos de marcas. A correta interpretação desses elementos depende do conhecimento prévio do leitor sobre seu uso.
- **Gestos e expressões:** Em um contexto de comunicação corporal, como na linguagem de sinais ou em uma apresentação oral acompanhada de gestos, a compreensão se dá ao identificar e entender as nuances de cada movimento.

► Fatores que Influenciam a Compreensão

A compreensão, seja de textos verbais ou não-verbais, pode ser afetada por diversos fatores, entre eles:

- **Conhecimento prévio:** Quanto mais familiarizado o leitor estiver com o tema abordado, maior será sua capacidade de compreender o texto. Por exemplo, um leitor que já conhece o contexto histórico de um fato poderá compreender melhor uma notícia sobre ele.

▪ **Contexto:** O ambiente ou a situação em que o texto é apresentado também influencia a compreensão. Um texto jornalístico, por exemplo, traz uma mensagem diferente dependendo de seu contexto histórico ou social.

▪ **Objetivos da leitura:** O propósito com o qual o leitor aborda o texto impacta a profundidade da compreensão. Se a leitura for para estudo, o leitor provavelmente será mais minucioso do que em uma leitura por lazer.

► **Compreensão como Base para a Interpretação**

A compreensão é o primeiro passo no processo de leitura e análise de qualquer texto. Sem uma compreensão clara e objetiva, não é possível seguir para uma etapa mais profunda, que envolve a interpretação e a formulação de inferências. Somente após a decodificação do que está explicitamente presente no texto, o leitor poderá avançar para uma análise mais subjetiva e crítica, onde ele começará a trazer suas próprias ideias e reflexões sobre o que foi lido.

A compreensão textual é um processo que envolve a decodificação de elementos verbais e não-verbais, permitindo ao leitor captar a mensagem essencial do conteúdo. Ela exige atenção, familiaridade com as estruturas linguísticas ou visuais e, muitas vezes, o uso de recursos complementares, como dicionários. Ao dominar a compreensão, o leitor cria uma base sólida para interpretar textos de maneira mais profunda e crítica.

TEXTOS VERBAIS E NÃO-VERBAIS

Na comunicação, os textos podem ser classificados em duas categorias principais: verbais e não-verbais. Cada tipo de texto utiliza diferentes recursos e linguagens para transmitir suas mensagens, sendo fundamental que o leitor ou observador saiba identificar e interpretar corretamente as especificidades de cada um.

► **Textos Verbais**

Os textos verbais são aqueles constituídos pela linguagem escrita ou falada, onde as palavras são o principal meio de comunicação. Eles estão presentes em inúmeros formatos, como livros, artigos, notícias, discursos, entre outros. A linguagem verbal se apoia em uma estrutura gramatical, com regras que organizam as palavras e frases para transmitir a mensagem de forma coesa e compreensível.

Características dos Textos Verbais:

- **Estrutura Sintática:** As frases seguem uma ordem gramatical que facilita a decodificação da mensagem.
- **Uso de Palavras:** As palavras são escolhidas com base em seu significado e função dentro do texto, permitindo ao leitor captar as ideias expressas.
- **Coesão e Coerência:** A conexão entre frases, parágrafos e ideias deve ser clara, para que o leitor compreenda a linha de raciocínio do autor.

Exemplos de textos verbais incluem:

- **Livros e artigos:** Onde há um desenvolvimento contínuo de ideias, apoiado em argumentos e explicações detalhadas.

▪ **Diálogos e conversas:** Que utilizam a oralidade para interações mais diretas e dinâmicas.

▪ **Panfletos e propagandas:** Usam a linguagem verbal de forma concisa e direta para transmitir uma mensagem específica.

A compreensão de um texto verbal envolve a decodificação de palavras e a análise de como elas se conectam para construir significado. É essencial que o leitor identifique o tema, os argumentos centrais e as intenções do autor, além de perceber possíveis figuras de linguagem ou ambiguidades.

► **Textos Não-Verbais**

Os textos não-verbais utilizam elementos visuais para se comunicar, como imagens, símbolos, gestos, cores e formas. Embora não usem palavras diretamente, esses textos transmitem mensagens completas e são amplamente utilizados em contextos visuais, como artes visuais, placas de sinalização, fotografias, entre outros.

Características dos Textos Não-Verbais:

- **Imagens e símbolos:** Carregam significados culturais e contextuais que devem ser reconhecidos pelo observador.
- **Cores e formas:** Podem ser usadas para evocar emoções ou destacar informações específicas. Por exemplo, a cor vermelha em muitos contextos pode representar perigo ou atenção.
- **Gestos e expressões:** Na comunicação corporal, como na linguagem de sinais ou na expressão facial, o corpo desempenha o papel de transmitir a mensagem.

Exemplos de textos não-verbais incluem:

- **Obras de arte:** Como pinturas ou esculturas, que comunicam ideias, emoções ou narrativas através de elementos visuais.
- **Sinais de trânsito:** Que utilizam formas e cores para orientar os motoristas, dispensando a necessidade de palavras.
- **Infográficos:** Combinações de gráficos e imagens que transmitem informações complexas de forma visualmente acessível.

A interpretação de textos não-verbais exige uma análise diferente da dos textos verbais. É necessário entender os códigos visuais que compõem a mensagem, como as cores, a composição das imagens e os elementos simbólicos utilizados. Além disso, o contexto cultural é crucial, pois muitos símbolos ou gestos podem ter significados diferentes dependendo da região ou da sociedade em que são usados.

► **Relação entre Textos Verbais e Não-Verbais**

Embora sejam diferentes em sua forma, textos verbais e não-verbais frequentemente se complementam. Um exemplo comum são as propagandas publicitárias, que utilizam tanto textos escritos quanto imagens para reforçar a mensagem. Nos livros ilustrados, as imagens acompanham o texto verbal, ajudando a criar um sentido mais completo da história ou da informação.

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE

INDICADORES EDUCACIONAIS: O QUE SÃO E PARA QUE SERVEM; INDICADORES E ÍNDICES NO CAMPO DA POLÍTICA EDUCACIONAL; INDICADORES EDUCACIONAIS CALCULADOS PELO INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP); INDICADORES ESCOLARES, INDICADORES DOCENTES E INDICADORES DISCENTES

FUNDAMENTOS DOS INDICADORES EDUCACIONAIS E SUA FUNÇÃO NA GESTÃO

► Conceito, natureza e finalidade

Indicador como representação sintética de uma realidade complexa

Indicadores educacionais são medidas quantitativas ou qualitativas construídas para representar aspectos relevantes da oferta, do acesso, da permanência, da trajetória, das condições de ensino e dos resultados educacionais. Eles não equivalem à realidade em si: funcionam como sinais organizados que permitem observar fenômenos complexos por meio de critérios previamente definidos. Uma taxa de aprovação, por exemplo, reduz a uma medida percentual um conjunto de situações escolares relacionadas ao fluxo dos estudantes. Um indicador de adequação da formação docente procura representar a correspondência entre a formação do professor e o componente curricular em que atua. Em ambos os casos, a medida simplifica a observação sem eliminar a necessidade de interpretação contextual.

A utilidade do indicador depende da clareza de sua definição, da qualidade da base de dados, da coerência do método de cálculo e da pertinência da comparação realizada. Uma mesma medida pode produzir interpretações inadequadas quando se desconhece a população de referência, o período considerado, a unidade de análise ou os critérios de inclusão e exclusão. Por essa razão, a leitura responsável considera simultaneamente o valor apresentado e o modo como ele foi produzido.

Funções de descrição, acompanhamento e decisão

No campo educacional, os indicadores apoiam o diagnóstico de situações, o acompanhamento de tendências e a definição de prioridades. Eles permitem identificar diferenças entre territórios, etapas de ensino, redes e unidades escolares, bem como observar mudanças ao longo do tempo. Esse uso não transforma automaticamente o indicador em explicação causal. Uma taxa elevada de abandono, por exemplo, informa a existência de um problema de permanência, mas não demonstra por si só quais fatores o produziram. A investigação das causas exige combinar dados quantitativos, informações contextuais e conhecimento da realidade local.

Indicadores também servem ao planejamento e ao monitoramento de políticas. Metas de expansão de matrícula, redução de desigualdades, melhoria do fluxo ou elevação de níveis de aprendizagem precisam de medidas que permitam verificar a situação inicial e acompanhar mudanças. Quando diferentes órgãos e períodos utilizam definições consistentes, cria-se uma série histórica capaz de apoiar comparações e decisões mais fundamentadas.

► Condições para uso adequado

Validade, comparabilidade e desagregação

A validade diz respeito à capacidade de uma medida representar adequadamente o fenômeno que pretende expressar. A comparabilidade exige compatibilidade de conceitos, métodos e populações entre os valores confrontados. A desagregação permite examinar o resultado por recortes relevantes, como dependência administrativa, localização, etapa de ensino ou grupos de estudantes. A média geral de uma rede pode esconder diferenças importantes entre escolas ou segmentos.

Uma leitura consistente verifica também a escala de mensuração. Percentuais, razões, médias, índices compostos e níveis categóricos possuem propriedades distintas. Um aumento de cinco pontos percentuais não é o mesmo que um aumento de cinco por cento em termos relativos. Do mesmo modo, um índice composto pode reunir dimensões diferentes e não deve ser interpretado como se fosse uma medida direta de apenas uma delas.

AMOSTRA

A tabela organiza distinções fundamentais para o uso de indicadores.

Elemento	Pergunta de leitura	Risco quando ignorado
Definição	O que exatamente está sendo medido?	Confundir fenômenos diferentes
População de referência	Quem está incluído no cálculo?	Comparar universos incompatíveis
Período	A que momento ou intervalo o dado se refere?	Misturar situações de anos distintos
Unidade	O valor é de escola, município, rede ou país?	Atribuir resultado agregado a casos individuais
Método	Como numerador, denominador ou escala foram definidos?	Interpretar incorretamente magnitude e sentido

A tabela mostra que a interpretação começa antes da comparação numérica. O valor só ganha significado quando sua definição e seu contexto são conhecidos.

Indicador como evidência, não como julgamento isolado

Resultados educacionais podem ser influenciados por condições sociais, características da oferta, trajetórias escolares e múltiplas decisões institucionais. Por isso, um indicador deve orientar perguntas e não encerrar a análise. O uso responsável combina medidas complementares, observa tendências e evita transformar um único número em avaliação total de uma escola, professor ou estudante.

INDICADORES E ÍNDICES NA POLÍTICA EDUCACIONAL

► Diferença entre indicador e índice

Medidas simples e medidas compostas

Um indicador pode derivar diretamente de uma relação estatística, como percentual de docentes com curso superior, média de alunos por turma ou taxa de distorção idade-série. Um índice, por sua vez, costuma sintetizar mais de uma dimensão em uma medida composta, segundo regras de combinação explícitas. A diferença não está apenas no nome, mas na estrutura matemática e interpretativa. Medidas compostas exigem atenção especial aos componentes, pesos, escalas e critérios de agregação.

No campo da política educacional, essa distinção é importante porque índices podem oferecer visão sintética para monitorar metas, enquanto indicadores simples ajudam a localizar dimensões específicas que explicam a posição observada. Um índice que articula desempenho e fluxo, por exemplo, não deve ser lido sem examinar separadamente os componentes que o formam. Duas redes podem apresentar valor agregado semelhante, mas combinações internas diferentes.

Ideb como exemplo de articulação entre dimensões

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica articula informações sobre desempenho em avaliações do Saeb e dados de rendimento escolar oriundos do Censo Escolar. Sua lógica expressa a ideia de que qualidade educacional não pode ser representada apenas pela aprendizagem aferida em testes, nem apenas pela progressão escolar. Desempenho elevado acompanhado de repetência intensa e fluxo regular acompanhado de aprendizagem insuficiente representam situações distintas que a composição do índice procura considerar.

O uso de um índice desse tipo facilita o acompanhamento de redes e etapas em séries temporais, mas não substitui análises detalhadas. Diferenças de contexto, desigualdades internas, participação dos estudantes e características da oferta precisam ser observadas para interpretar adequadamente o resultado.

► Indicadores como instrumentos de governança

Planejamento, monitoramento e responsabilização institucional

Na formulação de políticas, indicadores permitem estabelecer linhas de base, metas e critérios de acompanhamento. Uma linha de base registra a situação inicial; a meta define um resultado esperado; o monitoramento observa a evolução; e a avaliação procura compreender a relação entre ações e resultados. Essa sequência contribui para decisões baseadas em evidências, desde que as medidas sejam tratadas como parte de um sistema de informação, e não como substitutos da análise institucional.

A seleção de indicadores deve guardar relação com o objetivo da política. Uma iniciativa voltada à permanência escolar precisa de medidas sobre frequência, abandono, transferência e trajetória; uma política de valorização docente requer informações sobre formação, vínculo, regularidade, remuneração e condições de trabalho; uma política de aprendizagem demanda medidas de desempenho acompanhadas de dados contextuais e de participação.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

ORIGEM DA VIDA E ORGANIZAÇÃO DOS SERES VIVOS; ORIGEM DA VIDA E TEORIAS EVOLUTIVAS SOBRE O SURGIMENTO DOS SERES VIVOS; CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS SERES VIVOS; NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO BIOLÓGICA; MÉTODO CIENTÍFICO E PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO BIOLÓGICO

ORIGEM DA VIDA

¹Uma ideia bastante antiga, do tempo de Aristóteles, é a de que os seres vivos podem surgir por **geração espontânea (abiogênese)**. Apesar de conhecer a importância da reprodução, admitia-se que certos organismos vivos pudessem surgir espontaneamente da matéria bruta. Observações do cotidiano mostravam, por exemplo, que larvas de moscas apareciam no meio do lixo e poças de lama podiam exibir pequenos animais. A conclusão a que se chegava era a de que o lixo e a lama haviam gerado diretamente os organismos.

Entretanto, reconhecia-se que nem toda matéria bruta podia gerar vida. Assim, de um pedaço de ferro ou pedra não surgia vida; mais de um pedaço de carne, uma porção de lama ou uma poça d'água eram capazes de gerar vida. Explicava-se esta capacidade de gerar ou não vida entre os distintos materiais brutos alegando-se a necessidade de um **"princípio ativo"** que não esteja presente em qualquer matéria bruta. O princípio ativo não era considerado algo concreto, mas uma capacidade ou potencialidade de gerar vida.

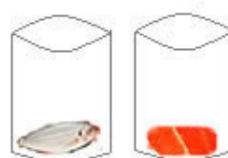
Aos ideias a respeito da geração espontânea perduraram por muito tempo, apesar da sua forma original ter evoluído aos poucos; ainda nos meados do século passado, havia numerosos partidários dessa teoria, definitivamente destruída pelos trabalhos de Pasteur.

Vamos descrever a partir de agora, alguns marcos na evolução das ideias sobre geração espontânea.

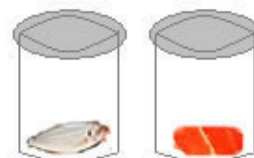
Redi, Needham e Spallanzani

Em meados do século XVII, Francesco Redi realizou uma experiência que representou a primeira tentativa experimental com finalidade de derrubar geração espontânea. Redi coloca pedaços de carne em dois grupos de frascos; um dos grupos permanece aberto, enquanto o outro é recoberto por um pedaço de gaze. Sobre a carne dos frascos abertos, após alguns dias, surgem larvas de moscas; nos frascos cobertos não aparecem larvas. Redi concluiu que a carne não gera as larvas; moscas adultas devem ter sido atraídas pelo cheiro de material em decomposição e

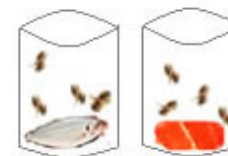
desovaram sobre a carne. As larvas nasceram, portanto, dos ovos postos pelas moscas. Essa ideia é ainda reforçada pela observação dos frascos cobertos: sobre a gaze, do lado externo do frasco, algumas larvas apareceram. A ideia de que os seres vivos se originam sempre de seres vivos chamamos **biogênese**.



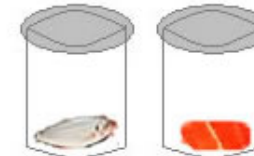
Frascos que ficaram abertos



Frascos cobertos com gaze



Frascos que ficaram abertos



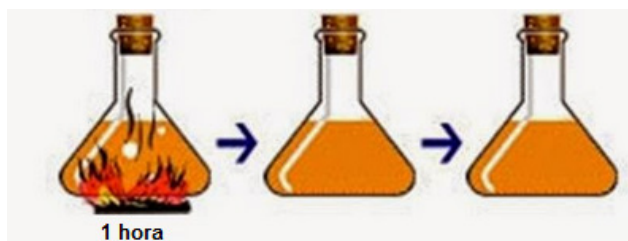
Frascos cobertos com gaze

Apesar da repercussão das experiências de Redi, a ideia de geração espontânea ainda não havia sido derrubada. Ironicamente, foram o uso crescente do microscópio e a descoberta dos micro-organismos os fatores que reforçaram a teoria da abiogênese: tais seres pequeninos, argumentava-se, eram tão simples, que não era concebível terem a capacidade de reprodução; como conclusão óbvia, só podiam ser formados por geração espontânea.

Em 1745, um estudioso chamado John Needham realizou experimento cujos resultados pareciam comprovar as ideias da abiogênese. Nestes, vários caldos nutritivos, como sucos de frutas e extrato de galinha, foram colocados em tubos de ensaio, aquecidos durante um certo tempo e em seguida lacrados. A intenção de Needham, ao aquecer o caldo foi a de provocar a morte de organismos possivelmente existentes nestes; o fechamento dos frascos destinava-se a impedir a contaminação por micróbios externos. Apesar disso, os tubos de ensaio, passados alguns dias, estavam turvos e cheios de micro-organismos, o que parecia demonstrar a verdade da geração espontânea.



Cerca de 25 anos depois, o italiano Lazzaro Spallanzani repetiu as experiências de Needham. A diferença no seu procedimento foi a de ferver os líquidos durante uma hora, não se limitando a aquecê-los; em seguida os tubos foram fechados hermeticamente. Líquidos assim tratados mantiveram-se estéreis, isto é, sem vida, indefinidamente. Desta forma, Spallanzani demonstrava que os resultados de Needham não comprovavam a geração espontânea: pelo fato de aquecer por pouco tempo, Needham não havia destruído todos os micróbios existentes, dando-lhes a oportunidade de proliferar novamente.



Needham, porém, responde às críticas de Spallanzani com argumentos aparentemente muito fortes:

“...Spallanzani... selou hermeticamente dezenove frascos que continham diversas substâncias vegetais e ferveu-os, fechados, por uma hora. Mas, pelo método de tratamento pelo qual ele torturou suas dezenove infusões vegetais, fica claro que enfraqueceu muito ou até destruiu a força vegetativa das substâncias em infusão...”

O aquecimento excessivo, segundo Needham, havia destruído o princípio ativo; sem princípio ativo, nada de geração espontânea! É interessante notar que o próprio Spallanzani não soube refutar esses argumentos, ficando as ideias da abiogênese consolidadas.

As experiências de Pasteur

Por volta de 1860, O cientista francês Louis Pasteur conseguiu derrubar definitivamente as ideias sobre geração espontânea da vida. Seus experimentos foram bem semelhantes aos de Spallanzani, porém com alguns aperfeiçoamentos. Vejamos como Pasteur descreve suas experiências.

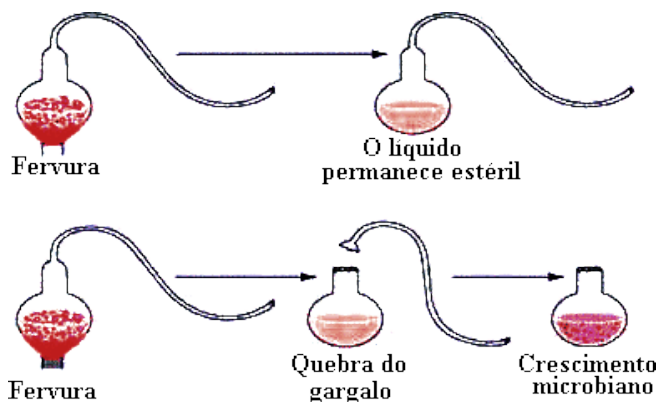
“Coloquei em frascos de vidro os seguintes líquidos, todos facilmente alteráveis, em contato com o ar comum: suspensão de levedo de cerveja em água, suspensão de levedo de cerveja em água e açúcar, urina, suco de beterraba, água de pimenta.

saíssem livremente pela estreita abertura superior do gargalo, sem tomar nenhuma outra precaução. Em seguida, deixei o frasco esfriar. É uma coisa notável, capaz de assombrar qualquer pessoa acostumada com a delicadeza das experiências relacionadas à assim chamada geração espontânea, o fato de o líquido em tal frasco permanecer imutável indefinidamente... Parecia que o ar comum, entrando com força durante os primeiros momentos (do resfriamento), deveria penetrar no frasco num estado de completa impureza. Isto é verdade, mas ele encontra um líquido numa temperatura ainda próxima do ponto de ebulição.

A entrada do ar ocorre, então, mais vagarosamente e, quando o líquido se resfriou suficientemente, a ponto de não mais ser capaz de tirar a vitalidade dos germes, a entrada do ar será suficientemente lenta, de maneira a deixar nas curvas úmidas do pescoço toda a poeira (e germes) capaz de agir nas infusões...

Depois de um ou vários meses no incubador, o pescoço do frasco foi removido por golpe dado de tal modo que nada, a não ser as ferramentas, o tocasse, e depois de 24, 36 ou 48 horas, bolores se tornavam visíveis, exatamente como no frasco aberto ou como se o frasco tivesse sido inoculado com poeira do ar.”

Com esta experiência engenhosa, Pasteur também demonstrava que o líquido não havia perdido pela fervura suas propriedades de abrigar vida, como argumentaram alguns de seus opositores. Além disso, não se podia alegar a ausência do ar, uma vez que este entrava e saía livremente (apenas estava sendo filtrado).



A Evolução das Substâncias Químicas

Três teorias sobre a origem da vida

Há três posições “filosóficas” em relação à origem da vida. A primeira relaciona-se aos mitos da “criação”, ideia **criacionista**, que afirmam que a vida foi criada por uma força suprema ou ser superior; essa hipótese, evidentemente, foge ao campo de ação do raciocínio científico, não podendo ser testada e nem refutada pelos métodos usados pela ciência.

Uma segunda posição, a **panspermia**, se refere à possibilidade de a vida ter se originado fora do planeta Terra e ter sido “semeada” por pedaços de rochas, como meteoritos, que teriam trazido “esporos” ou outras formas de vida alienígena. Esses teriam evoluído nas condições favoráveis da Terra, até originar a diversidade de seres vivos que conhecemos.

Um dado interessante: chegam todos os anos, à superfície da Terra, ao redor de mil toneladas de meteoritos. Em algumas dessas rochas, foram encontradas substâncias orgânicas, como