



CÓD: OP-068AB-22  
7908403520701

# **CBM-ES**

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR  
DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

**Soldado Combatente (QBMP-0)**

**EDITAL DE ABERTURA Nº 001/2022, DE 04 DE ABRIL DE 2022**

## ***Língua Portuguesa***

1. Compreensão e interpretação de textos de gêneros variados. Reconhecimento de tipos e gêneros textuais. . . . .	01
2. Domínio da ortografia oficial: emprego das letras. . . . .	10
3. Emprego da acentuação gráfica. . . . .	10
4. Domínio dos mecanismos de coesão textual: emprego de elementos de referência, substituição e repetição, de conectores e outros elementos de sequenciamento textual . . . . .	11
5. Emprego/correlação de tempos e modos verbais . . . . .	12
6. Domínio da estrutura morfossintática do período: relações de coordenação entre orações e entre termos da oração; relações de subordinação entre orações e entre termos da oração. . . . .	19
7. Emprego dos sinais de pontuação. . . . .	21
8. Concordância verbal e nominal . . . . .	22
9. Emprego do sinal indicativo de crase . . . . .	24
10. Colocação dos pronomes átonos. . . . .	24
11. Reescrita de frases e parágrafos do texto: substituição de palavras ou de trechos de texto . . . . .	24
12. Retextualização de diferentes gêneros e níveis de formalidade . . . . .	25

## ***Matemática***

1. Teoria de conjuntos: conjuntos numéricos, números naturais, inteiros, racionais e reais . . . . .	01
2. Relações, equações de 1º e 2º grau, sistemas. Inequações do 1º e do 2º grau. . . . .	10
3. Funções do 1º grau e do 2º grau e sua representação gráfica . . . . .	14
4. Regra de três simples e composta . . . . .	28
5. Porcentagem e juros simples e composto . . . . .	30
6. Análise combinatória . . . . .	33
7. Geometria espacial. Geometria de sólidos. . . . .	39

## ***História***

1. A sociedade colonial: economia, cultura, trabalho escravo, os bandeirantes e os jesuítas . . . . .	01
2. Independência e o nascimento do estado brasileiro . . . . .	06
3. A organização do estado monárquico. A vida intelectual, política e artística do século XIX . . . . .	08
4. Organização política e econômica do estado republicano . . . . .	17
5. A primeira guerra mundial e seus efeitos no Brasil . . . . .	23
6. A revolução de 1930. O período Vargas . . . . .	26
7. A segunda guerra mundial e seus efeitos no Brasil . . . . .	28
8. Os governos democráticos, os governos militares e a nova república . . . . .	31
9. Cultura do Brasil republicano: arte e literatura . . . . .	40
10. História do estado do Espírito Santo: colonização, povoamento, sociedade e indústrias . . . . .	42

## ***Geografia***

1. A relação entre movimentos da Terra e a organização do espaço geográfico. Continentes e oceanos. . . . .	01
2. As paisagens mundiais . . . . .	06
3. A dinâmica da litosfera. Relevo terrestre. Minerais e rochas . . . . .	09
4. Solos: práticas de manejo e conservação . . . . .	11
5. Regiões brasileiras, marcas do Brasil em todos os cantos. A dinâmica relação entre os componentes das regiões. Critérios de delimitação de regiões . . . . .	12
6. Regiões do Espírito Santo. . . . .	20
7. Regiões mundiais: geopolíticas, econômicas . . . . .	21
8. Biomas e domínios morfoclimáticos . . . . .	25
9. A dinâmica da atmosfera: elementos e fatores, classificação e tipos de clima . . . . .	26
10. Fenômenos da natureza: alterações antrópicas e implicações em sua dinâmica global-local e local-global . . . . .	30
11. Dinâmica da hidrosfera: água no planeta. Bacias hidrográficas, rios, lagos. Águas oceânicas. . . . .	33

---

## Química

1. Estrutura do átomo: estrutura atômica. Partículas fundamentais do átomo. Número atômico e massa atômica. Massa molecular. Número de avogadro, mol, massa molecular, volume molecular. . . . . 01
2. Classificação periódica dos elementos químicos: elemento químico. Configuração eletrônica. Tabela periódica atual e sua estrutura. Lei periódica. Principais subgrupos de elementos físicos. . . . . 06
3. Ligação química: ligação iônica. Ligação covalente. Fórmula eletrônica (estrutural de lewis), iônica, molecular e estrutural das substâncias. Número de oxidação. . . . . 10
4. Funções de química inorgânica: reações de neutralização, dupla troca, simples troca, redução, oxidação. Ácidos, bases, sais, óxidos, conceitos, classificação, nomenclatura e propriedades gerais. . . . . 22
5. Reação química: conceito de reação, equação química, reagente e produto. Balanceamento de equação química. Soluções, concentração das soluções (grama/litro e mol/litro). . . . . 22
6. Química do carbono: introdução à química orgânica. Propriedades do átomo do carbono. Estrutura de compostos orgânicos, cadeias carbônicas. Classificação do átomo de carbono na cadeia carbônica. Classificação de cadeia carbônica. . . . . 33
7. Funções orgânicas. Notação, nomenclatura e propriedades físicas e químicas de hidrocarboneto, álcool, éter, cenol, cetonas, aldeídos, ácido carboxílicos, amina e amida (contendo de 1 a 8 carbonos). Reações orgânicas. Reatividade dos compostos orgânicos. Reações de redução, oxidação e combustão. Identificação e nomenclatura iupac das funções orgânicas . . . . . 36

## Física

1. Vetores. Sistema de forças. Composição de forças: forças de mesma direção e sentido, forças de mesma direção e sentidos diferentes. Duas forças concorrentes. Representação gráfica. Binário . . . . . 01
2. Mecânica. Noções de movimento. Movimento retilíneo: velocidade, movimento uniformemente variado, aceleração. Movimento em duas dimensões: movimento de projéteis e movimento circular uniforme. Leis de Newton . . . . . 05
3. Leis da gravitação universal. Leis de Kepler. Rotação da Terra. Trabalho, potência, rendimento, energia: mecânica, cinética, energia potencial e energia mecânica. Conservação de energia mecânica. . . . . 12
4. Densidade e pressão. Princípio de Pascal, Lei de Stevin, Princípio de Arquimedes . . . . . 25
5. Termodinâmica. Temperatura e equilíbrio térmico. Energia térmica e calor; calor sensível e calor latente. Trocas de calor. Dilatação térmica dos sólidos. Dilatação anômala da água. Processos de propagação do calor . . . . . 26
6. Óptica geométrica. Mecanismos físicos da visão e defeitos visuais. . . . . 38
7. Som. Qualidades fisiológicas do som . . . . . 54
8. Natureza e propagação do som. Eletricidade e magnetismo. Lei de Coulomb. Corrente elétrica. Circuitos elétricos. Efeito Joule. Efeitos fisiológicos das correntes elétricas. Campo magnético. Ímãs. . . . . 70
9. Aplicações. Efeito fotoelétrico. Efeito estufa. Brisas litorâneas. Relâmpagos e trovões. Princípios básicos da emissão de radioatividade, radiações ionizantes e decaimento radioativo . . . . . 81

## Biologia

1. Seres vivos: classificação dos seres vivos . . . . . 01
  2. Célula. Célula procariota e eucariota. Componentes morfológicos das células. Funções das estruturas celulares. . . . . 04
  3. Anatomia e fisiologia humanas. Fisiologia. Posição anatômica. Divisões do corpo humano. Quadrantes abdominais (órgãos). Sistema tegumentar: pele, pelos, unhas. Sistema muscular. Sistema esquelético: funções, divisão anatômica do esqueleto, ossos, crânio, coluna vertebral, articulações. Sistema respiratório: função, respiração, órgãos componentes, mecanismo da respiração. Sistema cardiovascular: principais funções, sangue, coração, movimentos cardíacos, pulso, vasos sanguíneos, circulação sanguínea. Sistema geniturinário: sistema urinário, sistema genital masculino, sistema genital feminino. Sistema digestório. Sistema nervoso: função, divisão, meninges, sistema nervoso central, sistema nervoso periférico, sistema nervoso visceral, sistema nervoso somático. Tecidos animais: características estruturais e funcionais. . . . . 10
  4. Evolução dos seres vivos . . . . . 39
  5. Saúde, higiene e saneamento básico. Princípios básicos de saúde . . . . . 41
  6. Doenças adquiridas transmissíveis: viroses (transmissão e profilaxia) — AIDS, dengue, poliomielite, raiva e sarampo; infecções bacterianas (transmissão e profilaxia) — tuberculose, sífilis, meningite meningocócica, cólera, tétano e leptospirose; protozooses (transmissão e profilaxia) — amebíase, malária e doença de Chagas; verminoses (ciclo de vida e profilaxia) — ascariíase, teníase, cisticercose, esquistossomose e ancilostomose. . . . . 63
  7. Defesas do organismo: imunidade passiva e imunidade ativa . . . . . 99
  8. Ecologia. Relações tróficas entre os seres vivos. Biomas. Ciclos biogeoquímicos. Conservação e preservação da natureza, ação antrópica, poluição e biocidas, ecossistemas e espécies ameaçadas de extinção (principalmente no Brasil) . . . . . 100
-

**COMPREENSÃO E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS DE GÊNEROS VARIADOS. RECONHECIMENTO DE TIPOS E GÊNEROS TEXTUAIS**

Compreender e interpretar textos é essencial para que o objetivo de comunicação seja alcançado satisfatoriamente. Com isso, é importante saber diferenciar os dois conceitos. Vale lembrar que o texto pode ser verbal ou não-verbal, desde que tenha um sentido completo.

A **compreensão** se relaciona ao entendimento de um texto e de sua proposta comunicativa, decodificando a mensagem explícita. Só depois de compreender o texto que é possível fazer a sua interpretação.

A **interpretação** são as conclusões que chegamos a partir do conteúdo do texto, isto é, ela se encontra para além daquilo que está escrito ou mostrado. Assim, podemos dizer que a interpretação é subjetiva, contando com o conhecimento prévio e do repertório do leitor.

Dessa maneira, para compreender e interpretar bem um texto, é necessário fazer a decodificação de códigos linguísticos e/ou visuais, isto é, identificar figuras de linguagem, reconhecer o sentido de conjunções e preposições, por exemplo, bem como identificar expressões, gestos e cores quando se trata de imagens.

#### Dicas práticas

1. Faça um resumo (pode ser uma palavra, uma frase, um conceito) sobre o assunto e os argumentos apresentados em cada parágrafo, tentando traçar a linha de raciocínio do texto. Se possível, adicione também pensamentos e inferências próprias às anotações.

2. Tenha sempre um dicionário ou uma ferramenta de busca por perto, para poder procurar o significado de palavras desconhecidas.

3. Fique atento aos detalhes oferecidos pelo texto: dados, fonte de referências e datas.

4. Sublinhe as informações importantes, separando fatos de opiniões.

5. Perceba o enunciado das questões. De um modo geral, questões que esperam **compreensão do texto** aparecem com as seguintes expressões: *o autor afirma/sugere que...; segundo o texto...; de acordo com o autor...* Já as questões que esperam **interpretação do texto** aparecem com as seguintes expressões: *conclui-se do texto que...; o texto permite deduzir que...; qual é a intenção do autor quando afirma que...*

#### Tipologia Textual

A partir da estrutura linguística, da função social e da finalidade de um texto, é possível identificar a qual tipo e gênero ele pertence. Antes, é preciso entender a diferença entre essas duas classificações.

#### Tipos textuais

A tipologia textual se classifica a partir da estrutura e da finalidade do texto, ou seja, está relacionada ao modo como o texto se apresenta. A partir de sua função, é possível estabelecer um padrão específico para se fazer a enunciação.

Veja, no quadro abaixo, os principais tipos e suas características:

<b>TEXTO NARRATIVO</b>	Apresenta um enredo, com ações e relações entre personagens, que ocorre em determinados espaço e tempo. É contado por um narrador, e se estrutura da seguinte maneira: apresentação > desenvolvimento > clímax > desfecho
<b>TEXTO DISSERTATIVO ARGUMENTATIVO</b>	Tem o objetivo de defender determinado ponto de vista, persuadindo o leitor a partir do uso de argumentos sólidos. Sua estrutura comum é: introdução > desenvolvimento > conclusão.
<b>TEXTO EXPOSITIVO</b>	Procura expor ideias, sem a necessidade de defender algum ponto de vista. Para isso, usa-se comparações, informações, definições, conceitualizações etc. A estrutura segue a do texto dissertativo-argumentativo.
<b>TEXTO DESCRITIVO</b>	Expõe acontecimentos, lugares, pessoas, de modo que sua finalidade é descrever, ou seja, caracterizar algo ou alguém. Com isso, é um texto rico em adjetivos e em verbos de ligação.
<b>TEXTO INJUNTIVO</b>	Oferece instruções, com o objetivo de orientar o leitor. Sua maior característica são os verbos no modo imperativo.

#### Gêneros textuais

A classificação dos gêneros textuais se dá a partir do reconhecimento de certos padrões estruturais que se constituem a partir da função social do texto. No entanto, sua estrutura e seu estilo não são tão limitados e definidos como ocorre na tipologia textual, podendo se apresentar com uma grande diversidade. Além disso, o padrão também pode sofrer modificações ao longo do tempo, assim como a própria língua e a comunicação, no geral.

Alguns exemplos de gêneros textuais:

- Artigo
- Bilhete
- Bula
- Carta
- Conto
- Crônica
- E-mail
- Lista
- Manual
- Notícia
- Poema
- Propaganda
- Receita culinária
- Resenha
- Seminário

Vale lembrar que é comum enquadrar os gêneros textuais em determinados tipos textuais. No entanto, nada impede que um texto literário seja feito com a estruturação de uma receita culinária, por exemplo. Então, fique atento quanto às características, à finalidade e à função social de cada texto analisado.

## ARGUMENTAÇÃO

O ato de comunicação não visa apenas transmitir uma informação a alguém. Quem comunica pretende criar uma imagem positiva de si mesmo (por exemplo, a de um sujeito educado, ou inteligente, ou culto), quer ser aceito, deseja que o que diz seja admitido como verdadeiro. Em síntese, tem a intenção de convencer, ou seja, tem o desejo de que o ouvinte creia no que o texto diz e faça o que ele propõe.

Se essa é a finalidade última de todo ato de comunicação, todo texto contém um componente argumentativo. A argumentação é o conjunto de recursos de natureza linguística destinados a persuadir a pessoa a quem a comunicação se destina. Está presente em todo tipo de texto e visa a promover adesão às teses e aos pontos de vista defendidos.

As pessoas costumam pensar que o argumento seja apenas uma prova de verdade ou uma razão indiscutível para comprovar a veracidade de um fato. O argumento é mais que isso: como se disse acima, é um recurso de linguagem utilizado para levar o interlocutor a crer naquilo que está sendo dito, a aceitar como verdadeiro o que está sendo transmitido. A argumentação pertence ao domínio da retórica, arte de persuadir as pessoas mediante o uso de recursos de linguagem.

Para compreender claramente o que é um argumento, é bom voltar ao que diz Aristóteles, filósofo grego do século IV a.C., numa obra intitulada *“Tópicos: os argumentos são úteis quando se tem de escolher entre duas ou mais coisas”*.

Se tivermos de escolher entre uma coisa vantajosa e uma desvantajosa, como a saúde e a doença, não precisamos argumentar. Suponhamos, no entanto, que tenhamos de escolher entre duas coisas igualmente vantajosas, a riqueza e a saúde. Nesse caso, precisamos argumentar sobre qual das duas é mais desejável. O argumento pode então ser definido como qualquer recurso que torna uma coisa mais desejável que outra. Isso significa que ele atua no domínio do preferível. Ele é utilizado para fazer o interlocutor crer que, entre duas teses, uma é mais provável que a outra, mais possível que a outra, mais desejável que a outra, é preferível à outra.

O objetivo da argumentação não é demonstrar a verdade de um fato, mas levar o ouvinte a admitir como verdadeiro o que o enunciador está propondo.

Há uma diferença entre o raciocínio lógico e a argumentação. O primeiro opera no domínio do necessário, ou seja, pretende demonstrar que uma conclusão deriva necessariamente das premissas propostas, que se deduz obrigatoriamente dos postulados admitidos. No raciocínio lógico, as conclusões não dependem de crenças, de uma maneira de ver o mundo, mas apenas do encadeamento de premissas e conclusões.

Por exemplo, um raciocínio lógico é o seguinte encadeamento:

*A é igual a B.  
A é igual a C.  
Então: C é igual a A.*

Admitidos os dois postulados, a conclusão é, obrigatoriamente, que C é igual a A.

Outro exemplo:  
*Todo ruminante é um mamífero.  
A vaca é um ruminante.  
Logo, a vaca é um mamífero.*

Admitidas como verdadeiras as duas premissas, a conclusão também será verdadeira.

No domínio da argumentação, as coisas são diferentes. Nele, a conclusão não é necessária, não é obrigatória. Por isso, deve-se mostrar que ela é a mais desejável, a mais provável, a mais plausível. Se o Banco do Brasil fizer uma propaganda dizendo-se mais confiável do que os concorrentes porque existe desde a chegada da família real portuguesa ao Brasil, ele estará dizendo-nos que um banco com quase dois séculos de existência é sólido e, por isso, confiável. Embora não haja relação necessária entre a solidez de uma instituição bancária e sua antiguidade, esta tem peso argumentativo na afirmação da confiabilidade de um banco. Portanto é provável que se creia que um banco mais antigo seja mais confiável do que outro fundado há dois ou três anos.

Enumerar todos os tipos de argumentos é uma tarefa quase impossível, tantas são as formas de que nos valemos para fazer as pessoas preferirem uma coisa a outra. Por isso, é importante entender bem como eles funcionam.

Já vimos diversas características dos argumentos. É preciso acrescentar mais uma: o convencimento do interlocutor, o **auditório**, que pode ser individual ou coletivo, será tanto mais fácil quanto mais os argumentos estiverem de acordo com suas crenças, suas expectativas, seus valores. Não se pode convencer um auditório pertencente a uma dada cultura enfatizando coisas que ele abomina. Será mais fácil convencê-lo valorizando coisas que ele considera positivas. No Brasil, a publicidade da cerveja vem com frequência associada ao futebol, ao gol, à paixão nacional. Nos Estados Unidos, essa associação certamente não surtiria efeito, porque lá o futebol não é valorizado da mesma forma que no Brasil. O poder persuasivo de um argumento está vinculado ao que é valorizado ou desvalorizado numa dada cultura.

**Tipos de Argumento**

Já verificamos que qualquer recurso linguístico destinado a fazer o interlocutor dar preferência à tese do enunciador é um argumento. Exemplo:

**Argumento de Autoridade**

É a citação, no texto, de afirmações de pessoas reconhecidas pelo auditório como autoridades em certo domínio do saber, para servir de apoio àquilo que o enunciador está propondo. Esse recurso produz dois efeitos distintos: revela o conhecimento do produtor do texto a respeito do assunto de que está tratando; dá ao texto a garantia do autor citado. É preciso, no entanto, não fazer do texto um amontoado de citações. A citação precisa ser pertinente e verdadeira. Exemplo:

*“A imaginação é mais importante do que o conhecimento.”*

*Quem disse a frase aí de cima não fui eu... Foi Einstein. Para ele, uma coisa vem antes da outra: sem imaginação, não há conhecimento. Nunca o inverso.*

**Alex José Periscinoto.**  
**In: Folha de S. Paulo, 30/8/1993, p. 5-2**

A tese defendida nesse texto é que a imaginação é mais importante do que o conhecimento. Para levar o auditório a aderir a ela, o enunciador cita um dos mais célebres cientistas do mundo. Se um físico de renome mundial disse isso, então as pessoas devem acreditar que é verdade.

**Argumento de Quantidade**

É aquele que valoriza mais o que é apreciado pelo maior número de pessoas, o que existe em maior número, o que tem maior duração, o que tem maior número de adeptos, etc. O fundamento desse tipo de argumento é que mais = melhor. A publicidade faz largo uso do argumento de quantidade.

**Argumento do Consenso**

É uma variante do argumento de quantidade. Fundamenta-se em afirmações que, numa determinada época, são aceitas como verdadeiras e, portanto, dispensam comprovações, a menos que o objetivo do texto seja comprovar alguma delas. Parte da ideia de que o consenso, mesmo que equivocado, corresponde ao indiscutível, ao verdadeiro e, portanto, é melhor do que aquilo que não desfruta dele. Em nossa época, são consensuais, por exemplo, as afirmações de que o meio ambiente precisa ser protegido e de que as condições de vida são piores nos países subdesenvolvidos. Ao confiar no consenso, porém, corre-se o risco de passar dos argumentos válidos para os lugares comuns, os preconceitos e as frases carentes de qualquer base científica.

**Argumento de Existência**

É aquele que se fundamenta no fato de que é mais fácil aceitar aquilo que comprovadamente existe do que aquilo que é apenas provável, que é apenas possível. A sabedoria popular enuncia o argumento de existência no provérbio *“Mais vale um pássaro na mão do que dois voando”*.

Nesse tipo de argumento, incluem-se as provas documentais (fotos, estatísticas, depoimentos, gravações, etc.) ou provas concretas, que tornam mais aceitável uma afirmação genérica. Durante a invasão do Iraque, por exemplo, os jornais diziam que o exército americano era muito mais poderoso do que o iraquiano. Essa afirmação, sem ser acompanhada de provas concretas, poderia ser vista como propagandística. No entanto, quando documentada pela comparação do número de canhões, de carros de combate, de navios, etc., ganhava credibilidade.

**Argumento quase lógico**

É aquele que opera com base nas relações lógicas, como causa e efeito, analogia, implicação, identidade, etc. Esses raciocínios são chamados quase lógicos porque, diversamente dos raciocínios lógicos, eles não pretendem estabelecer relações necessárias entre os elementos, mas sim instituir relações prováveis, possíveis, plausíveis. Por exemplo, quando se diz *“A é igual a B”, “B é igual a C”, “então A é igual a C”*, estabelece-se uma relação de identidade lógica. Entretanto, quando se afirma *“Amigo de amigo meu é meu amigo”* não se institui uma identidade lógica, mas uma identidade provável.

Um texto coerente do ponto de vista lógico é mais facilmente aceito do que um texto incoerente. Vários são os defeitos que concorrem para desqualificar o texto do ponto de vista lógico: fugir do tema proposto, cair em contradição, tirar conclusões que não se fundamentam nos dados apresentados, ilustrar afirmações gerais com fatos inadequados, narrar um fato e dele extrair generalizações indevidas.

**Argumento do Atributo**

É aquele que considera melhor o que tem propriedades típicas daquilo que é mais valorizado socialmente, por exemplo, o mais raro é melhor que o comum, o que é mais refinado é melhor que o que é mais grosseiro, etc.

Por esse motivo, a publicidade usa, com muita frequência, celebridades recomendando prédios residenciais, produtos de beleza, alimentos estéticos, etc., com base no fato de que o consumidor tende a associar o produto anunciado com atributos da celebridade.

Uma variante do argumento de atributo é o argumento da competência linguística. A utilização da variante culta e formal da língua que o produtor do texto conhece a norma linguística socialmente mais valorizada e, por conseguinte, deve produzir um texto em que se pode confiar. Nesse sentido é que se diz que o modo de dizer dá confiabilidade ao que se diz.

Imagine-se que um médico deva falar sobre o estado de saúde de uma personalidade pública. Ele poderia fazê-lo das duas maneiras indicadas abaixo, mas a primeira seria infinitamente mais adequada para a persuasão do que a segunda, pois esta produziria certa estranheza e não criaria uma imagem de competência do médico:

- *Para aumentar a confiabilidade do diagnóstico e levando em conta o caráter invasivo de alguns exames, a equipe médica houve por bem determinar o internamento do governador pelo período de três dias, a partir de hoje, 4 de fevereiro de 2001.*

- *Para conseguir fazer exames com mais cuidado e porque alguns deles são barrapésada, a gente botou o governador no hospital por três dias.*

Como dissemos antes, todo texto tem uma função argumentativa, porque ninguém fala para não ser levado a sério, para ser ridicularizado, para ser desmentido: em todo ato de comunicação deseja-se influenciar alguém. Por mais neutro que pretenda ser, um texto tem sempre uma orientação argumentativa.

A orientação argumentativa é uma certa direção que o falante traça para seu texto. Por exemplo, um jornalista, ao falar de um homem público, pode ter a intenção de criticá-lo, de ridicularizá-lo ou, ao contrário, de mostrar sua grandeza.

O enunciador cria a orientação argumentativa de seu texto dando destaque a uns fatos e não a outros, omitindo certos episódios e revelando outros, escolhendo determinadas palavras e não outras, etc. Veja:

*“O clima da festa era tão pacífico que até sogras e noras trocavam abraços afetuosos.”*

O enunciador aí pretende ressaltar a ideia geral de que noras e sogras não se toleram. Não fosse assim, não teria escolhido esse fato para ilustrar o clima da festa nem teria utilizado o termo até, que serve para incluir no argumento alguma coisa inesperada.

Além dos defeitos de argumentação mencionados quando tratamos de alguns tipos de argumentação, vamos citar outros:

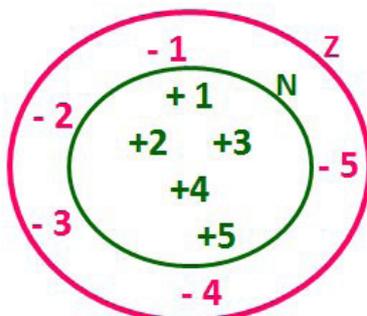
- Uso sem delimitação adequada de palavra de sentido tão amplo, que serve de argumento para um ponto de vista e seu contrário. São noções confusas, como paz, que, paradoxalmente, pode ser usada pelo agressor e pelo agredido. Essas palavras podem ter valor positivo (paz, justiça, honestidade, democracia) ou vir carregadas de valor negativo (autoritarismo, degradação do meio ambiente, injustiça, corrupção).

- Uso de afirmações tão amplas, que podem ser derrubadas por um único contra exemplo. Quando se diz *“Todos os políticos são ladrões”*, basta um único exemplo de político honesto para destruir o argumento.

TEORIA DE CONJUNTOS: CONJUNTOS NUMÉRICOS, NÚMEROS NATURAIS, INTEIROS, RACIONAIS E REAIS

**Conjunto dos números inteiros - z**

O conjunto dos números inteiros é a reunião do conjunto dos números naturais  $N = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots, n, \dots\}$ ,  $(N \subset Z)$ ; o conjunto dos opostos dos números naturais e o zero. Representamos pela letra Z.



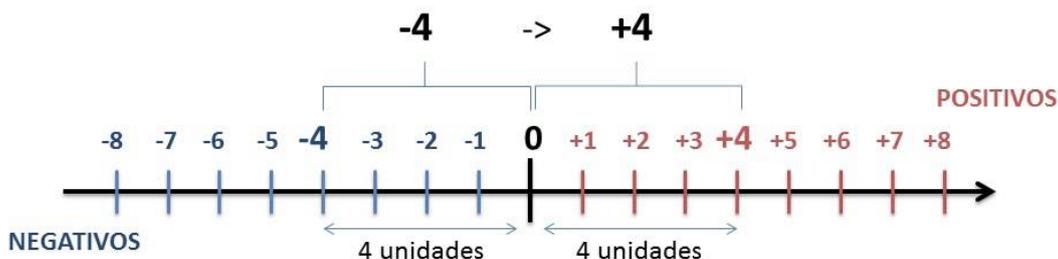
N  $\subset$  Z (N está contido em Z)

Subconjuntos:

SÍMBOLO	REPRESENTAÇÃO	DESCRIÇÃO
*	$Z^*$	Conjunto dos números inteiros <b>não nulos</b>
+	$Z_+$	Conjunto dos números inteiros <b>não negativos</b>
* e +	$Z^*_+$	Conjunto dos números inteiros <b>positivos</b>
-	$Z_-$	Conjunto dos números inteiros <b>não positivos</b>
* e -	$Z^*_-$	Conjunto dos números inteiros <b>negativos</b>

Observamos nos números inteiros algumas características:

- **Módulo:** distância ou afastamento desse número até o zero, na reta numérica inteira. Representa-se o módulo por  $| \cdot |$ . O módulo de qualquer número inteiro, diferente de zero, é sempre positivo.
- **Números Opostos:** dois números são opostos quando sua soma é zero. Isto significa que eles estão a mesma distância da origem (zero).



Somando-se temos:  $(+4) + (-4) = (-4) + (+4) = 0$

**Operações**

• **Soma ou Adição:** Associamos aos números inteiros positivos a ideia de ganhar e aos números inteiros negativos a ideia de perder.

**ATENÇÃO:** O sinal (+) antes do número positivo pode ser dispensado, mas o sinal (-) antes do número negativo nunca pode ser dispensado.

• **Subtração:** empregamos quando precisamos tirar uma quantidade de outra quantidade; temos duas quantidades e queremos saber quanto uma delas tem a mais que a outra; temos duas quantidades e queremos saber quanto falta a uma delas para atingir a outra. A subtração é a operação inversa da adição. O sinal sempre será do maior número.

**ATENÇÃO:** todos parênteses, colchetes, chaves, números, ..., entre outros, precedidos de sinal negativo, tem o seu sinal invertido, ou seja, é dado o seu oposto.

**Exemplo:**

**(FUNDAÇÃO CASA – AGENTE EDUCACIONAL – VUNESP)** Para zelar pelos jovens internados e orientá-los a respeito do uso adequado dos materiais em geral e dos recursos utilizados em atividades educativas, bem como da preservação predial, realizou-se uma dinâmica elencando “atitudes positivas” e “atitudes negativas”, no entendimento dos elementos do grupo. Solicitou-se que cada um classificasse suas atitudes como positiva ou negativa, atribuindo (+4) pontos a cada atitude positiva e (-1) a cada atitude negativa. Se um jovem classificou como positiva apenas 20 das 50 atitudes anotadas, o total de pontos atribuídos foi

- (A) 50.
- (B) 45.
- (C) 42.
- (D) 36.
- (E) 32.

**Resolução:**

50-20=30 atitudes negativas  
 20.4=80  
 30.(-1)=-30  
 80-30=50

**Resposta: A**

• **Multiplicação:** é uma adição de números/ fatores repetidos. Na multiplicação o produto dos números *a* e *b*, pode ser indicado por ***a x b***, ***a . b*** ou ainda ***ab*** sem nenhum sinal entre as letras.

• **Divisão:** a divisão exata de um número inteiro por outro número inteiro, diferente de zero, dividimos o módulo do dividendo pelo módulo do divisor.

**ATENÇÃO:**

- 1) No conjunto Z, a divisão não é comutativa, não é associativa e não tem a propriedade da existência do elemento neutro.
- 2) Não existe divisão por zero.
- 3) Zero dividido por qualquer número inteiro, diferente de zero, é zero, pois o produto de qualquer número inteiro por zero é igual a zero.

Na multiplicação e divisão de números inteiros é muito importante a **REGRA DE SINAIS:**

Sinais iguais (+) (+); (-) (-) = resultado sempre <b>positivo</b> .
Sinais diferentes (+) (-); (-) (+) = resultado sempre <b>negativo</b> .

**Exemplo:**

**(PREF.DE NITERÓI)** Um estudante empilhou seus livros, obtendo uma única pilha 52cm de altura. Sabendo que 8 desses livros possui uma espessura de 2cm, e que os livros restantes possuem espessura de 3cm, o número de livros na pilha é:

- (A) 10
- (B) 15
- (C) 18
- (D) 20
- (E) 22

**Resolução:**

São 8 livros de 2 cm:  $8 \cdot 2 = 16$  cm  
 Como eu tenho 52 cm ao todo e os demais livros tem 3 cm, temos:  
 $52 - 16 = 36$  cm de altura de livros de 3 cm  
 $36 : 3 = 12$  livros de 3 cm  
 O total de livros da pilha:  $8 + 12 = 20$  livros ao todo.

**Resposta: D**

• **Potenciação:** A potência  $a^n$  do número inteiro *a*, é definida como um produto de *n* fatores iguais. O número *a* é denominado a **base** e o número *n* é o **expoente**.  $a^n = a \times a \times a \times a \times \dots \times a$ , *a* é multiplicado por *a* *n* vezes. Tenha em mente que:

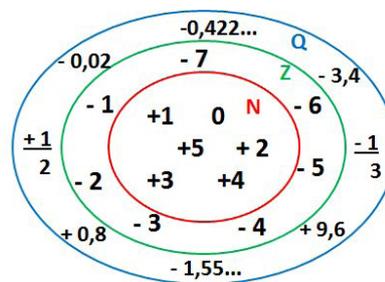
- Toda potência de **base positiva** é um número **inteiro positivo**.
- Toda potência de **base negativa e expoente par** é um número **inteiro positivo**.
- Toda potência de **base negativa e expoente ímpar** é um número **inteiro negativo**.

**Propriedades da Potenciação**

- 1) Produtos de Potências com bases iguais: Conserva-se a base e somam-se os expoentes.  $(-a)^3 \cdot (-a)^6 = (-a)^{3+6} = (-a)^9$
- 2) Quocientes de Potências com bases iguais: Conserva-se a base e subtraem-se os expoentes.  $(-a)^8 : (-a)^6 = (-a)^{8-6} = (-a)^2$
- 3) Potência de Potência: Conserva-se a base e multiplicam-se os expoentes.  $[(-a)^5]^2 = (-a)^{5 \cdot 2} = (-a)^{10}$
- 4) Potência de expoente 1: É sempre igual à base.  $(-a)^1 = -a$  e  $(+a)^1 = +a$
- 5) Potência de expoente zero e base diferente de zero: É igual a 1.  $(+a)^0 = 1$  e  $(-b)^0 = 1$

**Conjunto dos números racionais – Q**

Um número racional é o que pode ser escrito na forma  $\frac{m}{n}$ , onde *m* e *n* são números inteiros, sendo que *n* deve ser diferente de zero. Frequentemente usamos *m/n* para significar a divisão de *m* por *n*.



**N C Z C Q (N está contido em Z que está contido em Q)**

Subconjuntos:

SÍMBOLO	REPRESENTAÇÃO	DESCRIÇÃO
*	$Q^*$	Conjunto dos números racionais <b>não nulos</b>
+	$Q_+$	Conjunto dos números racionais <b>não negativos</b>
* e +	$Q^*_+$	Conjunto dos números racionais <b>positivos</b>
-	$Q_-$	Conjunto dos números racionais <b>não positivos</b>
* e -	$Q^*_-$	Conjunto dos números racionais <b>negativos</b>

**Representação decimal**

Podemos representar um número racional, escrito na forma de fração, em número decimal. Para isso temos duas maneiras possíveis:

1º) O numeral decimal obtido possui, após a vírgula, um número finito de algarismos. Decimais Exatos:

$$\frac{2}{5} = 0,4$$

2º) O numeral decimal obtido possui, após a vírgula, infinitos algarismos (nem todos nulos), repetindo-se periodicamente Decimais Periódicos ou Dízimas Periódicas:

$$\frac{1}{3} = 0,333\dots$$

**Representação Fracionária**

É a operação inversa da anterior. Aqui temos duas maneiras possíveis:

1) Transformando o número decimal em uma fração numerador é o número decimal sem a vírgula e o denominador é composto pelo numeral 1, seguido de tantos zeros quantas forem as casas decimais do número decimal dado. Ex.:

$$0,035 = \frac{35}{1000}$$

2) Através da fração geratriz. Aí temos o caso das dízimas periódicas que podem ser simples ou compostas.

– *Simples*: o seu período é composto por um mesmo número ou conjunto de números que se repete infinitamente. Exemplos:

<p>* 0,444... Período: 4 (1 algarismo)</p> $0,444\dots = \frac{4}{9}$	<p>* 0,313131... Período: 31 (2 algarismos)</p> $0,313131\dots = \frac{31}{99}$	<p>* 0,278278278... Período: 278 (3 algarismos)</p> $0,278278278\dots = \frac{278}{999}$
---	---	--

Procedimento: para transformarmos uma dízima periódica simples em fração basta utilizarmos o dígito 9 no denominador para cada quantos dígitos tiver o período da dízima.

– *Composta*: quando a mesma apresenta um ante período que não se repete.

a)

Parte não periódica com o período da dízima menos a parte não periódica.

$$0,58333\dots = \frac{583 - 58}{900} = \frac{525}{900} = \frac{525 : 75}{900 : 75} = \frac{7}{12}$$

Simplificando

Parte não periódica com 2 algarismos (58)      Período com 1 algarismo (3)      2 algarismos zeros (00)      1 algarismo 9 (9)

Procedimento: para cada algarismo do período ainda se coloca um algarismo 9 no denominador. Mas, agora, para cada algarismo do antiperíodo se coloca um algarismo zero, também no denominador.

## A SOCIEDADE COLONIAL: ECONOMIA, CULTURA, TRABALHO ESCRAVO, OS BANDEIRANTES E OS JESUÍTAS

### BRASIL COLÔNIA

#### Brasil: Primeiros Tempos

Entre 1500 e 1530, além de enviarem algumas expedições de reconhecimento do litoral (**guarda-costas**), os portugueses estabeleceram algumas feitorias no litoral do Brasil, onde adquiriram pau-brasil dos indígenas em troca de mercadorias como espelhos, facas, tesouras e agulhas<sup>1</sup>.

Tratava-se, portanto, de uma troca muito simples: o **escambo**, isto é, troca direta de mercadorias, envolvendo portugueses e indígenas. Os indígenas davam muito valor às mercadorias oferecidas pelos portugueses, a exemplo de tesouras ou facas, que eram rapidamente aproveitadas em seus trabalhos.

Mas, em termos de valor de mercado, o escambo era mais vantajoso para os portugueses, pois ofereciam mercadorias baratas, enquanto o pau-brasil alcançava excelente preço na Europa. Além disso, os indígenas faziam todo o trabalho de abater as árvores, arrumar os troncos e carregá-los até as feitorias. Não por acaso, os portugueses incluíam machados de ferro entre as ofertas, pois facilitavam imensamente a derrubada das árvores.

A exploração do pau-brasil, madeira valiosa para o fabrico de tintura vermelha para tecidos, foi reservada como monopólio exclusivo do rei, sendo, portanto, um produto sob regime de **estanco**. Mas o rei arrendava esse privilégio a particulares, como o comerciante **Fernando de Noronha**, primeiro contratante desse negócio, em 1501.

#### Capitanias Hereditárias e o Governo Geral

No início do século XVI, cerca de 65% da renda do Estado português provinha do comércio ultramarino. O monarca português transformou-se em um autêntico empresário, agraciando nobres e mercadores com a concessão de monopólios de rotas comerciais e de terras na Ásia, na África e na América.

Apesar da rentabilidade do pau-brasil, nas primeiras décadas do século XVI a importância do litoral brasileiro para Portugal era sobretudo estratégica. A frota da Índia, que concentrava os negócios portugueses, contava com escalas no Brasil para reparos de navios de reabastecimento de alimentos e água. A presença crescente de navegadores franceses no litoral, também interessados no pau-brasil, foi vista pela Coroa portuguesa como uma ameaça.

Na prática, disputavam o território com os portugueses, ignorando o **Tratado de Tordesilhas** (1494), pois julgavam um abuso esse acordo, fosse ele reconhecido ou não pelo papa. Tornou-se célebre a frase do rei francês Francisco I, dizendo desconhecer o “testamento de Adão” que dividia o mundo entre os dois reinos ibéricos.

#### Capitanias Hereditárias

Para preservar a segurança da rota oriental, os portugueses organizaram a colonização do Brasil. A solução adorada por D. João III, em 1532, foi o sistema de **capitanias hereditárias**, que já havia sido utilizado na colonização do arquipélago da Madeira.

O litoral foi dividido em capitanias, concedidas, em geral, a cavaleiros da pequena nobreza que se destacaram na expansão para a África e para a Índia. Em suas respectivas capitanias, os

<sup>1</sup> *História. Ensino Médio. Ronaldo Vainfas [et al.] 3ª edição. São Paulo. Saraiva.*

donatários ficavam incumbidos de representar o rei no que se referia à defesa militar do território, ao governo dos colonos, à aplicação da justiça e à arrecadação dos impostos, recebendo, em contrapartida, privilégios particulares.

Os direitos e deveres dos donatários eram fixados na **carta de doação**, complementada pelos **forais**. Em recompensa por arcar com os custos da colonização, os donatários recebiam vasta extensão de terras para sua própria exploração, incluindo o direito de transmitir os benefícios e o cargo a seus herdeiros.

Além disso, eram autorizados a receber parte dos impostos devidos ao rei, em especial 10% de todas as rendas arrecadadas na capitania e 5% dos lucros derivados da exploração do pau-brasil.

Outra atribuição dos capitães era a distribuição de terras aos colonos que as pudessem cultivar, o que se fez por meio da concessão de sesmarias, cujos beneficiários ficavam obrigados a cultivar a terra em certo período ou a arrendá-la. No caso das terras concedidas permanecerem incultas, a lei estabelecia que estas deveriam ser confiscadas e retornar ao domínio da Coroa. Mas não foi raro, no Brasil, burlar-se essa exigência da lei, de modo que muitos colonos se assenhoravam de vastas terras, mas só exploravam parte delas. O regime de capitanias hereditárias inaugurou no Brasil um sistema de tremenda confusão entre os interesses públicos e particulares, o que, aliás, era típico da monarquia portuguesa e de muitas outras desse período.

D. João III estabeleceu o sistema de capitanias hereditárias com o objetivo específico de povoar e colonizar o Brasil. Com exceção de **São Vicente** e **Pernambuco**, as demais capitanias não prosperaram. Em 1548, o rei decidiu criar o Governo-geral, na Bahia, com vistas a centralizar a administração colonial.

#### Governo Geral

Foi por meio das sesmarias que se iniciou a economia açucareira no Brasil, difundindo-se as lavouras de cana-de-açúcar e os engenhos. Embora tenha começado em São Vicente, ela logo se desenvolveu em Pernambuco, capitania mais próspera no século XVI.

As demais fracassaram ou mal foram povoadas. Várias delas não resistiram ao cerco indígena, como a do Espírito Santo. Na Bahia, o donatário Francisco Pereira Coutinho foi devorado pelos tupinambás. Em Porto Seguro, o capitão Pero do Campo Tourinho acabou se indispondo com os colonos e enviado preso a Lisboa.

A Coroa portuguesa percebeu as deficiências desse sistema ainda no século XVI e reincorporou diversas capitanias ao patrimônio real, como capitanias da Coroa. Constatou também que muitos donatários não tinham recursos nem interesse para desbravar o território, atrair colonos e vencer a resistência indígena. Assim, a partir da segunda metade do século XVI, a Coroa preferiu criar capitanias reais, como a do Rio de Janeiro. Algumas delas foram mantidas como particulares e hereditárias, como a de Pernambuco.

Porém, a maior inovação foi a criação do **Governo-geral**, em 1548, com o objetivo de centralizar o governo da colônia, coordenando o esforço de defesa, fosse contra os indígenas rebeldes, fosse contra os navegadores e piratas estrangeiros, sobretudo franceses, que apossavam vários pontos do litoral. A capitania escolhida para sediar o governo foi a Bahia, transformada em capitania real.

**Tomé de Souza**, primeiro governador do Brasil, chegou à Bahia em 1549 e montou o aparelho de governo com funcionários previstos no **Regimento do Governo-geral**: o **capitão-mor**,

encarregado da defesa militar, o **ouvidor-mor**, encarregado da justiça; o **provedor-mor**, encarregado das finanças; e o **alcaide-mor**, incumbido da administração de Salvador, capital do então chamado Estado do Brasil.

No mesmo ano, chegaram os primeiros jesuítas, iniciando-se o processo de evangelização dos indígenas, sendo criado, ainda, o primeiro bispado da colônia, na Bahia, com a nomeação do bispo D. Pero Fernandes Sardinha.

A implantação do Governo-geral, a criação do bispado baiano e a chegada dos missionários jesuítas foram, assim, processos articulados e simultâneos. Por outro lado, a Bahia passou a ser importante foco de povoamento, tornando-se, ao lado de Pernambuco, uma das principais áreas açucareiras da América portuguesa.

### Disputas Coloniais

Nos primeiros trinta anos do século XVI, os grupos indígenas do litoral não sofreram grande impacto com a presença dos europeus no litoral, limitados a buscar o pau-brasil. E certo que franceses e portugueses introduziram elementos até então estranhos à cultura dos tupis, como machados e facas, entre outros. Mas isso não alterou substancialmente as identidades culturais nativas.

A partir dos anos 1530, franceses e portugueses passaram a disputar o território e tudo mudou. A implantação do Governo-geral português na Bahia, em 1549, não inibiu tais iniciativas. Mas foi na segunda metade do século XVI que ocorreu a mais importante iniciativa de **ocupação francesa**, do que resultou a fundação da **França Antártica**, na baía da Guanabara.

### França Antártica

Por volta de 1550, o cavaleiro francês Nicolau Durand de Villegagnon concebeu o plano de estabelecer uma colônia francesa na baía da Guanabara, com o objetivo de criar ali um refúgio para os **huguenotes** (como eram chamados os protestantes), além de dar uma base estável para o comércio de pau-brasil. O lugar ainda não tinha sido povoado pelos portugueses.

Villegagnon recebeu o apoio do huguenote Gaspard de Coligny, almirante que gozava de forte prestígio na corte francesa. A ideia de conquistar um pedaço do Brasil animou também o cardeal de Lorena, um dos maiores defensores da Contrarreforma na França e conselheiro do rei Henrique II.

O projeto de colonização francesa nasceu, portanto, marcado por sérias contradições de uma França dilacerada por conflitos políticos e religiosos. Uns desejavam associar a futura colônia ao calvinismo, enquanto outros eram católicos convictos. Henrique II, da França, apoiou a iniciativa e financiou duas naus armadas com recursos para o estabelecimento dos colonos. Villegagnon aportou na Guanabara em novembro de 1555 e fundou o Forte Coligny para repelir qualquer retaliação portuguesa. O fator para o êxito inicial foi o apoio recebido dos tamoios, sobretudo porque os franceses não escravizavam os indígenas nem lhes tomavam as terras.

### Conflitos Internos

A colônia francesa era carente de recursos e logo se viu atormentada pelos conflitos religiosos herdados da metrópole. Os colonos chegavam a se matar por discussões sobre o valor dos sacramentos e do culto aos santos, gerando revoltas e punições exemplares.

Do lado português, **Mem de Sá**, terceiro governador-geral desde 1557, foi incumbido de expulsar os franceses da baía da Guanabara, região considerada estratégica para o controle do

Atlântico Sul. Em 1560, as tropas de Mem de Sá tomaram o Forte Coligny, mas a resistência francesa foi intensa, apoiada pela coalizão indígena chamada **Confederação dos Tamoios**.

As guerras pelo território prosseguiram até que **Estácio de Sá**, sobrinho do governador, passou a comandar a guerra de conquista contra a aliança franco-tamoia. Aliou-se aos temiminós, liderados por **Arariboia**, inimigos mortais dos tamoios. A guerra luso-francesa na Guanabara foi também uma guerra entre temiminós e tamoios, razão pela qual cada grupo escolheu alianças com os oponentes europeus.

Em 12 de março de 1565, em meio a constantes combates, foi fundada a cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro. Seu governo foi confiado a Estácio de Sá, morto por uma flecha envenenada em 20 de janeiro de 1567, mesmo ano em que os portugueses expulsaram os franceses do Rio de Janeiro. Os tamoios, por sua vez, foram massacrados pelos temiminós, cujo chefe, Arariboia, foi presenteado com terras e títulos por seus serviços ao rei de Portugal.

### França Equinocial

Derrotados na Guanabara, os franceses tentaram ocupar outra parte do Brasil, no início do século XVII. Desta vez o alvo foi a capitania do Maranhão. Confiou-se a tarefa a **Daniel de la Touche**, senhor de La Ravardiére, que foi acompanhado de dois frades capuchinhos que se tornaram famosos: Claude d'Abbeville e Yves d'Evreux, autores de crônicas importantes sobre o Maranhão.

Em 1612, os franceses fundaram a **França Equinocial** e nela construíram o Forte de São Luís. Mas também ali houve disputas internas e falta de recursos para manter a conquista. Os portugueses tiraram proveito dessa situação, liderados por Jerônimo de Albuquerque. À frente de milhares de soldados, incluindo indígenas, ele moveu campanha contra os franceses em 1613 e finalmente os derrotou em 1615, tomando o Forte de São Luís.

### Os Jesuítas

A catequese dos indígenas foi um dos objetivos da colonização portuguesa, embora menos importante do que os interesses comerciais. No entanto, a crescente resistência indígena ao avanço dos portugueses e a aliança que muitos grupos estabeleceram com os franceses fizeram a Coroa perceber que, sem a "pacificação" dos nativos, o projeto colonizador estaria ameaçado.

Assim, em 1549, desembarcaram os primeiros jesuítas, liderados por Manoel da Nóbrega, incumbidos de transformar os "gentios" em cristãos. A **Companhia de Jesus** era a ordem religiosa com maior vocação para essa tarefa, pois seu grande objetivo era expandir o catolicismo nas mais remotas partes do mundo. Desde o início, os jesuítas perceberam que a tarefa seria difícil, pois os padres tinham de lidar com povos desconhecidos e culturas diversas.

A solução foi adaptar o catolicismo às tradições nativas, começando pelo aprendizado das línguas, procedimento que os jesuítas também utilizaram na China, na Índia e no Japão. Com esse aprendizado, os padres chegaram a elaborar uma gramática que preparava os missionários para a tarefa de evangelização. José de Anchieta compôs, por volta de 1555, uma gramática da língua tupi, que era a língua mais falada pelos indígenas do litoral. Por essa razão, o tupi acabou designado como "língua geral".

### As Missões

Havia a necessidade de definir onde e como realizar a catequese. De início, os padres iam às aldeias, onde se expunham a enormes perigos. Nessa tentativa, alguns até morreram devorados pelos indígenas.

Em Outros casos, eles tinham de enfrentar os pajés, aos quais chamavam feiticeiros, guardiões das crenças nativas. Para contornar tais dificuldades, os jesuítas elaboraram um “plano de aldeamento”, em 1558, cujo primeiro passo era trazer os nativos de suas malocas para os aldeamentos da Companhia de Jesus dirigidos pelos padres. Os jesuítas entendiam que, para os indígenas deixarem de ser gentios e se transformarem em cristãos, era preciso deslocá-los no espaço: levá-los da aldeia tradicional para o aldeamento colonial.

Foi esse o procedimento que deu maiores resultados. Esta foi uma alteração radical no método da catequese, com grande impacto na cultura indígena. Os aldeamentos foram concebidos pelos jesuítas para substituir as aldeias tradicionais. Os padres realizaram o grande esforço de traduzir a doutrina cristã para a cultura indígena, estabelecendo correspondências entre o catolicismo e as tradições nativas.

Foi assim, por exemplo, que o deus cristão passou a ser chamado de Tupã (trovão, divinizado pelos indígenas). A doutrinação colheu melhores resultados com as crianças, já que ainda não conheciam bem as tradições tupis. A encenação de peças teatrais para a exaltação da religião cristã - os autos jesuíticos - foi importante instrumento pedagógico. Os autos mobilizavam as crianças como atores ou membros do coro.

Mas os indígenas resistiram muito à mudança de hábitos. Os colonos, por sua vez, queriam-nos como escravos para trabalhar nas lavouras. Os jesuítas lutaram, desde cedo, contra a escravização dos indígenas pelos colonos portugueses, alegando que o fundamental era doutriná-los, e assim conseguiram do rei várias leis proibindo o cativo indígena.

### Sociedade Colonial X Jesuítas

No século XVI, os jesuítas perderam a luta contra os interesses escravistas. No século XVII, porém, organizaram melhor as missões, sobretudo no Maranhão e no Pará, e afastaram os aldeamentos dos núcleos coloniais para dificultar a ação dos apressadores.

Defenderam com mais vigor a “liberdade dos indígenas”, no que se destacou **Antônio Vieira**, principal jesuíta português atuante no Brasil e autor de inúmeros sermões contra a cobiça dos senhores coloniais. Embora condenassem a escravização indígena, os jesuítas sempre defenderam a escravidão africana, desde que os senhores tratassem os negros com brandura e cuidassem de prover sua Instrução no cristianismo.

Assim os jesuítas conseguiram conciliar os objetivos missionários com os interesses mercantis da colonização. Expandiram seus aldeamentos por todo o Brasil, desde o sul até a região amazônica. Na segunda metade do século XVIII, a Companhia de Jesus era uma das mais poderosas e ricas instituições da América portuguesa.

### A Ação dos Bandeirantes

Na América portuguesa, desde o século XVI os colonos foram os maiores adversários dos jesuítas. Preferiam, sempre que possível, obter escravos indígenas, mais baratos do que os africanos. No entanto, eram os chamados mamelucos, geralmente filhos de portugueses com índias, os oponentes mais diretos dos nativos. Os mamelucos eram homens que dominavam muito

bem a língua nativa, chamada de “língua geral”, conheciam os segredos das matas, sabiam como enfrentar os animais ferozes e, por isso, eram contratados para “caçar indígenas”.

Muitas vezes negociavam com os chefes das aldeias a troca de prisioneiros por armas, cavalos e pólvora. Outras vezes capturavam escravos nas aldeias ou nos próprios aldeamentos dirigidos pelos missionários. Esses mamelucos integravam as expedições chamadas de bandeiras. Alguns historiadores diferenciam as bandeiras, expedições de iniciativas particulares, das entradas, patrocinadas pela Coroa ou pelos governadores.

Entretanto, os dois tipos de expedição se confundiam, seja nos objetivos, seja na composição de seus membros, embora o termo entrada fosse mais utilizado nos casos de repressão de rebeliões e de exploração territorial. Desde o século XVI, o objetivo principal das entradas e bandeiras era procurar riquezas no interior, chamado na época de sertões, e escravizar indígenas.

Os participantes dessas expedições eram, em geral, chamados de bandeirantes. Ao longo do século XVII, as expedições bandeirantes alargaram os domínios portugueses na América, que ultrapassaram a linha divisória estabelecida pelo Tratado de Tordesilhas. No final do século XVII, os bandeirantes acabaram encontrando o tão cobiçado ouro na região depois conhecida como Minas Gerais.

### União Ibérica e Brasil Holandês

Em 1578, o jovem rei português D. Sebastião partiu à frente de numeroso exército para enfrentar o xarife do Marrocos na famosa Batalha de Alcácer-Quibir. Perdeu a batalha e a vida. Como era solteiro e não tinha filhos, a Coroa passou para seu tio-avô, o cardeal D. Henrique, que morreu dois anos depois.

Felipe II, rei da Espanha, cuja mãe era tia-avó de D. Sebastião, reivindicou a Coroa e mandou invadir Portugal, sendo aclamado rei com o título de Felipe I. Portugal foi unido à Espanha sob o governo da dinastia dos Habsburgos, iniciando-se a União Ibérica, que duraria 60 anos (1580-1640).

Durante esse período de dominação filipina, ocorreram modificações importantes na colônia. Em 1609, foi criado o Tribunal da Relação da Bahia, o primeiro tribunal de justiça no Brasil. No mesmo ano, uma lei reafirmou a proibição do cativo indígena. Em 1621, houve a divisão do território em dois Estados: o Estado do Brasil e o Estado do Maranhão, este último mais tarde chamado de Estado do Grão-Pará e Maranhão, subordinado diretamente a Lisboa.

Outra inovação foram as visitas da Inquisição, realizadas para averiguar a fé dos colonos, sobretudo a dos cristãos-novos, descendentes de judeus e suspeitos de conservar as antigas crenças em segredo.

Nesse período, da União Ibérica, as fronteiras estabelecidas pelo Tratado de Tordesilhas foram atenuadas, uma vez que Portugal passou a pertencer à Espanha. Por meio dos avanços dos bandeirantes, os limites do Brasil se expandiram para oeste, norte e sul. Mas com essa união Portugal acabou herdando vários inimigos dos espanhóis, dentre eles os holandeses. E não tardou muito para que a atenção deles se voltasse para as prósperas capitanias açucareiras do Brasil.

### Um Governo Holandês

A investida dos holandeses contra o Brasil era previsível. Amsterdã tinha se tornado o centro comercial e financeiro da Europa e se preparava para atingir o Atlântico e o Índico. Antes da União Ibérica, os portugueses haviam se associado aos holandeses no comércio do açúcar. O Brasil produzia o açúcar, Portugal o comprava em regime de monopólio, vendendo-o à Holanda, que o revendia na Europa.

## A RELAÇÃO ENTRE MOVIMENTOS DA TERRA E A ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO. CONTINENTES E OCEANOS

Para estudarmos o planeta Terra, é necessário fazer referências à galáxia na qual estamos inseridos: a Via Láctea. Essa referência é necessária para entendermos a disposição dos planetas, suas órbitas, semelhanças, diferenças e outros assuntos que nos ajudam a entender o que acontece dentro e fora da Terra<sup>1</sup>.

Nosso planeta é um dos oito que estão no Sistema Solar orbitando em torno de uma estrela central: o Sol. Essa órbita permite o desenvolvimento da vida devido à temperatura que chega até nós, o que chamamos de radiação solar.

### Formação e Características do Planeta Terra

Estima-se que nosso planeta tenha sido formado há, mais ou menos, 4,6 bilhões de anos. De lá pra cá, a Terra passou por constantes mudanças, algumas nítidas, outras bem longas e que os seres humanos não percebem. Tais mudanças podem ocorrer de fatores internos, como a energia do núcleo, ou fatores externos, como chuvas, processos erosivos, ação humana.

A formação do Sistema Solar foi resultado de um colapso entre grandes estrelas, o que gerou uma grande junção de energia. Essa energia, posteriormente, formou os componentes do sistema, como o Sol e demais planetas.

A Terra, há 4,6 bilhões de anos, era uma massa de matéria magmática que, ao longo de milhões de anos, resfriou-se. Esse resfriamento deu origem a uma camada rochosa, a camada litosférica. Esse período é chamado de Era Pré-cambriana.

Ao longo desses bilhões de anos, várias mutações aconteceram no planeta, muitas violentas, como os terremotos e maremotos, também conhecidos por abalos sísmicos. Esses abalos ocorrem de dentro para fora, nas camadas internas da Terra, alterando de forma significativa a superfície terrestre.

Outras mudanças menos violentas foram graduais, como a formação da camada de gases que envolvem o planeta, a atmosfera. Essa camada protege-nos da forte radiação solar que atinge a Terra, permitindo que haja vida. No entanto, no início dos tempos, há bilhões de anos, a Terra era um lugar inabitável, com erupções vulcânicas constantes, com altas temperaturas e bastante perigoso.

Os movimentos do planeta, como a rotação (em torno de si) e a translação (ao redor do Sol), possibilitaram uma forma esférica da Terra, que é achatada nos polos. Essa forma recebe o nome de geóide. Seu interior é algo inóspito, e, até pouco tempo atrás, desconhecido.



Modelo do formato geóide da Terra.

Com o desenvolvimento da tecnologia, a medição dos abalos sísmicos tornou possível conhecer o interior do planeta. As ondas sísmicas provocadas por esses abalos atravessam grandes regiões, podendo ser rastreadas e fornecer informações valiosas sobre a estrutura interna da Terra. Seu interior ainda possui a camada magmática de bilhões de anos atrás. A cada 33 m de profundidade, estima-se que a temperatura suba 1 °C.

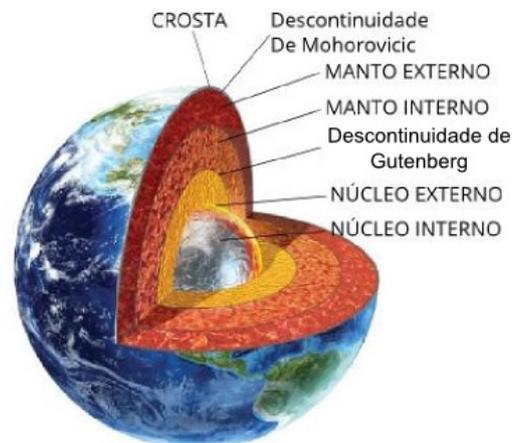
Na superfície terrestre, camada em que vivemos, podemos encontrar diversos minerais utilizados no cotidiano. A crosta, como é conhecida a superfície, recobre todo o planeta, seja nos continentes (crosta continental), seja nos oceanos (crosta oceânica).

No fundo dos mares e oceanos existe o assoalho oceânico, local em que compostos de silício e magnésio (sima) podem ser encontrados com frequência. Nos continentes, silício e alumínio (sial) dão consistência a quase toda essa superfície.

### Camadas Internas do Planeta Terra

Por dentro, nosso planeta tem uma estrutura feita em camadas, cada uma com várias características específicas. Pelos estudos realizados até hoje, podemos classificá-las, de forma geral, em três principais: crosta (oceânica e continental), manto (superior e inferior) e núcleo (interno e externo).

Podemos comparar essa estrutura com a de um abacate: a casca da fruta sendo a crosta, a poupa sendo o manto, e o caroço sendo o núcleo.



<sup>1</sup> <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/planeta-terra.htm>

<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/camadas-terra.htm>

**Crosta**

A **crosta**, a casca externa do planeta, é a camada superficial, podendo ser chamada de litosfera. É nessa camada que estamos, que se localizam relevos, oceanos, mares, rios, biosfera e outros.

Para os seres humanos, é a camada em que há o desenvolvimento da vida. Para ter-se uma ideia, a espessura da crosta pode variar de 5 km a 70 km. Mesmo com esse tamanho, ela é só a “casca” do planeta, o que revela a imensidão dele.

A crosta oceânica, como o nome diz, é a parte que está abaixo do mar, tendo de 5 km a 15 km de espessura. É menos espessa do que a crosta continental. Ela pode ter uma espessura de 30 km a 70 km, sendo a parte do planeta que forma os continentes.

**Manto**

Já o manto está situado a uma profundidade que pode variar de 70 km a 2900 km. Nessa grande área, está localizado o magma, uma camada viscosa que envolve o núcleo e é responsável pela movimentação das placas tectônicas, situadas na litosfera.

O manto superior está abaixo da litosfera, numa profundidade de até, aproximadamente, 670 km. Nele encontramos a astenosfera, uma área de característica viscosa que permite a movimentação da crosta ao longo de milhares de anos, modificando o relevo terrestre.

No manto inferior, localizado a uma profundidade de 670 km a 2900 km, encontramos a mesosfera, parte sólida dessa estrutura que chega próximo ao núcleo. Ele é sólido devido à pressão exercida pelo peso da Terra.

**Núcleo**

O núcleo é a camada mais profunda do planeta, chegando a 6700 km. O núcleo interno é sólido, com vários compostos minerais, entre eles níquel e ferro. Essa camada é responsável pelo campo magnético que existe ao redor do planeta. Já o núcleo externo é líquido, tendo uma espessura de, aproximadamente, 1600 km. A temperatura nessa região pode chegar a 6500 °C.

**Estrutura Externa do Planeta Terra**

A superfície terrestre é a camada externa do planeta. Nela há o encontro de três camadas: a hidrosfera (o conjunto de águas), a biosfera (a vida, os biomas) e a litosfera (as rochas e os minerais).

Além disso, há na superfície terrestre a atmosfera, o conjunto de gases que permite a respiração e protege o planeta dos raios solares, para que eles não cheguem com tanta intensidade. É basicamente formada por oxigênio, nitrogênio e água, mas contém outros elementos químicos.

A **hidrosfera** é de onde o ser humano retira recursos para sua sobrevivência, como água, alimento (peixes e crustáceos), recursos minerais marinhos (petróleo), além de usar os oceanos, mares e rios para o transporte de pessoas e/ou cargas.

A **biosfera** e a superfície terrestre são conceitos que se assemelham em alguns momentos, pois fazem referência à existência de vida na Terra. No entanto, a superfície terrestre abrange mais elementos, como a hidrosfera. Na biosfera, nós temos os elementos orgânicos e inorgânicos e os seres vivos, que auxiliam na prosperidade da vida do planeta.

Na **litosfera**, temos a formação de continentes e ilhas, as terras emersas. É uma das poucas áreas do mundo conhecidas de forma direta pelo ser humano.

**Movimentos Terrestres**

Na órbita da Terra, nosso planeta realiza dois movimentos cruciais para o desenvolvimento da vida: a translação e a rotação.

**Rotação**

Rotação é o movimento realizado pelo planeta em torno do seu próprio eixo, sendo uma volta em torno de si. Esse movimento, realizado no sentido anti-horário, ou seja, de oeste para leste, tem como consequência direta a existência de dias e noites.

Além disso, o Sol é visto primeiro na parte leste do mundo, por isso o Japão é conhecido como “a terra do Sol nascente”. Esse movimento dura, em média, 23 h 56 min ou 24 h (o dia solar).

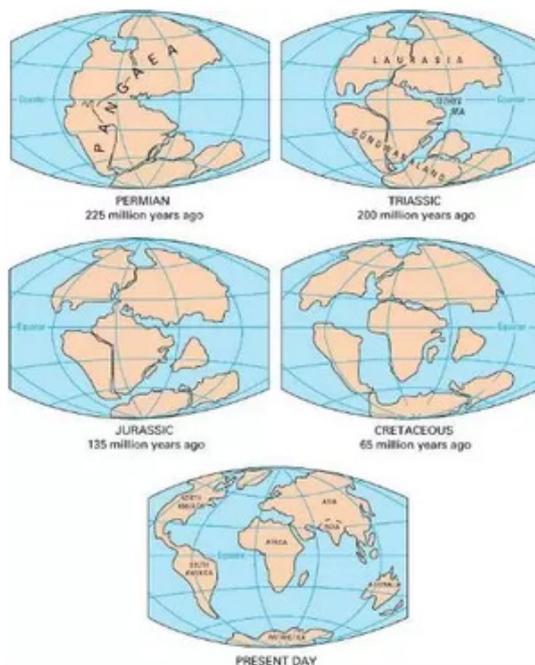
**Translação**

Translação é o movimento realizado em torno do Sol. Uma translação completa significa um ano para a sociedade, pois esse movimento tem a duração de 365 dias e 6 h.

Devido a isso, a cada quatro anos, um dia é colocado a mais no mês de fevereiro, surgindo o ano bissexto, com 366 dias.

Os dois movimentos são feitos simultaneamente, ao mesmo tempo. Por conta da força da gravidade e do imenso peso do planeta, eles não são percebidos.

No entanto, os dias e as noites (rotação) e a existência das estações do ano (translação) mostram-nos quão viva é a Terra.

**Formação dos Continentes****Teoria da Deriva dos Continentes**

<http://educacao.globo.com/geografia/assunto/geografia-fisica/evolucao-da-terra-e-fenomenos-geologicos.html>

Apesar da atual divisão do mundo em continentes parecer uma situação estática, se nos basearmos em um referencial de milhões de anos, tudo indica que não é bem assim<sup>2</sup>.

Segundo a **Teoria da Deriva dos Continentes**, existe um movimento, ainda que imperceptível dentro de nossa vivência de tempo, que faz com que os continentes se desloquem lentamente.

Essa teoria foi proposta em 1912 pelo alemão Alfred Wegener, que observou o recorte da costa leste da América do Sul e o comparou com a da costa oeste da África e notou algumas semelhanças, como se os dois lados tivessem um dia estado juntos.

Em determinada época, há centenas de milhões de anos, todos os continentes formavam um só bloco, a Pangeia. Ao longo de milhões de anos, com o movimento das placas tectônicas a Pangeia dividiu-se inicialmente em duas partes: Gondwana e Laurásia. Daí para frente, as partes foram fragmentadas, até assumir a forma atual.

### Teoria da Tectônica de Placas

A tectônica de placas é uma teoria geológica sobre a estrutura da litosfera. A teoria explica o deslocamento das placas tectônicas que formam a superfície terrestre, assim como a formação de cadeias montanhosas, as atividades vulcânicas e sísmicas e a localização das grandes fossas submarinas.

Dessa forma, a crosta está dividida em muitos fragmentos, as placas tectônicas. As placas flutuam sobre o manto, mais precisamente sobre a astenosfera, uma camada plástica situada abaixo da crosta. Movimentam-se continuamente, alguns centímetros por ano.

Em algumas regiões do globo, duas placas se afastam uma de outra e em outros, elas se chocam. Acredita-se que o motor da tectônica de placas seja a corrente de convecção – material quente que sobe e material frio que desce produzida por essa troca.

Os continentes continuam se movendo até hoje. A teoria da Tectônica de Placas, que aperfeiçoou a Teoria da Deriva Continental, é, atualmente, a forma mais aceita de se explicar a formação dos continentes.

O cosmo é tudo o que existe, sempre existiu e sempre existirá, segundo Carl Sagan. De longe, essa é a melhor forma de dizer o que é o **Universo**. De uma forma mais crua, o Universo é tudo o que influenciou o passado, o presente e influenciará o futuro seja com matéria, planetas, estrelas, luas, gravidade, tudo. Entretanto, essa lógica sugere que, caso exista outro Universo, ele não poderá ser encontrado pois o nosso não o influenciou. Caso exista ou não outro, o nosso já é bastante bonito e intrigante, além de ser bastante complexo.

De uma forma geral, o Universo é formado por galáxias, estrelas, nebulosas, planetas, satélites, cometas, asteroides e radiações – e outras coisas mais que ainda não descobrimos. A matéria negra, por exemplo, é uma forma de matéria que não se comporta como a matéria comum, mas existe. Faz parte dele com toda a sua particularidade.

### Modelos de Universo

Vários cientistas, como Albert Einstein, dedicaram grande parte de suas vidas para tentar decifrar o Universo. Desses estudos saíram quatro modelos:

<sup>2</sup> <http://educacao.globo.com/geografia/assunto/geografia-fisica/evolucao-da-terra-e-fenomenos-geologicos.html>

### Modelo Estático

Este modelo aborda o chamado Princípio Cosmológico, que diz que o Universo tem o mesmo aspecto para qualquer observador. A única coisa que difere são suas características locais. Este modelo admite, também, que o Universo sempre teve a mesma conformação, sem nunca mudar ou evoluir. Logo, esse modelo caiu em desuso por conta de pesquisas posteriores que mostraram justamente o contrário.

### Modelo Estacionário

Após observações mostrarem que o Universo está em expansão, o modelo estático acabou sendo totalmente descartado. Assim, foi desenvolvido o Princípio Cosmológico Perfeito, que diz que o Universo tem o mesmo aspecto para qualquer observador em qualquer instante do tempo. Ou seja, o Universo é o que sempre foi e a matéria teria surgido de forma espontânea.

### Modelo Expansivo

O modelo expansivo foi desenvolvido após a observação das diferenças de cores de luzes que as galáxias emitem e que acabam chegando até nós. Através dessa observação, constatou-se que as galáxias estão se afastando, consequência da expansão do Universo. A Lei de Hubble, formulada pelo astrônomo Edwin Hubble, diz que quanto mais longe uma galáxia se encontra de nós, mais rapidamente ela se afasta de nós.

### Modelo Cíclico

O modelo cíclico fala sobre uma possível contração do Universo. Diz que, caso a massa do Universo seja maior do que um certo valor crítico, a gravidade será o suficientemente grande para frear, de forma gradativa, a sua expansão. Assim, entrará em modo de contração.

### O que há mais no Universo

- **Estrelas:** esferas de gás, compostas principalmente de gás hidrogênio e hélio, se encontram a uma temperatura altíssima;
- **Aglomerados:** sistemas com muitas estrelas que podem ser abetos (ou galácticos) e os globulares;
- **Nebulosas:** regiões entre as estrelas e aglomerados formada por gases e muito densas;
- **Galáxias:** é o conjunto em que estamos. Galáxias são conjuntos de estrelas, planetas aglomerados, nebulosas, poeiras e gases confinados em um pedaço do espaço sideral.

### As galáxias

Galáxia é um termo que se origina da palavra *galaxia*, que significa “leite”, em grego. Inicialmente, era a denominação da nossa galáxia, a **Via Láctea**, e, depois, se generalizou como denominação de todas as demais.

As galáxias são compostas por **estrelas, planetas, cometas e asteroides** e diversos corpos celestes unidos pela ação da força gravitacional.

Numa noite estrelada, podemos ver uma faixa esbranquiçada que corta o céu. Essa “faixa” de astros é apenas uma parte da galáxia onde está localizado o planeta Terra. Os antigos a denominaram **Via Láctea**, cujo significado em latim é “caminho de leite”.

A Via Láctea pertence a um conjunto, ou seja, uma aglomeração de diversas galáxias. O Universo contém mais de **200 bilhões de galáxias** de tamanho e formas variadas. Há galáxias de forma elíptica, outras são espirais e muitas são as galáxias irregulares, ou seja, que não tem forma específica.

**ESTRUTURA DO ÁTOMO: ESTRUTURA ATÔMICA. PARTÍCULAS FUNDAMENTAIS DO ÁTOMO. NÚMERO ATÔMICO E MASSA ATÔMICA. MASSA MOLECULAR. NÚMERO DE AVOGADRO, MOL, MASSA MOLECULAR, VOLUME MOLECULAR**

**TEORIA ATÔMICO-MOLECULAR.**

É uma teoria científica da natureza da matéria, que afirma que a matéria é composta de unidades discretas chamadas átomos.

De acordo com esses filósofos tudo no meio em que vivemos seria formado pela combinação desses quatro elementos em diferentes proporções. Entretanto por volta de 400 a. C., os filósofos Leucipo e Demócrito elaboraram uma teoria filosófica (não científica) segundo a qual toda matéria era formada devido a junção de pequenas partículas indivisíveis denominadas átomos (que em grego significa indivisível). Para estes filósofos, toda a natureza era formada por átomos e vácuo.

No final do século XVIII, Lavoisier e Proust realizaram experiências relacionado as massas dos participantes das reações químicas, dando origem às Leis das combinações químicas (Leis ponderais).

**Leis Ponderais**

**-Lei de Lavoisier:**

A primeira delas, a Lei da Conservação de Massas, ou Lei de Lavoisier é uma lei da química que muitos conhecem por uma célebre frase dita pelo cientista conhecido como o pai da química, Antoine Lavoisier:

**“Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”**

Ao realizar vários experimentos, Lavoisier concluiu que:

**“Num sistema fechado, a massa total dos reagentes é igual à massa total dos produtos”**

**Na linguagem química de hoje:**

$2\text{H}_2 + 1\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

↓

4

Reagentes

↓

+ 32

gramas

↓

= 36

Produto

Exemplo:

Mercúrio metálico + oxigênio → óxido de mercúrio II  
 100,5 g            8,0 g            108,5 g

**-Lei de Proust**

O químico Joseph Louis Proust observou que em uma reação química a relação entre as massas das substâncias participantes é sempre constante. A Lei de Proust ou a Lei das proporções definidas diz que dois ou mais elementos ao se combinarem para formar substâncias, conservam entre si proporções definidas.

Em resumo a lei de Proust pode ser resumida da seguinte maneira:

**“Uma determinada substância composta é formada por substâncias mais simples, unidas sempre na mesma proporção em massa”.**

Exemplo: A massa de uma molécula de água é 18g e é resultado da soma das massas atômicas do hidrogênio e do oxigênio.

H<sub>2</sub> – massa atômica = 1 → 2 x 1 = 2g

O – massa atômica = 16 → 1 x 16 = 16g

Então 18g de água tem sempre 16g de oxigênio e 2g de hidrogênio. A molécula água está na proporção 1:8.

$$\frac{m\text{H}_2}{m\text{O}} = \frac{2\text{g}}{16\text{g}} = \frac{1}{8}$$

**-Lei de Dalton**

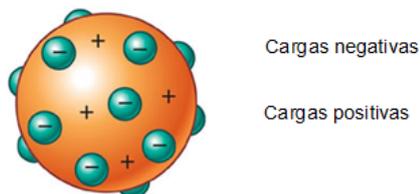
Em 1808, John Dalton propôs uma teoria para explicar essas leis ponderais, denominada teoria atômica, criando o primeiro modelo atômico científico, em que o átomo seria maciço e indivisível. A teoria proposta por ele pode ser resumida da seguinte maneira:

1. Tudo que existe na natureza é formado por pequenas partículas microscópicas denominadas átomos;
2. Estas partículas, os átomos, são indivisíveis (não é possível seccionar um átomo) e indestrutíveis (não se consegue destruir mecanicamente um átomo);
3. O número de tipos de átomos (respectivos a cada elemento) diferentes possíveis é pequeno;
4. Átomos de elementos iguais sempre apresentam características iguais, bem como átomos de elementos diferentes apresentam características diferentes. Sendo que, ao combiná-los, em proporções definidas, definimos toda a matéria existente no universo;
5. Os átomos assemelham-se a esferas maciças que se dispõem através de empilhamento;
6. Durante as reações químicas, os átomos permanecem inalterados. Apenas configuram outro arranjo.

Em meados de 1874, Stoney admitiu que a eletricidade estava intimamente associada aos átomos em que quantidades discretas e, em 1891, deu o nome de elétron para a unidade de carga elétrica negativa.

**Modelo atômico de Thomson**

Thomson concluiu que essas partículas negativas deveriam fazer parte dos átomos componentes da matéria, sendo denominados elétrons. Após isto, propôs um novo modelo científico para o átomo. Para Thomson, o átomo era uma esfera de carga elétrica positiva “recheada” de elétrons de carga negativa. Esse modelo ficou conhecido como “pudim de passas”. Este modelo derruba a ideia de que o átomo é indivisível e introduz a natureza elétrica da matéria.

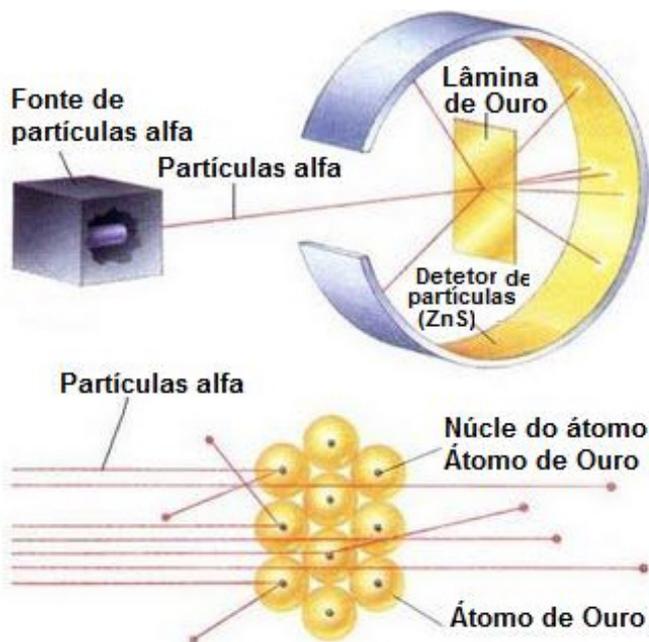


Cargas negativas

Cargas positivas

### A experiência de Rutherford

Em meados do século de XX, dentre as inúmeras experiências realizadas por Ernest Rutherford e seus colaboradores, uma ganhou destaque, uma vez que mostrou que o modelo proposto por Thomson era incorreto. A experiência consistiu em bombardear uma fina folha de ouro com partículas positivas e pesadas, chamada de  $\alpha$ , emitidas por um elemento radioativo chamado polônio.



#### Rutherford observou que:

- grande parte das partículas  $\alpha$  passaram pela folha de ouro sem sofrer desvios (A) e sem alterar a sua superfície;
- algumas partículas  $\alpha$  desviaram (B) com determinados ângulos de desvios;
- poucas partículas não atravessaram a folha de ouro e voltaram (C).

#### O modelo de Rutherford

A experiência da "folha de ouro" realizada pelo neozelandês Ernest Rutherford foi o marco decisivo para o surgimento de um novo modelo atômico, mais satisfatório, que explicava de forma mais clara uma série de eventos observados:

O átomo deve ser constituído por duas regiões:

- Um núcleo, pequeno, positivo e possuidor de praticamente toda a massa do átomo;
- Uma região positiva, praticamente sem massa, que envolveria o núcleo. A essa região se deu o nome de eletrosfera

#### O modelo atômico de Niels Bohr e a mecânica quântica

O modelo planetário de Niels Bohr foi um grande avanço para a comunidade científica, provando que o átomo não era maciço. Segundo a Teoria Eletromagnética, toda carga elétrica em movimento em torno de outra, perde energia em forma de ondas eletromagnéticas. E justamente por isso tal modelo gerou certo desconforto, pois os elétrons perderiam energia em forma de ondas eletromagnéticas, confinando-se no núcleo, tornando a matéria algo instável. Bohr, que trabalhava com Rutherford, propôs o seguinte modelo: o elétron orbitaria o núcleo em órbitas estacionárias, sem perder energia. Entre duas órbitas, temos

as zonas proibidas de energia, pois só é permitido que o elétron esteja em uma delas. Ao receber um quantum, o elétron salta de órbita, não num movimento contínuo, passando pela área entre as órbitas (daí o nome zona proibida), mas simplesmente desaparecendo de uma órbita e reaparecendo com a quantidade exata de energia. Se um pacote com energia insuficiente para mandar o elétron para órbitas superiores encontrá-lo, nada ocorre. Mas se um fóton com a energia exata para que ele salte para órbitas superiores, certamente o fará, depois, devolvendo a energia absorvida em forma de ondas eletromagnéticas.

A teoria atômica de Dalton pode condensar-se nos seguintes princípios:

- os átomos são partículas reais, descontínuas e indivisíveis de matéria, e permanecem inalterados nas reações químicas;
- os átomos de um mesmo elemento são iguais e de peso invariável;
- os átomos de elementos diferentes são diferentes entre si;
- na formação dos compostos, os átomos entram em proporções numéricas fixas 1:1, 1:2, 1:3, 2:3, 2:5 etc.;
- o peso do composto é igual à soma dos pesos dos átomos dos elementos que o constituem.

Embora fundada em alguns princípios inexatos, a teoria atômica de Dalton, por sua extraordinária concepção, revolucionou a química moderna. Discute-se ainda hoje se ele teria emitido essa teoria em decorrência de experiências pessoais ou se o sistema foi estabelecido a priori, baseado nos conhecimentos divulgados no seu tempo. Seja como for, deve-se ao seu gênio a criação, em bases científicas, da primeira teoria atômica moderna. Dalton, Avogadro, Cannizzaro e Bohr, cada um na sua época, contribuíram decisivamente para o estabelecimento de uma das mais notáveis conceituações da física moderna: a teoria atômica.

#### Número Atômico e Massa Atômica

O número atômico (Z) é o número de prótons presentes no núcleo de um átomo. O número de Massa (A) é a soma do número de prótons (Z) e de nêutrons (N) presentes no núcleo de um átomo. Exemplo: Observe o seguinte elemento químico, retirado da tabela periódica:

Símbolo do elemento: F  
 Elemento químico: Flúor  
 Número atômico (Z): 9  
 Número de massa (A): 19  
 Prótons: 9  
 Elétrons: 9  
 Nêutrons:  $19 - 9 = 10$

Os átomos que possuem um mesmo número atômico (mesma quantidade de prótons dentro do núcleo) dizem respeito a um mesmo elemento químico, todos esses átomos possuem as mesmas propriedades químicas.

Para cada um dos 109 elementos químicos conhecidos foi dado um nome e um símbolo (uma abreviação de seu nome).

Assim, podemos saber (Z) e (A), além do número de nêutrons de todos os 109 átomos de elementos químicos diferentes da tabela periódica, da mesma maneira que fizemos com o exemplo acima (para o Flúor).

**Fenômenos Atômicos: Isotopia, Isobaria, Isotonia e Alotropia**

**Isótopos:** átomos que apresentam o mesmo número atômico mas diferente número de massa, alterando suas propriedades físicas. Sua descoberta mudou o conceito de massas atômicas para uma média ponderada.

**Isóbaros:** diz-se dos elementos químicos que possuem a mesma massa atômica, porém números atômicos diferentes, sendo por conseguinte, elementos distintos, diferem pelo número de nêutrons. Ex: argônio, potássio e cálcio possuem isótopos de massa atômica igual a 40, portanto são isóbaros.

**Isótonos:** são átomos que possuem o mesmo número de nêutrons (elementos diferentes), apresentando A (número de massa) e Z (número de prótons) diferentes; apresentam propriedades químicas e físicas diferentes;

**Alotropia** (allotropy): propriedade que certos elementos manifestam e que se caracteriza pela possibilidade de existirem sob mais do que uma forma estável. Ex: Gás oxigênio e ozônio, carbono diamante e grafite.

**Configuração Eletrônica**

**Níveis Energéticos**

Como já vimos, os elétrons se deslocam ao redor do núcleo em trajetórias circulares, chamadas de camadas ou níveis. Mas que camadas ou níveis serão esses?

Para os átomos de elementos conhecidos, existem, no máximo, sete níveis ou camadas: Em cada um desses níveis de energia cabe um número máximo de elétrons. Estudando-se o átomo de elemento com maior número de elétrons.

Na verdade, as camadas O, P e Q acomodariam mais elétrons, mas nenhum átomo de elemento conhecido tem tantos elétrons de modo que precisem distribuí-los ainda nessas camadas.

**Diagrama de Energias**

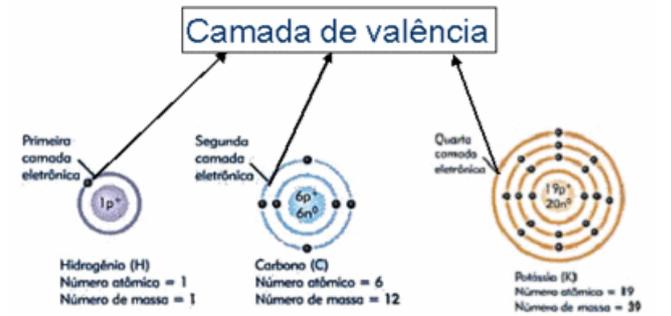
O diagrama de energias dá a ocorrência de cada subnível nos níveis, bem como a ordem de energias crescentes

- **Subnível mais energético é o último da distribuição de acordo com o diagrama de energia.**
- **Camada de valência é a camada (nível) mais externa.**

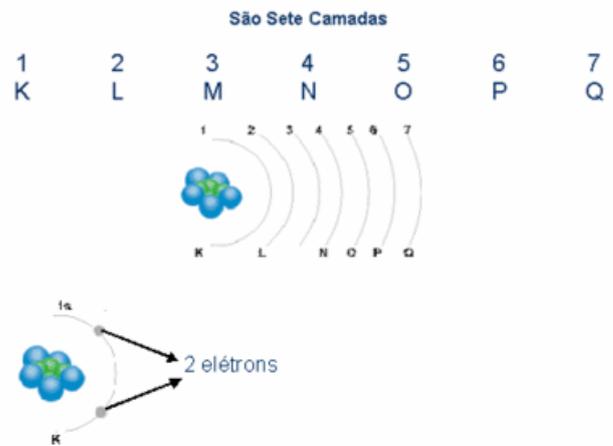
**Níveis Energéticos ou Camada de Valência**

O volume do átomo é determinado pelos elétrons. Como alguns desses elétrons são mais facilmente removíveis que outros, podemos concluir que alguns elétrons são mais próximos do núcleo que outros.

Por causa da atração pelo núcleo, a energia potencial do elétron diminui na medida em que se aproxima do núcleo. Enquanto isso, sua velocidade e, conseqüentemente, sua energia cinética aumentam. De modo geral, a energia total do elétron aumenta na medida em que ele se afasta do núcleo.



**REPRESENTAÇÃO UNIVERSAL DAS CAMADAS ELETRÔNICAS (OU NÍVEIS)**



Dependendo da distância do elétron em relação ao núcleo, conclui-se que os elétrons se encontram em níveis energéticos diferentes.

- Sabe-se que os sistemas atômicos são mantidos por meio de um conjunto de forças. O sistema atômico é composto por um núcleo, positivamente carregado e orbitados por elétrons, negativamente carregados.

Material = átomos = núcleo (nêutrons e prótons) + eletrosfera (elétrons distribuídos em diversas camadas ou níveis de energia)

- Os elétrons que circulam ao redor do núcleo se posicionam em certos níveis de energia bem definidos, denominados orbitais.

- De modo didático, podemos admitir, ainda, o modelo atômico proposto por Niels Bohr em 1913. Este modelo explica que os elétrons giram ao redor do núcleo em orbitais fixas e com energia definida. O número de elétrons varia de material para material. Dessa forma, existe uma variação no número de elétrons da última camada (camada de valência).

- As orbitais são chamadas de camadas eletrônicas e são representadas pelas letras.

Quanto mais distante do núcleo, mais energia o elétron possui: Um elétron que está no nível 3 possui mais energia do que um elétron que está no nível 2. Se um elétron saia de um nível mais afastado para um mais próximo do núcleo, deve ocorrer li-

**VETORES. SISTEMA DE FORÇAS. COMPOSIÇÃO DE FORÇAS: FORÇAS DE MESMA DIREÇÃO E SENTIDO, FORÇAS DE MESMA DIREÇÃO E SENTIDOS DIFERENTES. DUAS FORÇAS CONCORRENTES. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA. BINÁRIO**

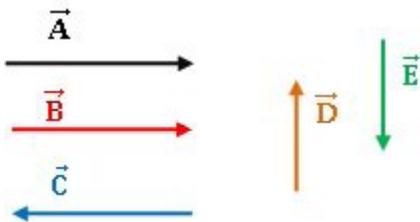
**Gráficos e vetores**

**Vetores<sup>1</sup>**

A ideia matemática de vetor encaixou-se perfeitamente na Física para descrever as grandezas que necessitavam de uma orientação. Vetores não são entes palpáveis, como um objeto que se compra no mercado, eles são representações. Vejamos um exemplo:



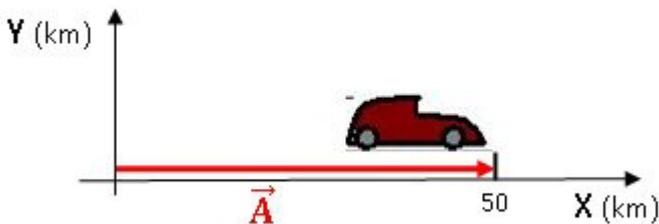
Vetores tem a mesmo sentido se tiverem as flechas apontando para um mesmo lugar.



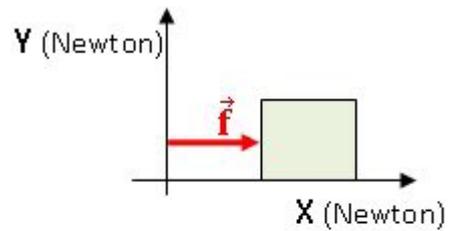
- A, B e C estão na mesma direção.
- A e B estão no mesmo sentido.
- A e B tem sentido oposto ao vetor C.
- D e E estão na mesma direção.
- D e E tem sentidos opostos.

**VETORES são usados para:**

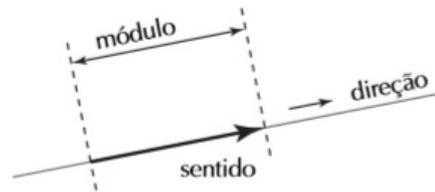
Indicar a posição de um objeto – O carro está no km 50, na direção e sentido Leste. Sua posição é representada pelo vetor A:



Indicar uma força: O bloco é empurrado com uma força F de módulo 5 Newton e na direção e sentido positivo do eixo X.



Para simplificar as operações envolvendo grandezas vetoriais, utiliza-se a entidade geométrica denominado vetor. O vetor se caracteriza por possuir módulo, direção e sentido, e é representado geometricamente por um segmento de reta orientado. Representamos graficamente um vetor por uma letra, sobre a qual colocamos uma seta: (lê-se vetor A.)



O módulo do vetor representa seu valor numérico e é indicado utilizando-se barras verticais:

$$\begin{aligned} & \vec{A} \quad (\text{lê-se } \textit{módulo do vetor A}) \\ & |\vec{A}| = A \end{aligned}$$

**Conceituação de grandezas vetoriais e escalares**

**Grandezas escalares e vetoriais**

Por definição temos que as grandezas escalares e vetoriais podem ser definidas por:

*Escalares:* são aquelas em que basta o número e a unidade de medida para defini-la. Exemplos podem ser a medida de uma febre de 40°C, o tempo de caminhada de 30 minutos, 3 litros de água, 5 kg de arroz, entre outros.

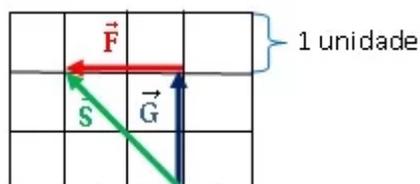
*Vetoriais:* são aquelas em que só o número e a unidade de medida não são suficientes, é necessário saber também a direção (horizontal, vertical, diagonal, etc.) e o sentido (direita, esquerda, para cima, para baixo, a noroeste, horário, anti-horário, etc.). Nas grandezas físicas vetoriais a direção e o sentido fazem toda a diferença, e, por isso, sempre haverá uma pergunta para fazer além da medida a ser feita, por exemplo: Junior caminhou 6 m, mas para onde? Será necessário responder à pergunta. No caso, suponha-se que Junior caminhou 6m da porta da casa até a beira do mar. Contudo se é dito que João tem 60 kg, já está claro, não há perguntas a se fazer, por isso que massa é uma grandeza escalar e não vetorial.

**Operações básicas com vetores;**

**Adição vetorial gráfica:** Com este método a soma de vetores é realizada desenhando os vetores, do qual se quer saber a soma, em uma sequência.

Exemplo: Queremos saber a soma dos vetores  $S = G + F$ , onde S é o vetor resultante dessa soma.

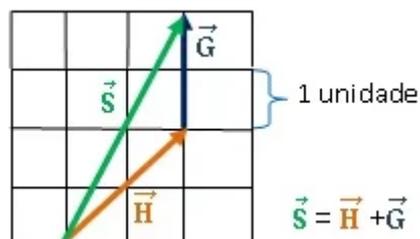
<sup>1</sup> <https://blogdoenem.com.br/fisica-enem-vecor-soma-vecorial/>. Acesso em 25.03.2020



Desenhamos o vetor G, depois desenhamos o vetor F na extremidade (ponta) do vetor G. O vetor resultante é um vetor que começa no início do vetor G e termina na ponta do vetor F.

O mesmo pode ser feito para encontrar o vetor resultante S da soma do vetor  $S = H + G$ .

Se a extremidade do último vetor da soma, coincidir com a origem do primeiro vetor, isso significa que o vetor resultante é nulo.



### Propriedades da Soma de vetores<sup>2</sup>

I) **Comutativa:** Para todos os vetores u e v de  $\mathbb{R}^2$ :

$$\mathbf{v} + \mathbf{w} = \mathbf{w} + \mathbf{v}$$

II) **Associativa:** Para todos os vetores u, v e w de  $\mathbb{R}^2$ :

$$\mathbf{u} + (\mathbf{v} + \mathbf{w}) = (\mathbf{u} + \mathbf{v}) + \mathbf{w}$$

III) **Elemento neutro:** Existe um vetor  $\mathbf{O}=(0,0)$  em  $\mathbb{R}^2$  tal que para todo vetor u de  $\mathbb{R}^2$ , se tem:

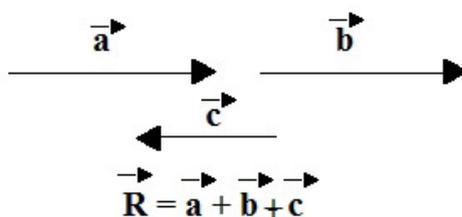
$$\mathbf{O} + \mathbf{u} = \mathbf{u}$$

IV) **Elemento oposto:** Para cada vetor v de  $\mathbb{R}^2$ , existe um vetor  $-\mathbf{v}$  em  $\mathbb{R}^2$  tal que:

$$\mathbf{v} + (-\mathbf{v}) = \mathbf{O}$$

### Soma de vetores na mesma direção

Inicialmente estabelecemos um sentido positivo, sendo o sentido oposto negativo. Normalmente, considera-se positivo o vetor orientado para a direita. Observe como é calculado o vetor resultante:



Os vetores a, b e c têm a mesma direção. O sentido horizontal para a direita é o positivo, e o para a esquerda, negativo. Logo, o módulo do vetor resultante pode ser dado por:

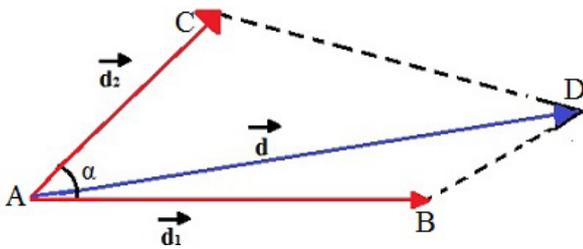
$$\mathbf{R} = \mathbf{a} + \mathbf{b} - \mathbf{c}$$

<sup>2</sup> Disponível em "Vetores" em Só Física. Virtuoso Tecnologia da Informação, 2008-2021. Acesso em 21.06.2021 - <http://www.sofisica.com.br/conteudos/Mecanica/Cinematica/Vetores.php>

**Soma de vetores em direções quaisquer**

No caso de dois vetores  $d_1$  e  $d_2$  que possuem um ângulo  $\alpha$  entre si, a situação é bem parecida com a situação anterior. Não conseguimos utilizar o teorema de Pitágoras, pois o ângulo entre os dois vetores não é  $90^\circ$ . (Usamos o teorema de Pitágoras somente quando os ângulos forem de  $90^\circ$ )

Observe na figura abaixo que o deslocamento resultante de  $d_1$  e  $d_2$  é uma reta que vai do ponto A até o ponto D:



O módulo do vetor resultante, nesse caso, é dado pela regra do paralelogramo:

$$d_2 = d_1^2 + d_2^2 + 2 d_1 d_2 \cos \alpha$$

**Diferença de vetores**

Se  $v = (a,b)$  e  $w = (c,d)$ , definimos a diferença entre  $v$  e  $w$ , por:

$$v - w = (a - c, b - d)$$

**Multiplicação de vetor por um número real**

Seja  $u = (a,b)$  um vetor e  $k$  um número real, a multiplicação do vetor  $u$  pelo número real  $k$  é dada por:

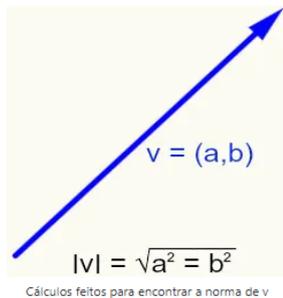
$$k \cdot u = k \cdot (a,b) = (k \cdot a, k \cdot b)$$

Considerando que  $k$ ,  $i$ ,  $a$  e  $b$  são números reais, para vetores multiplicados por um número real, valem as seguintes propriedades:

- i) Comutativa:  $k \cdot u = u \cdot k$
- ii) Associativa:  $k \cdot (i \cdot v) = k \cdot i \cdot (v)$
- iii) Distributiva:  $k \cdot (u + v) = k \cdot u + k \cdot v$
- iv) Elemento neutro:  $1 \cdot v = v \cdot 1 = v$

**Módulo de um vetor**

A norma ou módulo do vetor  $v = (a,b)$  é denotada por  $|v|$  e pode ser calculada por meio da distância entre o ponto  $(a,b)$  e o ponto  $(0,0)$ , já que esses são o ponto final e o inicial do vetor  $v$ , respectivamente. Dessa forma, escrevemos:



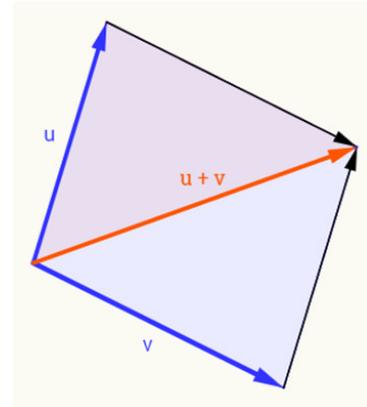
**Produto interno**

Sejam os vetores  $u = (a,b)$  e  $v = (c,d)$ , o produto interno entre eles, denotado por  $\langle u, v \rangle$ , é definido pela seguinte expressão:

$$\langle u, v \rangle = \cos \delta \cdot |u| \cdot |v|$$

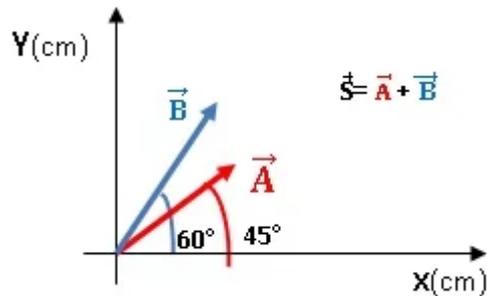
$\delta$  é o ângulo entre os vetores  $u$  e  $v$ . Outra maneira de calcular o produto interno entre dois vetores é a seguinte:

$$\langle u, v \rangle = a \cdot c + b \cdot d$$



**Composição e decomposição de vetores**

**Adição vetorial por decomposição:** Sabendo que o vetor A tem módulo igual a 4 cm, e o vetor B tem módulo igual a 5 cm, vamos calcular a soma desses vetores  $S = A + B$ .



Primeiro devemos decompor os vetores, vamos começar com o vetor A, em suas componentes x e y (ver figura). Onde  $|A|$  representa o módulo.

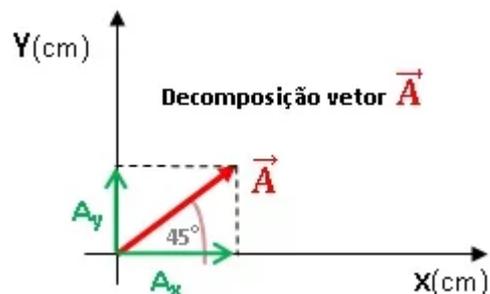
$$A_x = |A| \cos 45^\circ = (4) \cdot \cos 45^\circ = (4) \cdot 0,70 = 2,82$$

$$A_y = |A| \sin 45^\circ = (4) \cdot \sin 45^\circ = (4) \cdot 0,70 = 2,82$$

Fazendo o mesmo com o vetor B:

$$B_x = |B| \cos 60^\circ = (5) \cdot \cos 60^\circ = (5) \cdot 0,50 = 2,50$$

$$B_y = |B| \sin 60^\circ = (5) \cdot \sin 60^\circ = (5) \cdot 0,86 = 4,33$$



Assim o vetor resultante S terá componentes iguais:

$$S_x = A_x + B_x = 2,82 + 2,50 = 5,32$$

$$S_y = A_y + B_y = 2,82 + 4,33 = 7,15$$

## SERES VIVOS: CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS

## SERES VIVOS

## Classificação dos Seres Vivos

A **sistemática** é a ciência dedicada a inventariar e descrever a biodiversidade e compreender as relações filogenéticas entre os organismos.

Inclui a **taxonomia** (ciência da descoberta, descrição e classificação das espécies e grupo de espécies, com suas normas e princípios) e também a **filogenia** (relações evolutivas entre os organismos). Em geral, diz-se que compreende a classificação dos diversos organismos vivos. Em biologia, os sistematas são os cientistas que classificam as espécies em outros táxons a fim de definir o modo como eles se relacionam evolutivamente.

O objetivo da classificação dos seres vivos, chamada **taxonomia**, foi inicialmente o de organizar as plantas e animais conhecidos em categorias que pudessem ser referidas. Posteriormente a classificação passou a respeitar as relações evolutivas entre organismos, organização mais natural do que a baseada apenas em características externas.

Para isso se utilizam também **características ecológicas, fisiológicas, e todas as outras que estiverem disponíveis para os táxons em questão**. É a esse conjunto de investigações a respeito dos táxons que se dá o nome de **Sistemática**. Nos últimos anos têm sido tentadas classificações baseadas na semelhança entre genomas, com grandes avanços em algumas áreas, especialmente quando se juntam a essas informações aquelas oriundas dos outros campos da Biologia.

**A classificação dos seres vivos é parte da sistemática, ciência que estuda as relações entre organismos, e que inclui a coleta, preservação e estudo de espécimes, e a análise dos dados vindos de várias áreas de pesquisa biológica.**

O primeiro sistema de classificação foi o de Aristóteles no século IV a.C., que ordenou os animais pelo tipo de reprodução e por terem ou não sangue vermelho. O seu discípulo Teofrasto classificou as plantas por seu uso e forma de cultivo.

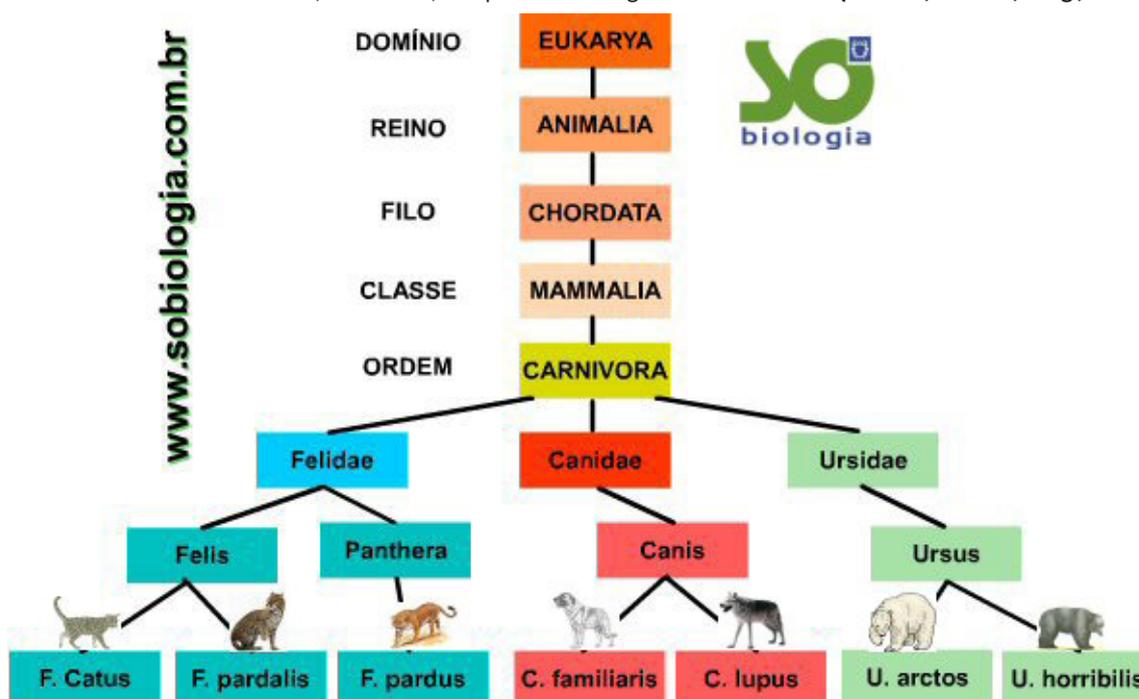
Nos séculos XVII e XVIII os botânicos e zoólogos começaram a delinear o atual sistema de categorias, ainda baseados em características anatômicas superficiais. No entanto, como a ancestralidade comum pode ser a causa de tais semelhanças, este sistema demonstrou aproximar-se da natureza, e continua sendo a base da classificação atual. Lineu fez o primeiro trabalho extenso de categorização, em 1758, criando a hierarquia atual.

A partir de **Darwin** a evolução passou a ser considerada como paradigma central da Biologia, e com isso evidências da paleontologia sobre formas ancestrais, e da embriologia sobre semelhanças nos primeiros estágios de vida. No século XX, a genética e a fisiologia tornaram-se importantes na classificação, como o uso recente da genética molecular na comparação de códigos genéticos. Programas de computador específicos são usados na análise matemática dos dados.

Em fevereiro de 2005 Edward Osborne Wilson, professor aposentado da Universidade de Harvard, onde cunhou o termo biodiversidade e participou da fundação da sociobiologia, ao defender um "projeto genoma" da biodiversidade da Terra, propôs a criação de uma base de dados digital com fotos detalhadas de todas as espécies vivas e a finalização do projeto Árvore da vida. Em contraposição a uma sistemática baseada na biologia celular e molecular, Wilson vê a necessidade da sistemática descritiva para preservar a biodiversidade.

Do ponto de vista econômico, defendem Wilson, Peter Raven e Dan Brooks, a sistemática pode trazer conhecimentos úteis na biotecnologia, e na contenção de doenças emergentes. Mais da metade das espécies do planeta é parasita, e a maioria delas ainda é desconhecida.

De acordo com a classificação vigente as espécies descritas são agrupadas em **gêneros**. Os gêneros são reunidos, se tiverem algumas características em comum, formando uma **família**. Famílias, por sua vez, são agrupadas em uma **ordem**. Ordens são reunidas em uma **classe**. Classes de seres vivos são reunidas em **filos**. E os filos são, finalmente, componentes de alguns dos cinco **reinos (Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia)**.



### Nomenclatura Científica

*Nomenclatura* é a atribuição de nomes (*nome científico*) a organismos e às categorias nas quais são classificados.

O nome científico é aceito em todas as línguas, e cada nome aplica-se apenas a uma espécie.

Há duas organizações internacionais que determinam as regras de nomenclatura, uma para zoologia e outra para botânica. Segundo as regras, o primeiro nome publicado (a partir do trabalho de Lineu) é o correto, a menos que a espécie seja reclassificada, por exemplo, em outro gênero. A reclassificação tem ocorrido com certa frequência desde o século XX.

O Código Internacional de Nomenclatura Zoológica preconiza que neste caso mantém-se a referência a quem primeiro descreveu a espécie, com o ano da decisão, entre parênteses, e não inclui o nome de quem reclassificou. Esta norma internacional decorre, entre outras coisas, do fato de ser ainda nova a abordagem genética da taxonomia, sujeita a revisão devido a novas pesquisas científicas, ou simplesmente a definição de novos parâmetros para a delimitação de um táxon, que podem ser morfológicos, ecológicos, comportamentais etc.

O sistema atual identifica cada espécie por dois nomes em latim: o primeiro, em maiúscula, é o gênero, o segundo, em minúscula, é o epíteto específico. Os dois nomes juntos formam o nome da espécie. Os nomes científicos podem vir do nome do cientista que descreveu a espécie, de um nome popular desta, de uma característica que apresente, do lugar onde ocorre, e outros. Por convenção internacional, o nome do gênero e da espécie é impresso em itálico, grifado ou em negrito, o dos outros táxons não. Subespécies têm um nome composto por três palavras.

Ex.: *Canis familiares*, *Canis lupus*, *Felis catus*.

### Nomenclatura popular

A nomeação dos seres vivos que compõe a biodiversidade constitui uma etapa do trabalho de classificação. Muitos seres são "batizados" pela população com nomes denominados populares ou vulgares, pela comunidade científica.

Esses nomes podem designar um conjunto muito amplo de organismos, incluindo, algumas vezes, até grupos não aparentados.

O mesmo nome popular pode ser atribuído a diferentes espécies, como neste exemplo:



*Ananas comosus*



*Ananas ananassoides*

Estas duas espécies do gênero ananas são chamadas pelo mesmo nome popular Abacaxi.

Outro exemplo é o crustáceo de praia *Emerita brasiliensis*, que no Rio de Janeiro é denominado **tatuí**, e nos estados de São Paulo e Paraná é chamado de **tatuíra**.



Em contra partida, animais de uma mesma espécie podem receber vários nomes, como ocorre com a onça-pintada, cujo nome científico é *Panthera onca*.



Outros nomes populares: canguçu, onça-canguçu, jaguar-canguçu

Um outro exemplo é a planta *Manihot esculenta*, cuja raiz é muito apreciada como alimento. Dependendo da região do Brasil, ela é conhecida por vários nomes: aipim, macaxeira ou mandioca.

Considerando os exemplo apresentados, podemos perceber que a nomenclatura popular varia bastante, mesmo num país como o Brasil, em que a população fala um mesmo idioma, excetuando-

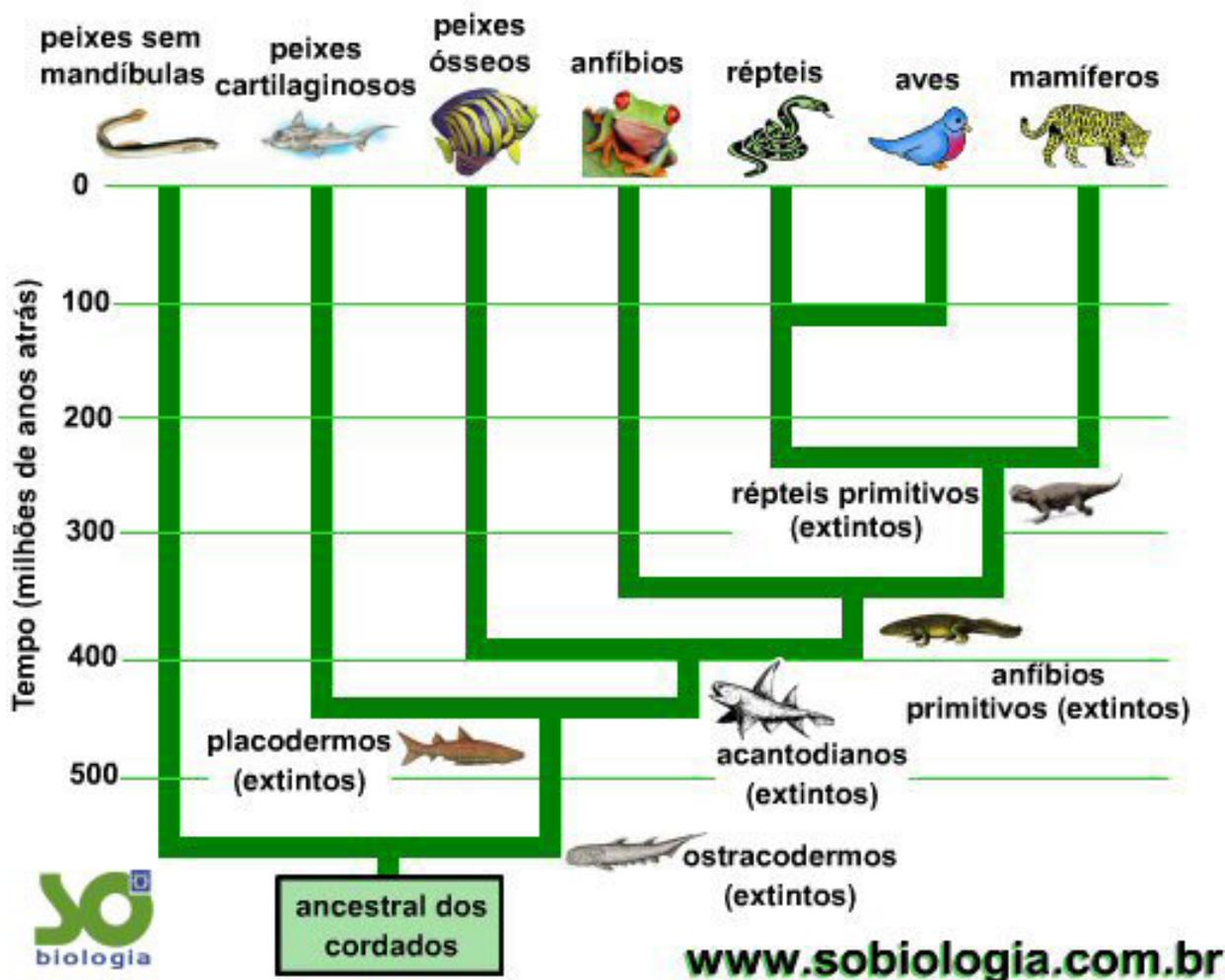
-se os idiomas indígenas. Imagine se considerarmos o mundo todo, com tantos, com tantos idiomas e dialetos diferentes, a grande quantidade de nomes de um mesmo ser vivo pode receber. Desse modo podemos entender a necessidade de existir uma nomenclatura padrão, adotada internacionalmente, para facilitar a comunicação de diversos profissionais, como os médicos, os zoólogos, os botânicos e todos aqueles que estudam os seres vivos.

**A Filogênese dos Seres Vivos**

Quais foram os ancestrais dos répteis (lagartos, cobras) que vivem na Terra atual?

Essas e outras perguntas relativas à origem dos grandes grupos de seres vivos eram difíceis de serem respondidas até surgir, em 1859, a Teoria da evolução Biológica por Seleção Natural, proposta por Charles Darwin e Alfred Russel Wallace. Com a compreensão de “como” a evolução biológica ocorre, os biólogos passaram a sugerir hipóteses para explicar a possível relação de parentesco entre os diversos grupos de seres vivos.

Diagramas em forma de árvore - elaborados com dados de anatomia e embriologia comparadas, além de informações derivadas do estudo de fósseis - mostraram a hipotética origem de grupos a partir de supostos ancestrais. Essas supostas “árvores genealógicas” ou “filogenéticas” (do grego, *phylon* = raça, tribo + *gênesis* = fonte, origem, início) simbolizavam a história evolutiva dos grupos que eram comparados, além de sugerir uma provável época de origem para cada um deles. Como exemplo veja a figura abaixo.



O esquema representa uma provável “história evolutiva” dos vertebrados. Note que estão representados os grupos atuais - no topo do esquema - bem como os prováveis ancestrais. Perceba que o grupo das lampreias (considerados “peixes” sem mandíbula) é bem antigo (mais de 500 milhões de anos). Já cerca de 150 milhões de anos, provavelmente a partir de um grupo de dinossauros ancestrais. Note, ainda, que o parentesco existe entre aves e répteis é maior do que existe entre mamífero e répteis, e que os três grupos foram originados de um ancestral comum.

Atualmente com um maior número de informações sobre os grupos taxonômicos passaram-se a utilizar computadores para se gerar as árvores filogenéticas e os cladogramas para estabelecer as inúmeras relações entre os seres vivos.

**Estabelecendo Filogenias com os Cladogramas**

Ao dispor de um grande número de características comparativas, mais confiáveis - anatômicas, embriológicas, funcionais, genéticas, comportamentais etc. - os biólogos interessados na classificação dos seres vivos puderam elaborar hipóteses mais consistentes a respeito da evolução dos grandes grupos.