

**MATERIAL  
DIDÁTICO  
ESTRUTURADO**

# CIÊNCIAS DA NATUREZA

**#foco**  
na Aprendizagem

**2023**



Todos os direitos reservados à  
Secretaria da Educação do Estado do Ceará - Centro Administrativo Governador Virgílio Távora.  
Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N – Cambéba, Fortaleza-CE - Cep: 60.822-325.  
Ano de Publicação: 2023.

Elmano de Freitas da Costa  
**Governador**      Bruna Alves Leão  
**Coordenadora de Protagonismo Estudantil – Copes**

Jade Afonso Romero  
**Vice-Governadora**      Gezenira Rodrigues da Silva  
**Coordenadora de Educação de Tempo Integral – Coeti**

Eliana Nunes Estrela  
**Secretária da Educação**      Ideigiane Terceiro Nobre  
**Coordenadora de Gestão Pedagógica do Ensino Médio  
– Cogem**

Emanuele Grace Kelly Santos Ferreira  
**Secretária Executiva de Cooperação com  
os Municípios**      Kelem Carla Santos de Freitas  
**Coordenadora de Avaliação e  
Desenvolvimento Escolar para Resultados  
na Aprendizagem – Coade**

Helder Nogueira Andrade  
**Secretário Executivo da Equidade,  
Direitos Humanos, Educação Complementar e  
Protagonismo Estudantil**      Nohemy Rezende Ibanez  
**Coordenadora de Educação Escolar  
Indígena, Quilombola e do Campo – Cociq**

Maria Jucineide da Costa Fernandes  
**Secretária Executiva do Ensino Médio  
e Profissional**      Rodolfo Sena da Penha  
**Coordenador da Educação Profissional –COEDP**

Maria Oderlânia Torquato Leite  
**Secretária Executiva de Gestão  
da Rede Escolar**      Vagna Brito de Lima  
**Coordenadora Estadual de Formação Docente e  
Educação a Distância – Coded/CED**

Jorge Herbert Soares de Lira  
**Cientista Chefe da Educação**

Stella Cavalcante  
**Secretária Executiva de Planejamento  
e Gestão Interna da Educação**

## **FICHA TÉCNICA**

Ideigiane Terceiro Nobre  
Maria da Conceição Alexandre Souza  
Dóris Sandra Silva Leão  
**Coordenadoras da Elaboração**

Rafael Pereira  
**Consultor da Área de Ciências da Natureza**

Francisco Jonas Nogueira Maia  
Tássia Pinheiro de Sousa Pinho  
**Professores/elaboradores de Química**

Francisco Adeil Gomes de Araújo  
Mauricélio Bezerra da Silva  
**Professores/elaboradores de Física**

Francisca Claudeane Matos Alves  
Sandra Meirelles de Amorim  
**Professores/elaboradores de Biologia**

Francisco Marcelo Bezerra Paiva  
Izabelle de Vasconcelos Costa  
Tatiana Maria Silva Coelho Lemson  
Zeneida Elaine Ribeiro Holanda  
Cenira Alexandre Santiago  
**Revisão e organização de texto**

Vagna Brito de Lima  
Jacqueline Rodrigues Moraes  
**Diagramação e Organização Didática**

Carmen Mikaele Barros Marciel  
Sâmia Luvanice Ferreira Soares  
Thaissa Martins Lima  
**Transposição Didática**

Lindemberg Souza Correia  
**Design Gráfico**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M425 Material Didático Estruturado Ciências da Natureza: foco na aprendizagem / Rafael Pereira (organizador). - Fortaleza: SEDUC, 2023.

169p.

ISBN 978-85-8171-476-9

ISBN 978-85-8171-477-6 (E-book)

1. Biologia. 2. Física. 3. Química. I. Pereira, Rafael, (org.). II. Título.

CDD: 500

# APRESENTAÇÃO

---

Cara(o) professora(or), apresentamos a seguir o Material Didático Estruturado (MDE) de Ciências da Natureza (CN) Foco na Aprendizagem 2023 dos Componentes Biologia, Física e Química, que consiste no desenvolvimento de ações integradas voltadas à recomposição das aprendizagens e formação continuada de professores. O Foco na Aprendizagem é uma das ações do Programa Ceará Educa Mais da Secretaria da Educação do Ceará que tem como objetivo o aprimoramento e o fortalecimento do processo de aprendizagem.

Nesta perspectiva, a Coordenadoria de Gestão Pedagógica do Ensino Médio (COGEM) subsidia o suporte pedagógico para as atividades de recomposição das aprendizagens da iniciativa Foco na Aprendizagem, com sugestões para o uso do MDE como mais um material de apoio dentre os já existentes de seu acervo de recursos didáticos nas aulas das áreas de conhecimento e componentes curriculares de sua atuação, respeitando a autonomia didática de cada docente e as especificidades de cada escola.

O seguinte MDE de CN está estruturado por componentes curriculares com subcapítulos temáticos direcionados ao desenvolvimento de um objeto de aprendizagem e em diálogo com elementos do tempo presente do corpo discente. Ressaltamos que a estrutura deste material tem um formato padrão em cada um das seções didáticas para, assim, favorecer diferentes estratégias de recomposição da aprendizagem de acordo com cada componente.

Dessa forma, diante dos desafios apresentados nesses últimos anos em relação à educação brasileira - mais acentuadamente nos períodos pandêmico e pós-pandêmico - sobretudo no processo ensino-aprendizagem, percebemos o quanto nós, professores, necessitamos de vários recursos pedagógicos e metodológicos para obtermos resultados exitosos e, neste contexto, está o Foco na Aprendizagem de Ciências da Natureza com seus componentes.

*Equipe de Consultoria e Elaboradores  
Ciências da Natureza – Foco na Aprendizagem 2023*



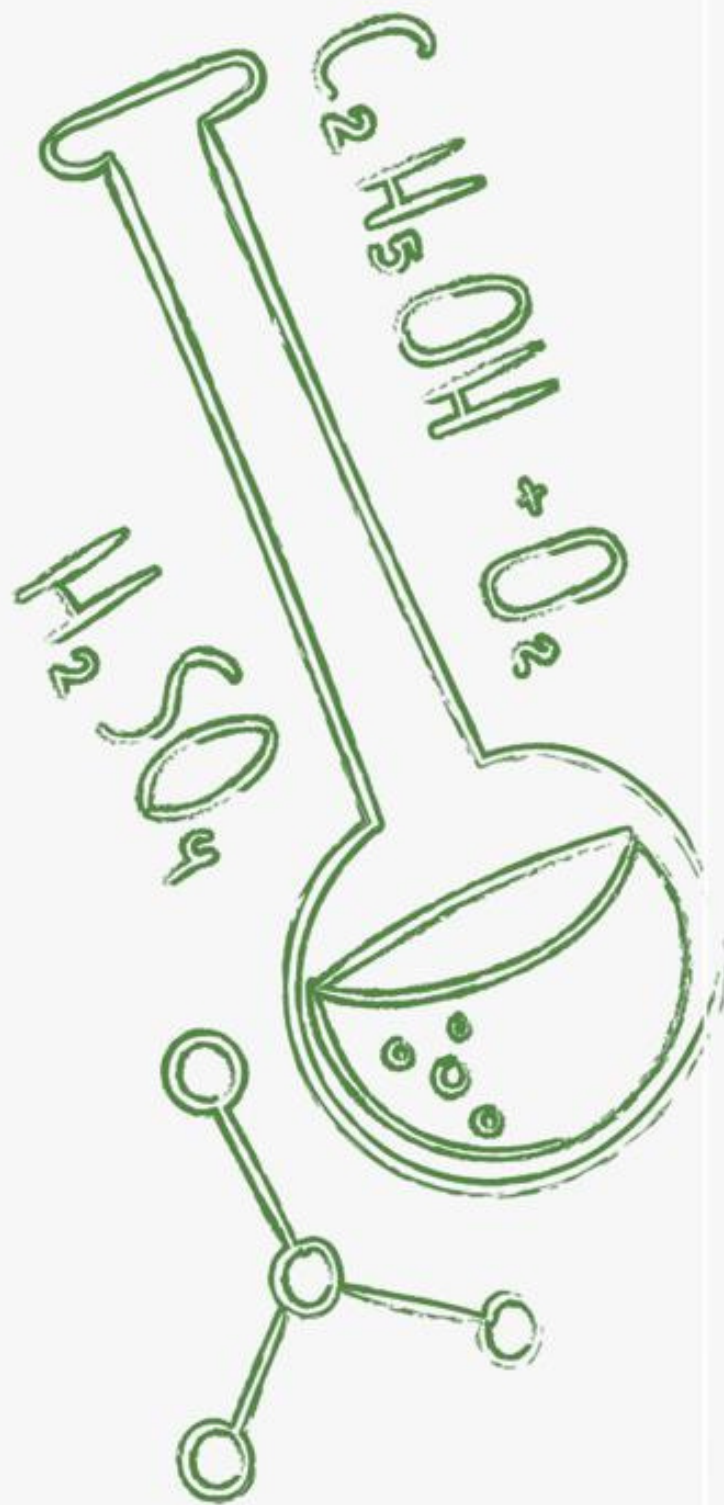
# SUMÁRIO

<b>Química</b> .....	Pág. 6
<b>Proposta Pedagógica - Química</b> .....	Pág. 7
Aula 01 .....	Pág. 10
Aula 02 .....	Pág. 17
Aula 03 .....	Pág. 27
Aula 04 .....	Pág. 34
Aula 05 .....	Pág. 43
Aula 06 .....	Pág. 51
Referências - Química .....	Pág. 58
Gabarito - Química.....	Pág. 59
<b>Biologia</b> .....	Pág. 60
<b>Proposta Pedagógica - Biologia</b> .....	Pág. 61
Aula 01 .....	Pág. 63
Aula 02 .....	Pág. 72
Aula 03 .....	Pág. 82
Aula 04 .....	Pág. 91
Aula 05 .....	Pág. 98
Aula 06 .....	Pág. 105
Referências - Biologia.....	Pág. 112
Gabarito - Biologia.....	Pág. 114
<b>Física</b> .....	Pág. 116
<b>Proposta Pedagógica - Física</b> .....	Pág. 117
Aula 01 .....	Pág. 119
Aula 02 .....	Pág. 128
Aula 03 .....	Pág. 135
Aula 04 .....	Pág. 143
Aula 05 .....	Pág. 150
Aula 06 .....	Pág. 158
Referências - Física.....	Pág. 166
Gabarito - Física.....	Pág. 167

#oco  
na Aprendizagem

2023

# QUÍMICA



## Proposta Pedagógica - Química

Olá, prezada(o) aluna(o)!

Este Material Didático Estruturado (MDE) de Ciências da Natureza do Foco na Aprendizagem foi cuidadosamente elaborado para você exercitar seus conhecimentos no componente de **QUÍMICA**.

Desse modo, nós da equipe de Ciências da Natureza e suas Tecnologias fazemos um convite para que você se junte conosco, nesta trajetória pedagógica, em busca de interação com os conteúdos que instiguem cada vez mais a inteligência das(os) estudantes por meio do uso das tecnologias, com recursos audiovisuais e material de estudos que foram elaborados de forma criativa e dinâmica, com objetivo de valorizar, envolver e motivar cada uma(um) de vocês.

O conteúdo trabalhado neste guia foi construído por professoras(res) que estão em sua prática pedagógica, vivenciando, em sala de aula, suas demandas e anseios do processo de ensino-aprendizagem.

Apresentamos, a seguir, a estrutura do guia para que você conheça mais este percurso de saberes. O MDE é constituído por **06 (seis) AULAS** com várias seções. Inicialmente temos **NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...** com informações sobre os conteúdos e eixos cognitivos; outra seção presente é a intitulada **CONCEITUANDO**, na qual constará um texto introdutório sobre o conteúdo a ser estudado; em **CONVERSANDO COM O TEXTO**, há textos para leitura e interpretação visando desenvolver o senso crítico das/os estudantes; na seção **ENEM**, apresentamos questões as quais complementam o conhecimento das/os alunas/os sobre os temas e são mais desafiadoras para o corpo discente; em **DESAFIE-SE**, foi acrescentada uma questão desafio, visando à superação dos seus limites e ao desenvolvimento de novas habilidades; a seção **NESTA AULA EU...** é constituída de uma autoavaliação referente ao próprio aprendizado; em **PARA SABER MAIS**, há links/QRCode com curiosidades, mais informações e exercícios; logo em seguida, há a seção **REFERÊNCIAS** com as fontes que foram pesquisadas para a elaboração deste material e, ao final das seções, disponibilizamos o **GABARITO** das questões trabalhadas durante o MDE.



Este material pedagógico, além de trazer elementos que possibilitem uma melhor aprendizagem em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, especificamente em Química, amplia os conhecimentos tendo uma preocupação com a contextualização de saberes. Assim, a orientação didático-pedagógica deste guia tem o objetivo de subsidiar as práticas educativas auxiliando na execução de uma educação de qualidade, buscando contribuir com o processo de ensino-aprendizagem e propiciando à(ao) educanda(o) uma formação integral.

Então, bons estudos a todas(os)!

Equipe de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Química – Foco na Aprendizagem 2023.

## FOCO NA APRENDIZAGEM QUÍMICA - AULA 01

### Transformações Químicas

**QS01H01\_22:** entender as explicações para fenômenos da vida cotidiana com base nas propriedades químicas

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

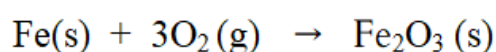
- A compreender as naturezas das transformações da matéria;
- A entender o conceito de processos químicos;
- A relacionar as transformações químicas com fenômenos observados no dia a dia;
- A compreender as propriedades químicas da matéria.

### CONCEITUANDO

Quando paramos para observar o nosso ambiente, podemos verificar que muitas coisas ao nosso redor passaram ou estão passando por algum tipo de transformação. O combustível queimado no motor dos carros, a formação da ferrugem no portão da nossa casa, um celular descarregando, o apodrecimento de uma fruta, a chama do fogão são exemplos dessas transformações, as quais são chamadas de transformações ou de reações químicas.

Uma transformação química é, portanto, definida como uma ação que resulta na formação de novas substâncias a partir de uma ou mais substâncias iniciais. A ferrugem do exemplo anterior é o produto da oxidação do ferro, que em contato com o oxigênio presente do ar produz um material diferente do metal inicial, com características e propriedades distintas.

Levando em conta a estrutura da matéria, a transformação química ocorre por meio do rearranjo dos átomos das substâncias que participam desse processo. Considere o exemplo da reação de oxidação do Ferro mostrada na equação química abaixo:



De forma geral, a equação química ilustra de forma resumida uma reação química, mostrando as fórmulas das substâncias que participam desse processo. As substâncias que estão à esquerda da seta são chamadas de reagentes e as substâncias à direita são chamadas de produtos de reação. Na reação de formação da ferrugem, é possível observar que o ferro e o oxigênio são os reagentes, enquanto que o óxido de ferro (ferrugem) é o produto. Analisando as fórmulas químicas de todas as substâncias participantes desse processo, é possível observar que o produto originado a partir do rearranjo dos átomos dos reagentes é quimicamente diferente dessas moléculas, o que caracteriza esse processo como uma transformação ou reação química.

Uma reação química promove alterações na natureza da matéria, como formação de produtos em estados físicos diferentes dos reagentes, formação de produtos, com cores diferentes, liberação ou absorção de calor e gás. Desta forma, algumas propriedades como a mudança de cor, a liberação de gás, a variação da temperatura, a geração de corrente elétrica e a formação de produtos sólidos, são caracterizadas como evidências de uma reação química

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### Os fermentos

Os fermentos são conhecidos como agentes de crescimento e porosidade e são responsáveis pela incorporação e produção de compostos gasosos, crescimento e textura leve e aerada. Sem fermento seria impossível obter massas leves, macias e elásticas características de pães e bolos. Classificam-se em: fermentos químicos ou fermentos biológicos.

O fermento biológico é composto por leveduras, enquanto o químico é feito à base de bicarbonato de sódio ou potássio. A forma como eles agem é bastante distinta. Os fungos do fermento vivo se alimentam da glicose da farinha de trigo, sua digestão produz as bolhas de gás carbônico que fazem a massa crescer.

As leveduras são um tipo de fungo unicelular, eucariotos pertencentes ao reino Fungi. Uma característica importante é sua ação fermentativa ou oxidativa. Metabolizam os nutrientes contidos nas matérias-primas utilizadas, como farinha de trigo, suco de uva, cevada, para obtenção de energia.

Do ponto de vista industrial, no gênero *Sacharomyces* estão incluídas as mais importantes leveduras. Abrange quase todas as leveduras produtoras de álcool, que são usadas na fabricação de cerveja, vinho, pão e na produção da enzima invertase.

O fermento comercial usado na panificação é composto por *Sacharomices cerevisiae*, que significa fungos que comem açúcar. Suas células possuem enzimas que ajudam a transformar o amido do pão em açúcar para que este possa ser metabolizado para viver e se multiplica

No fermento químico, o mesmo gás é obtido em reações do bicarbonato de sódio com algum ácido. O fermento em pó começa a reagir ao bater a massa, já as leveduras demoram um pouco a fazer seu trabalho e morrem no calor do forno. Assim, em receitas com fermentação biológica, como pães e pizzas, é necessário esperar a massa crescer antes de começar a assá-la.

O Bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) é uma substância natural produzida das cinzas de sódio, que em presença de líquido expelle  $\text{CO}_2$  na forma de bolhas de ar. Alcalino, funciona bem em misturas em que há suficiente acidez proveniente de outros ingredientes como cremor de tártaro, mel, melado, suco de limão ou laranja, iogurte, creme azedo, e então auxilia na produção de gás. Não precisa de temperatura para reagir, embora o gás seja liberado mais rapidamente sob altas temperaturas.

Fonte: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_2/02-QS-33-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/02-QS-33-11.pdf)

Analisando o texto responda as perguntas a seguir:

1.O processo de fermentação pode ser classificado como um processo químico? Explique:

---

---

2.Pesquise a equação química que mostra a liberação de gás a partir da decomposição do bicarbonato de sódio, mostrando os reagentes e produtos.

3.Qual a diferença entre o fermento químico e o biológico ?

---

---

4.Qual fenômeno evidencia a ocorrência de reação química no processo de fermentação.

---

---

## ENEM

1. (Enem 2003) Os gases liberados pelo esterco e por alimentos em decomposição podem conter sulfeto de hidrogênio ( $H_2S$ ), gás com cheiro de ovo podre, que é tóxico para muitos seres vivos.

Com base em tal fato, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Gases tóxicos podem ser produzidos em processos naturais;
  - II. Deve-se evitar o uso de esterco como adubo porque polui o ar das zonas rurais;
  - III. Esterco e alimentos em decomposição podem fazer parte no ciclo natural do enxofre (S)
- Está correto, APENAS, o que se afirma em

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e III
- e) II e III

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

Produtos de limpeza, indevidamente guardados ou manipulados, estão entre as principais causas de acidentes domésticos. Leia o relato de uma pessoa que perdeu o olfato por ter misturado água sanitária, amoníaco e sabão em pó para limpar um banheiro:

A MISTURA FERVEU E COMEÇOU A SAIR UMA FUMAÇA ASFIXIANTE. Não conseguia respirar e meus olhos, nariz e garganta começaram a arder de maneira insuportável. Saí correndo à procura de uma janela aberta para poder voltar a respirar.

2. (Enem 2003) O trecho destacado no texto poderia ser reescrito, em linguagem científica, da seguinte forma:

- a) As substâncias químicas presentes nos produtos de limpeza evaporaram.
- b) Com a mistura química, houve produção de uma solução aquosa asfixiante.
- c) As substâncias sofreram transformações pelo contato com o oxigênio do ar.
- d) Com a mistura, houve transformação química que produziu rapidamente gases tóxicos.
- e) Com a mistura, houve transformação química, evidenciada pela dissolução de um sólido.

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

Um dos problemas ambientais decorrentes da industrialização é a poluição atmosférica. Chaminés altas lançam ao ar, entre outros materiais, o dióxido de enxofre ( $SO_2$ ) que pode ser transportado por muitos quilômetros em poucos dias. Dessa forma, podem ocorrer precipitações ácidas em regiões distantes, causando vários danos ao meio ambiente (chuva ácida).

**3. (Enem 1998)** Um dos danos ao meio ambiente diz respeito à corrosão de certos materiais.

Considere as seguintes obras:

I. monumento Itamarati - Brasília (mármore).

II. esculturas do Aleijadinho - MG (pedra-sabão, contém carbonato de cálcio).

III. grades de ferro ou alumínio de edifícios.

A ação da chuva ácida pode acontecer em:

a) I, apenas.

b) I e II, apenas.

c) I e III, apenas.

d) II e III, apenas.

e) I, II e III.

## DESAFIE-SE

**1.** Marque as alternativas referentes a fenômenos químicos:

a) Produção de plásticos a partir do petróleo.

b) Fabricação de fios de cobre a partir de uma barra de cobre.

c) Fabricação da coalhada a partir do leite.

d) Desaparecimento do açúcar ou do sal de cozinha quando colocados e agitados, em pequena quantidade, em determinado volume de água.

e) Produção da gasolina a partir do petróleo.

f) Pregos enferrujados.

g) Queima da gasolina.

h) Fotossíntese realizada pelas plantas.

i) Decomposição da luz solar por um prisma

**2.** As transformações que ocorrem em um sistema podem ou não ocasionar alteração na constituição da matéria envolvida. De acordo com o enunciado, dê a soma dos itens que são classificados como processos químicos

01. Digestão de um alimento

02. Água oxigenada + luz  $\rightarrow$  água + oxigênio gasoso

04. Queima de fogos de artifício

08. Transformação do gelo em água

16. Sublimação do iodo sólido

**Soma = ( )**

3. A elevação da temperatura de um sistema produz, geralmente, alterações que podem ser interpretadas como sendo devidas a processos físicos ou químicos.

Medicamentos, em especial na forma de soluções, devem ser mantidos em recipientes fechados e protegidos do calor para que se evite:

I. a evaporação de um ou mais de seus componentes;

II. a decomposição e conseqüente diminuição da quantidade de composto que constitui o princípio ativo;

III. a formação de compostos indesejáveis ou potencialmente prejudiciais à saúde.

As transformações que podem ser definidas como processos químicos estão presentes nos itens:

a) I apenas

b) II apenas

c) I e II

d) I e III

e) II e III

4. O processo mostrado na figura a seguir ilustra o que ocorre quando misturamos as substâncias químicas iodeto de potássio e acetato de chumbo. Sobre esse processo é correto afirmar que:



a) Provavelmente está ocorrendo uma reação química evidenciada pela mudança de coloração.

b) Não pode ser classificado como processo químico, pois mudanças de cor só ocorrem em transformações físicas.

c) A cor amarela é facilmente obtida pela mistura de duas substâncias incolores.

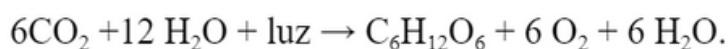
d) Provavelmente, está ocorrendo uma transformação química, porém esta não é associada a mudanças na estrutura da matéria.

5. Saber diferenciar processos químicos de processos físicos é de fundamental importância no estudo da Química.

Ocorre um processo químico, por exemplo, quando

- uma lata de ferro, jogada há alguns dias ao ar livre, se enferruja.
- a água líquida, ao ser aquecida, se transforma em vapor de água.
- uma lata de alumínio, na primeira etapa da reciclagem, é amassada.
- a água, ao ser resfriada a pressão constante, se transforma em gelo.

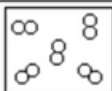
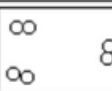
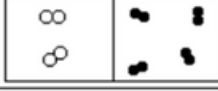
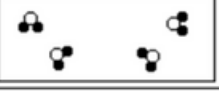
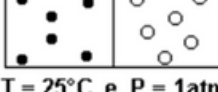
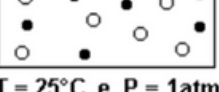
6. A fotossíntese é um processo no qual a planta utiliza a energia luminosa para transformar dióxido de carbono e água em glicose e gás oxigênio conforme mostra a equação química a seguir:



Analisando essa reação é correto afirmar que:

- O gás carbônico é um produto da fotossíntese.
- O gás oxigênio é produzido durante a fotossíntese.
- Essa reação libera luz.
- Essa reação gera um produto colorido.
- A fotossíntese não é um processo químico.

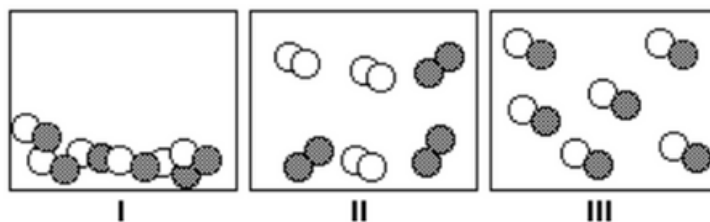
7. Comparando as situações INICIAL e FINAL nos sistemas I, II e III, observa-se

	INICIAL	FINAL
I		
II		
III		
	T = 25°C e P = 1atm	T = 25°C e P = 1atm

- a ocorrência de um fenômeno químico no sistema I.
- a formação de uma mistura no sistema II.
- uma mudança de uma mistura no sistema III.
- a formação de uma mistura no sistema I.
- a ocorrência de um fenômeno químico no sistema II.

8. Observe com atenção os recipientes adiante. Os círculos apresentam átomos. Átomos de diferentes elementos são representados por cores diferentes





É INCORRETO afirmar:

- A passagem de I para II representa uma transformação química.
- A passagem de I para III representa uma mudança de estado.
- Os recipientes II e III contêm compostos diferentes.
- Os recipientes I e II contêm o mesmo compostos

### NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Conseguo identificar um processo químico.		
Aprendi a relacionar as propriedades químicas com fenômenos naturais.		
Compreendi a representação de transformações químicas por meio de equações.		

### PARA SABER MAIS

Acesse a vídeo aula sobre transformações químicas.



## FOCO NA APRENDIZAGEM QUÍMICA - AULA 02

### A ciência e sua relação com o cotidiano

**QS01H02\_22:** avaliar evidências resultantes de processos investigativos que expliquem fenômenos do cotidiano através de critérios científicos, estéticos e éticos.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- A compreender o processo de investigação científica e suas etapas;
- A entender as explicações para os fenômenos do dia a dia propostas pelo método científico;
- A compreender os critérios adotados para validação do método científico;
- A propor metodologia de avaliação de um fenômeno do cotidiano.

### CONCEITUANDO

Desde o início da civilização, o ser humano vem tentando compreender e dominar os fenômenos naturais que interferem em seu modo de vida e da sociedade em que está inserido. Tribos indígenas, por exemplo, acreditavam na existência de divindades que dominavam os fenômenos da natureza como o trovão e a chuva. Na Grécia antiga, acreditava-se na existência de deuses associados aos astros, como o sol, e a comportamentos humanos, como a deusa da fertilidade, da justiça e outros.

Com o passar dos anos e o avanço do conhecimento científico, surgiram propostas racionais, baseadas no conhecimento, na lógica e na experimentação para explicar fenômenos do cotidiano. Por exemplo, no final do século XVII, acreditava-se que os materiais que poderiam entrar em combustão, ou seja, que pegavam fogo, eram compostos por uma substância chamada de flogístico, que era liberada durante o processo de queima, gerando a chama e o calor. Essa teoria foi abandonada no início do século XVIII quando o químico Antoine Laurent Lavoisier mostrou, através de experimentos detalhados, que a combustão era, na verdade, uma reação entre uma substância inflamável e o oxigênio presente no ar atmosférico. A forma minuciosa com que Lavoisier conduziu seu experimento foi tão importante que ele é hoje conhecido como o pai da Química moderna e o método desenvolvido por ele foi a base para o estabelecimento do que chamamos de método científico.



Na atualidade, o conhecimento acumulado ao longo dos anos pode ser dividido em dois importantes grupos: o saber comum que é aquele passado de geração para geração e se baseia na observação do meio; e o conhecimento científico que se baseia na experimentação e na análise de resultados.

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### O método científico

O método científico é uma abordagem sistemática e rigorosa utilizada pelos cientistas para investigar e compreender o mundo natural. É um processo contínuo que envolve a observação, formulação de hipóteses, experimentação, análise de dados e elaboração de conclusões.

Na observação, os cientistas analisam fenômenos naturais e identificam padrões ou problemas que despertam seu interesse. Com base nas observações, os cientistas desenvolvem suposições chamadas de hipóteses, que tentam responder às perguntas levantadas.

A comprovação das hipóteses é feita por meio da experimentação, em que os cientistas projetam e realizam experimentos controlados para testá-las. Os experimentos devem ser repetíveis e ter variáveis independentes e dependentes bem definidas. Durante o experimento, os cientistas coletam dados e realizam observações cuidadosas. Esses dados são registrados e analisados.

Com base na análise dos dados, os cientistas chegam a conclusões. Se os resultados apoiam a hipótese, eles são considerados como uma confirmação preliminar. Caso contrário, a hipótese é refutada e uma nova hipótese pode ser formulada. É a conclusão que define o conhecimento científico acerca de um determinado fenômeno.

Um exemplo de aplicação do método científico foi o desenvolvimento de vacinas no combate ao covid 19. De forma simplificada, o processo de produção de uma dessas vacinas seguiu as seguintes etapas:

Os cientistas partiram inicialmente da hipótese de que o adenovírus de chimpanzé tinha efeito no combate a esse vírus. Para comprovar essa hipótese, os cientistas produziram uma vacina experimental baseada nesse princípio e testaram seu efeito em um determinado grupo de pessoas.



Esse grupo foi avaliado criteriosamente sobre com relação aos efeitos do contágio com o vírus e aos possíveis efeitos colaterais da vacina. A partir dos experimentos foi observado que um percentual superior a 90% das pessoas vacinadas não apresentavam a doença ou apresentavam sintomas moderados tanto de contágio como de efeitos colaterais.

Esse resultado levou a conclusão de que a vacina derivada do adenovírus de chimpanzé tem eficiência superior a 90% na prevenção do contágio ao covid 19, sendo então fabricada em larga escala e distribuída a população em geral.

Fonte: <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacina-astrazeneca-tem-92-de-efetividade-contrahospitalizacao-pela-variante-delta>

A partir da análise do texto desenvolva a seguinte proposta:

Faça uma descrição de uma metodologia para avaliar de forma científica um fenômeno observado no seu dia a dia. Descreva desde a observação até as possíveis conclusões.

---



---

ENEM

**1.(Enem 2017)** Alguns fenômenos observados no cotidiano estão relacionados com as mudanças ocorridas no estado físico da matéria. Por exemplo, no sistema constituído por água em um recipiente de barro, a água mantém-se fresca mesmo em dias quentes.

A explicação para o fenômeno descrito é que, nas proximidades da superfície do recipiente,

- condensação do líquido libera energia para o meio.
- solidificação do líquido libera energia para o meio.
- evaporação do líquido retira energia do sistema.
- sublimação do sólido retira energia do sistema.
- fusão do sólido retira energia do sistema.

**2.(Enem 2012)** Em um centro de pesquisa de alimentos, um técnico efetuou a determinação do valor calórico de determinados alimentos da seguinte forma: colocou uma massa conhecida de água em um recipiente termicamente isolado. Em seguida, dentro desse recipiente, foi queimada uma determinada massa do alimento. Como o calor liberado por essa queima é fornecido para a água, o técnico calculou a quantidade de calor que cada grama do alimento libera. Para a realização desse teste, qual aparelho de medida é essencial?

- Cronômetro.
- Dinamômetro.
- Termômetro.



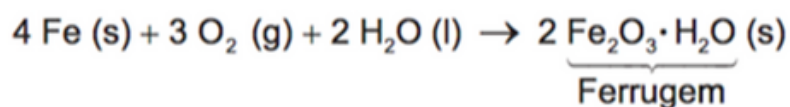
- d) Radiômetro.
- e) Potenciômetro.

**3. (Enem 2013)** É comum nos referirmos a dias quentes como dias “de calor”. Muitas vezes ouvimos expressões como “hoje está calor” ou “hoje o calor está muito forte” quando a temperatura ambiente está alta.

No contexto científico, é correto o significado de “calor” usado nessas expressões?

- a) Sim, pois o calor de um corpo depende de sua temperatura.
- b) Sim, pois calor é sinônimo de alta temperatura.
- c) Não, pois calor é energia térmica em trânsito.
- d) Não, pois calor é a quantidade de energia térmica contida em um corpo.
- e) Não, pois o calor é diretamente proporcional à temperatura, mas são conceitos diferentes.

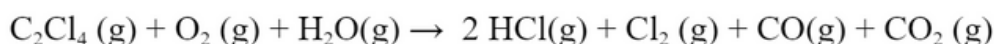
**4. (Enem 2016)** Utensílios de uso cotidiano e ferramentas que contêm ferro em sua liga metálica tendem a sofrer processo corrosivo e enferrujar. A corrosão é um processo eletroquímico e, no caso do ferro, ocorre a precipitação do óxido de ferro(III) hidratado, substância marrom pouco solúvel, conhecida como ferrugem. Esse processo corrosivo é, de maneira geral, representado pela equação química:



Uma forma de impedir o processo corrosivo nesses utensílios é

- a) renovar sua superfície, polindo-a semanalmente.
- b) evitar o contato do utensílio com o calor, isolando-o termicamente.
- c) impermeabilizar a superfície, isolando-a de seu contato com o ar úmido.
- d) esterilizar frequentemente os utensílios, impedindo a proliferação de bactérias.
- e) guardar os utensílios em embalagens, isolando-os do contato com outros objetos.

**5. (Enem 2022)** O solvente tetracloroetano ou percloroetileno é largamente utilizado na indústria de lavagem a seco e em diversas outras indústrias, tais como a de fabricação de gases refrigerantes. Os vapores deste solvente, quando expostos à elevada temperatura na presença de oxigênio e água, sofrem degradação produzindo gases poluentes, conforme representado pela equação:



Os produtos dessa degradação, quando lançados no meio ambiente, contribuem para a

- a) elevação do pH do solo.
- b) formação de chuva ácida.
- c) eutrofização de mananciais.

- d) elevação dos níveis de ozônio na atmosfera.
- e) formação de óxidos de enxofre na atmosfera.

## DESAFIE-SE

**1. (UPF 2023)** O potencial mundial para transformar resíduos em energia ainda é subutilizado e pequena parte dos rejeitos é direcionada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os tratamentos de dejetos suínos, um problema bastante preocupante nas regiões produtoras.

Se bem tratado tecnicamente, com os processos químicos adequados, esse resíduo da suinocultura pode gerar energia elétrica, energia térmica ou combustível para transporte com impactos positivos para o meio ambiente: reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e diminuindo a poluição.

Essa fonte de energia produzida com resíduos orgânicos tratados é:

- a) gás metano ou biogás, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
- b) bioetanol, obtido a partir da fermentação da matéria orgânica por bactérias.
- c) gás natural, produzido pela ação de microrganismos decompositores da matéria orgânica.
- d) óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
- e) gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

**2. (Uece 2023)** Como o monóxido de carbono (CO) causa vários danos à saúde, sua presença no ar atmosférico deve ser controlada. A principal fonte de emissão desse gás é a queima incompleta de combustíveis derivados de petróleo, como a gasolina e o diesel. O quadro a seguir mostra a relação do monóxido de carbono na atmosfera com os sintomas em seres humanos.

CO no ar (%)	Sintomas em seres humanos
0,001	sem efeito
0,050	vertigens, desmaio
0,200	coma e morte
0,500	morte rápida

O teor desse gás na atmosfera em uma sala, um edifício, um veículo ou em qualquer espaço fechado deve ser mantido a não mais de 0,0039% como um nível de exposição média de oito horas. Baseando-se no quadro anterior, o que poderá acontecer com um indivíduo que ficar em exposição durante um período de oito horas se o nível de monóxido de carbono atingir 0,083%?

- a) Nada acontecerá.
- b) Terá vertigens e desmaio.
- c) Entrará em coma.
- d) Terá morte rápida.
- e) Terá morte rápida.

**3. (Enem ppl 2017)** A célula fotovoltaica é uma aplicação prática do efeito fotoelétrico. Quando a luz incide sobre certas substâncias, libera elétrons que, circulando livremente de átomo para átomo, formam uma corrente elétrica. Uma célula fotovoltaica é composta por uma placa de ferro recoberta por uma camada de selênio e uma película transparente de ouro. A luz atravessa a película, incide sobre o selênio e retira elétrons, que são atraídos pelo ouro, um ótimo condutor de eletricidade. A película de ouro é conectada à placa de ferro, que recebe os elétrons e os devolve para o selênio, fechando o circuito e formando uma corrente elétrica de pequena intensidade.

O processo biológico que se assemelha ao descrito é a:

- a) fotossíntese.
- b) fermentação.
- c) quimiossíntese.
- d) hidrólise de ATP.
- e) respiração celular

**4. (Uece 2022)** A Química Verde é um ramo da Química que busca diminuir ou eliminar o uso de substâncias que promovem poluição, bem como recuperar a qualidade do meio ambiente. Foi definida pela primeira vez, em 1991, por John Warner e Paul Anastas, membros da agência ambiental norte-americana Environmental Protection Agency (EPA). De acordo com a Química Verde, é obrigatório

I. utilizar reagentes não renováveis e diminuir a perda de materiais.

II. aprimorar processos naturais de síntese.

III. desenvolver condições para que as reações químicas tenham maior rendimento e produzam menos impurezas.

Estão corretas as complementações contidas em

- a) I e II apenas.
- b) II e III apenas.
- c) I e III apenas.
- d) I, II e III.



**5. (Ufu 2022)** O derramamento de petróleo que afetou a Amazônia equatoriana em 2022 atingiu um rio que abastece comunidades indígenas e contaminou parte de uma grande reserva ambiental. Os danos afetaram o Parque Nacional Cayambe-Coca, disse o Ministério do Meio Ambiente nesta segunda-feira (31 de janeiro) em um primeiro relatório sobre o impacto da emergência.

Os itens abaixo demonstram ações que podem ser feitas para minimizar os efeitos do derramamento de petróleo no rio amazônico.

I. Filtragem mecânica com equipamentos laboratoriais capazes de separar a água do petróleo.

II. Uso de barreiras flutuantes de contenção, a fim de cercar a mancha de óleo e prevenir sua dispersão.

III. Adição de grandes quantidades de sabão para que o petróleo forme uma dispersão na água do rio do Parque Nacional Cayambe-Coca.

IV. Utilização de microrganismos específicos capazes de metabolizar os componentes do petróleo.

Assinale as alternativas viáveis para retirar o petróleo da água.

- a) Apenas I e II.
- b) Apenas II e IV.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas III e IV.

**6. (Unicamp 2022)** O crescente interesse em combustíveis renováveis, derivados tanto da cana de açúcar quanto da cana de energia, tem impulsionado estudos no sentido de permitir o maior aproveitamento desses dois tipos de cana na produção de bioetanol de primeira e segunda geração, sendo este último um biocombustível produzido a partir de fibras presentes na cana. Em um simpósio brasileiro sobre bioetanol e biorrefino, realizado em 2017, foram apresentados dados relativos à produção de bioetanol a partir de cana de açúcar e cana de energia. Um pequeno extrato desses dados encontra-se na tabela a seguir.

Característica	Cana de açúcar	Cana de energia
Teor de fibra (%)	14	25
Massa de fibra (t/ha)	11	45
Teor de açúcar (%)	14	8
Massa de açúcar (t/ha)	11	14

Comparando-se os dados, pode-se concluir que a vantagem da cana de energia em relação à cana de açúcar reside em uma maior produção de bioetanol de

- a) primeira e de segunda geração; o aumento maior se dá na produção de bioetanol de segunda geração, tendo como base a produtividade por hectare.
- b) segunda geração, produção essa que compensa a diminuição na produção de bioetanol de primeira geração, tendo como base a produtividade por hectare.
- c) primeira geração, produção essa que compensa a diminuição na produção de bioetanol de segunda geração, tendo como base os teores indicados.
- d) primeira e de segunda geração; o aumento maior se dá na produção de bioetanol de primeira geração, tendo como base os teores indicados.

7. Antimicrobianos são substâncias naturais ou sintéticas que têm capacidade de matar ou inibir o crescimento de microrganismos. A tabela apresenta uma lista de antimicrobianos hipotéticos, bem como suas ações e efeitos sobre o metabolismo microbiano.

Antimicrobiano	Ação	Efeito
1	Une-se aos ribossomos	Impede a síntese proteica
2	Une-se aos microtúbulos	Impede a segregação das cromátides
3	Une-se aos fosfolípidos da membrana plasmática	Reduz a permeabilidade da membrana plasmática
4	Interfere na síntese de timina	Inibe a síntese de DNA
5	Interfere na síntese de uracila	Impede a síntese de RNA

Qual dos antimicrobianos deve ser utilizado para curar uma infecção causada por um fungo sem afetar as bactérias da microbiota normal do organismo?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Compreendi as etapas do método científico e sua aplicação.		
Aprendi a relacionar o método científico e os fenômenos observados no dia a dia.		
Compreendi o processo de avaliação de experimentos que observam fenômenos cotidianos.		

## PARA SABER MAIS

Acesse : <https://www.infoescola.com/quimica/quimica-do-cotidiano/>

## FOCO NA APRENDIZAGEM QUÍMICA - AULA 03

### Substâncias e Misturas

**QS01H07\_22:** identificar substâncias, misturas, sistemas homogêneos e heterogêneos, bem como o número de fases que a compõem.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- A distinguir substância pura de substância composta.
- A reconhecer uma mistura e identificar suas propriedades.
- A reconhecer mistura de sistema homogêneo e de sistema heterogêneo.
- A identificar números de fases de um sistema heterogêneo.

### CONCEITUANDO

Você já deve ter ouvido falar sobre substâncias, misturas, sistemas, fases, mas sabe o que elas significam?

A matéria pode ser sólida, líquida ou gasosa. Ela é definida como qualquer coisa que ocupe espaço e tenha massa. Ela pode ser classificada como mistura, quando temos mais de uma substância pura presente e sua composição pode ser variada. A matéria também pode ser classificada em substâncias puras que tem como característica composição fixa, não pode ser purificada e apresenta um conjunto de propriedades únicas. Outra característica de uma substância pura é que nenhuma técnica física é capaz de separá-la em duas ou mais espécies químicas diferentes.

Vejam os exemplos da água pura, que é incolor e inodora. Seu ponto de fusão ocorre a 0 °C e seu ponto de ebulição a 100 °C à pressão atmosférica. Esses valores são específicos da água pura, nenhuma outra substância funde ou entra em ebulição nessas temperaturas, apenas a água pura, essas são suas propriedades específicas que a caracterizam.



Fonte da imagem: <https://pixabay.com/pt/>. Acesso em 03 de julho de 2023.

As substâncias puras podem ser formadas por átomos ou moléculas de um mesmo elemento químico. Por exemplo, dois átomos do elemento químico Oxigênio (que tem como símbolo a letra O), formam o gás oxigênio (fórmula  $O_2$ ). Agora se aumentar a proporção de átomos de oxigênio para três, teremos uma nova substância formada, agora teremos o gás ozônio ( $O_3$ ).

Já as substâncias puras compostas são formadas por átomos ou íons de dois ou mais elementos químicos diferentes. Por exemplo, a água é formada por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio ( $H_2O$ ). O dióxido de carbono é formado por dois átomos de oxigênio e um átomo de carbono ( $CO_2$ ).

Retomando para as misturas, podem ser classificadas em misturas homogêneas e heterogêneas. A mistura homogênea tem uma composição totalmente uniforme. Deste modo, as misturas homogêneas apresentam uma única fase. Sendo que, na substância pura, apresenta um só componente como, por exemplo, o gás oxigênio ( $O_2$ ) e na mistura homogênea apresenta mais de um componente na mesma fase, como por exemplo, a água do mar. Visualmente, apresenta uma única fase, porém, além da água, contém uma enorme quantidade de sais minerais.

A mistura heterogênea tem uma composição que não é uniforme. Apresentando mais de uma fase. Sendo que, na substância pura, apresenta um componente em diferentes estados físicos.

Por exemplo, você coloca bastantes cubos de gelo em uma panela e colocar para aquecer no seu fogão, com o calor e o aumento da temperatura a água começará a derreter, deste modo você terá água nos três estados físicos: sólido, líquido e gasoso, como também a visualização de três fases até a completa evaporação da água.

Com relação à mistura heterogênea, esta apresenta mais de um componente em mais de uma fase, por exemplo, ao misturar água, óleo e areia, teremos a formação de três fases e três componentes, já que água e óleo não se misturam devido às diferenças de polaridade, além de o óleo ser imiscível (não se mistura), e a areia tem uma maior densidade, deste modo, se depositará no fundo do recipiente. Caso seja adicionado álcool, teremos três fases e quatro componentes, pois nesse caso o álcool e a água iriam se misturar.



Areia + água + álcool + óleo



Areia + sulfato de Cobre

Fonte da imagem: Tássia Pinheiro

As misturas homogêneas e heterogêneas podem passar por técnicas físicas ou químicas e, assim, terem seus componentes separados. Para isso, é fundamental utilizar as propriedades específicas dos componentes das substâncias para realizar a separação: ponto de fusão, ponto de ebulição e densidade. Há vários métodos de separação de misturas: catação, ventilação, peneiração, levigação, destilação, dentre outros.

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### Aplicação da flotação como técnica de separação de mistura

A flotação é uma técnica de separação de misturas que consiste na introdução de bolhas de ar a uma suspensão de partículas. Com isso, verifica-se que as partículas aderem às bolhas, formando uma espuma que pode ser removida da solução e separando seus componentes de maneira efetiva. O importante nesse processo é que ele representa exatamente o inverso daquele que deveria ocorrer espontaneamente: a sedimentação das partículas.

A aplicação na separação de minerais é o emprego mais convencional da flotação, seguido de seu uso na recuperação de corantes em indústrias de papel, tratamento de água e esgoto. Pesquisas recentes ampliaram o uso da flotação em processos tais como despoluição de rios, separação de plástico e até mesmo separação de microrganismos.

Só podemos classificar um processo de separação de misturas como uma aplicação da técnica de flotação quando observamos a inserção de bolhas de ar no meio líquido seguida da adesão de partículas à bolha, que leva ao arraste das partículas para a superfície do líquido e permite a separação das fases, sendo que essas partículas devem necessariamente ter dimensões coloidais para que seja possível que as bolhas de ar carregam as partículas.

Fonte: MASSI, L. SOUSA, S. R. LALUCE, C. JAFELICCI JUNIOR, M. Fundamentos e Aplicação da Flotação como Técnica de Separação de Misturas. Química Nova na Escola. nº 28, 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/05-CCD-7106.pdf?agreq=separa%C3%A7%C3%A3o%20de%20misturas%20&agrep=jbcs,qn,qnesc,qnint,rvq>>. Acesso em 05 jul 2023.

Analisando o texto responda as perguntas a seguir:

1. Explique como ocorre a técnica da flotação.

---

---

2. Pesquise e explique o que seria a sedimentação das partículas.

---

---

3. Onde a técnica da flotação é aplicada?

---

---

4. Para ser considerada flotação, o que deve ser observado?

---

---

## ENEM

**01. (Enem, 2022)** Para demonstrar os processos físicos de separação de componentes em misturas complexas, um professor de química apresentou para seus alunos uma mistura de limalha de ferro, areia, cloreto de sódio, bolinhas de isopor e grãos de feijão. Os componentes foram separados em etapas, na seguinte ordem:

Etapa	Material separado	Método de separação
1	Grãos de feijão	Catação
2	Limalha de ferro	Imantação
3	Bolinhas de isopor	Flotação
4	Areia	Filtração
5	Cloreto de sódio	Evaporação

Em qual etapa foi necessário adicionar água para dar sequência às separações?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**02. (Enem 2002)** Quando definem moléculas, os livros geralmente apresentam conceitos como: “a menor parte da substância capaz de guardar suas propriedades”. A partir de definições desse tipo, a idéia transmitida ao estudante é a de que o constituinte isolado (moléculas) contém os atributos do todo.

É como dizer que uma molécula de água possui densidade, pressão de vapor, tensão superficial, ponto de fusão, ponto de ebulição, etc. Tais propriedades pertencem ao conjunto, isto é, manifestam-se nas relações que as moléculas mantêm entre si.

(Adaptado de OLIVEIRA, R.J. O Mito da Substância. Química Nova na Escola, nº 1, 1995.)

O texto evidencia a chamada visão substancialista que ainda se encontra presente no ensino da Química. Abaixo, estão relacionadas algumas afirmativas pertinentes ao assunto.

- O ouro é dourado, pois seus átomos são dourados.
- Uma substância “macia” não pode ser feita de moléculas “rígidas”.
- Uma substância pura possui pontos de ebulição e fusão constantes, em virtude das interações entre suas moléculas.
- A expansão dos objetos com a temperatura ocorre porque os átomos se expandem.



Dessas afirmativas, estão apoiadas na visão substancialista criticada pelo autor apenas:

- a) I e II
- b) III e IV
- c) I, II e III
- d) I, II e IV
- e) II, III e IV

**03. (Unifor-CE)** Uma amostra de material apresenta as seguintes características:

- temperatura de ebulição constante à pressão atmosférica;
- composição química constante;
- é formada por moléculas idênticas entre si;
- é formada por dois elementos químicos diferentes.

Logo, tal material pode ser classificado como:

- a) mistura homogênea, monofásica.
- b) substância pura, simples.
- c) mistura heterogênea, bifásica.
- d) substância pura, composta.
- e) mistura heterogênea, trifásica.

**04. (PUC-RS)** Responder à questão 2 numerando corretamente a coluna da direita, que contém exemplos de sistemas, de acordo com a da esquerda, que apresenta a classificação dos mesmos.

- 1. elemento químico
- 2. substância simples
- 3. substância composta
- 4. mistura homogênea
- 5. mistura heterogênea
- ( ) fluoreto de sódio
- ( ) gás oxigênio
- ( ) água do mar filtrada
- ( ) limonada com gelo

A alternativa que contém a sequência correta dos números da coluna da direita, de cima para baixo, é:

- a) 3 – 2 – 4 – 5
- b) 3 – 2 – 5 – 4
- c) 2 – 1 – 4 – 5
- d) 2 – 3 – 5 – 4
- e) 1 – 2 – 3 – 4

## DESAFIE-SE

1) Em grupo, monte diversos sistemas homogêneos e heterogêneos com material que você encontra na cozinha de sua casa. Em seguida, faça registros fotográficos e poste em sua página do Pinterest e compartilhe o link com seus colegas. Vamos divulgar a ciência!

## NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Distinguir substância pura de substância composta.		
Reconhecer uma mistura e identificar suas propriedades.		
Reconhecer a mistura de sistema homogêneo e de sistema heterogêneo.		
Identificar números de fases de um sistema heterogêneo.		

## PARA SABER MAIS

Você pode revisar ou aprofundar seus conhecimentos visitando o link:  
<https://www.youtube.com/watch?v=f-q9evRMAMk>



## FOCO NA APRENDIZAGEM QUÍMICA - AULA 04

### A evolução dos modelos atômicos

**QS02H06\_22:** compreender os modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr, como também as teorias mais modernas.

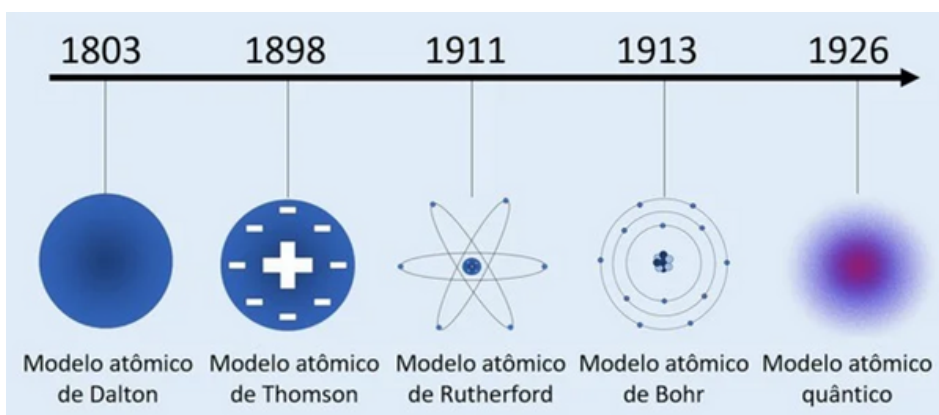
### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- O conceito de átomo e suas propriedades;
- A evolução dos modelos atômicos;
- A relação entre o modelo atômico com as propriedades da matéria.

### CONCEITUANDO

O conceito de átomo tem sua origem nas ideias de dois pensadores gregos, Leucipo (500 ac) e Demócrito (435 ac), que acreditavam na existência de partículas fundamentais formadoras da matéria. Para eles, o mundo material é composto de infinitos entes minúsculos, invisíveis e indestrutíveis, denominados átomos, que se movem incessantemente por um vazio e não possuem outras propriedades além de tamanho e forma geométrica. Nessa concepção, todos os objetos são formados pela combinação de muitos desses átomos, que se unem assim como os tijolos de uma construção, para dar forma aos objetos como os conhecemos.

Com o passar do tempo e a evolução do conhecimento científico e tecnológico, diferentes cientistas propuseram ou adaptaram modelos que buscavam representar a estrutura do átomo e utilizaram essa representação para explicar as propriedades da matéria como a eletricidade, a radioatividade, a emissão de luz e outras. A figura a seguir apresenta de forma resumida os modelos propostos para a estrutura do átomo ao longo da história.



Fonte: <https://cienciaemacao.com.br/modelos-atomicos/>

Um dos primeiros cientistas a propor um modelo representativo da estrutura do átomo foi o químico inglês John Dalton (1766 - 1844). De acordo com o modelo de Dalton, os átomos são partículas esféricas maciças, indivisíveis e indestrutíveis. De acordo com esse modelo, um mesmo elemento químico deve ser formado por um conjunto de átomos com o mesmo tamanho, massas e propriedades, enquanto que elementos químicos diferentes devem ser formados por átomos de tamanho, massas e propriedades diferentes.

Promovendo combinações entre substâncias conhecidas à época, Dalton propôs em seu modelo que a combinação entre átomos diferentes, em uma proporção de números inteiros, formariam substâncias diferentes. E que nessas combinações os átomos não podem ser destruídos ou formados, apenas rearranjados para formar novas moléculas.

Em uma tentativa de explicar as propriedades elétricas da matéria, John Thomson apresentou em 1903 a proposta de um modelo atômico, conhecido como pudim de passas. De acordo com essa proposta, o átomo seria formado por cargas elétricas positivas e negativas em mesmas quantidades, distribuídas em torno de uma esfera. As comprovações do modelo de Thomson foram investigadas a partir de experimentos com tubos de raios catódicos e descrevem as seguintes propriedades para os átomos: são esféricos porém não são maciços, o átomo com carga final zero deve apresentar o mesmo número de partículas positivas e negativas, os elétrons estão espalhados pelo átomo podendo ser movidos para outro em certas condições.

No ano de 1911, o físico neozelandês Ernest Rutherford, apresentou uma nova proposta de modelo atômico, o qual tinha como base resultados observados em experimentos com partículas radioativas. Esse experimento promovia o choque de partículas  $\alpha$  emitidas a partir do polônio com uma fina placa de ouro que mostraria luminosidade em função do contato com essas partículas. Com base nos resultados desse experimento, Rutherford propôs um modelo em que o átomo seria formado por uma região central chamada de núcleo que contém praticamente toda a massa do átomo, formado por partículas de carga positiva (prótons) e partículas sem carga elétrica (nêutrons). Ao redor do núcleo, os elétrons descrevem órbitas circulares em um sistema semelhante às órbitas dos planetas ao redor do sol.

Em 1913, Niels Bohr apresenta um modelo descrito como uma evolução do modelo atômico de Rutherford. Em seu modelo, Bohr propõe que os elétrons estão distribuídos em camadas ao redor de um núcleo e que essas camadas apresentam valores de energia definidos. Ernest Rutherford explica que à medida que as camadas se afastam do núcleo, maior é a energia dos elétrons. A capacidade de absorção energética ainda possibilita o salto para um nível mais afastado do núcleo (estado ativo ou excitado) e a emissão de radiação quando retornam ao seu estado fundamental (estável e de menor energia).

De acordo com o modelo atômico de Bohr, existem 7 níveis de energia ou camadas eletrônicas, que são representados pelas letras K (1°), L (2°), M (3°), N (4°), O (5°), P (6°) e Q (7°). A camada K é a camada mais próxima do núcleo e a menos energética, enquanto que a camada Q é a mais distante e núcleo e a mais energética.

O modelo atômico atual é o modelo proposto com base nas teorias desenvolvidas pelo físico austriaco Erwin Schrodinger. A teoria desenvolvida por Schrodinger é chamada de mecânica ondulatória que faz uso da Física Quântica e o princípio de que os elétrons, por serem partículas extremamente pequenas, apresentam comportamento tanto de partícula como de onda.

Em seu modelo, o comportamento do elétron no núcleo do átomo é descrito a partir de funções matemáticas conhecidas como funções de onda. A resolução dessas funções mostra que a posição dos elétrons ao redor do núcleo é descrita como região onde é máxima a probabilidade dele ser encontrado, a qual é chamada de orbital. Dessa forma, o modelo atômico descrito com base nesses princípios descreve o átomo contendo um núcleo circulado por nuvens eletrônicas organizadas em camadas e subcamadas.

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### O número atômico (Z) e o número de massa atômica (A)

O número atômico (Z) equivale ao número de prótons (p) existentes no núcleo do átomo. O símbolo Z, deve-se à palavra alemã “Zahl” que significa “número” correspondendo ao número de ordem dos elementos químicos na Tabela Periódica. O número atômico identifica um elemento químico, de forma que átomos com mesmo número atômico são átomos de um mesmo elemento.

Já o número de massa (representado pela letra A maiúscula) é a denominação utilizada para determinar a quantidade de prótons e nêutrons presentes no interior do núcleo de um átomo. Ele representa a massa total de um átomo visto que a massa relativa aos elétrons pode ser considerada desprezível. O número de massa é indicado pela seguinte fórmula:  $A = Z + n$ .

Para a representação de um átomo, foi adotado que o número atômico é indicado como índice inferior (subscrito) do lado esquerdo do símbolo do elemento químico correspondente. Por exemplo, a notação  ${}^{18}_9\text{F}$  representa um átomo de flúor com número de massa  $A = 19$  e número atômico  $Z = 9$ .

Com base nas informações apresentadas no texto responda:

1. Qual o número atômico e o número de massa do átomo de carbono  ${}^{12}_6\text{C}$  ?

---



---

2. Qual o número de massa A de uma átomo neutro que apresenta 7 prótons ?

---



---

3. Qual o número atômico de uma átomo que apresenta número de massa igual a 9 e um total de 5 nêutrons ?

---



---

4. Qual o número de massa de um átomo que apresenta 5 prótons e 6 nêutrons ?

---



---

## ENEM

1. (Enem 2019) Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida.

A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a

- mudança da fase sólida para a fase líquida do elemento metálico.
- combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.
- diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.
- transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais interno na eletrosfera atômica.
- promoção dos elétrons que se encontram no estado fundamental de energia para níveis mais energéticos.

2. (Enem 2019) Em 1808, Dalton publicou o seu famoso livro intitulado Um novo sistema de filosofia química (do original A New System of Chemical Philosophy), no qual continha os cinco postulados que serviam como alicerce da primeira teoria atômica da matéria fundamentada no método científico. Esses postulados são numerados a seguir:

- A matéria é constituída de átomos indivisíveis.
- Todos os átomos de um dado elemento químico são idênticos em massa e em todas as outras propriedades.
- Diferentes elementos químicos têm diferentes tipos de átomos; em particular, seus átomos têm diferentes massas.
- Os átomos são indestrutíveis e nas reações químicas mantêm suas identidades.
- Átomos de elementos combinam com átomos de outros elementos em proporções de números inteiros pequenos para formar compostos.

Após o modelo de Dalton, outros modelos baseados em outros dados experimentais evidenciaram, entre outras coisas, a natureza elétrica da matéria, a composição e organização do átomo e a quantização da energia no modelo atômico.

Com base no modelo atual que descreve o átomo, qual dos postulados de Dalton ainda é considerado correto?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

## DESAFIE-SE

**1. (Ufms 2022)** Modelos científicos são uma parte importante da ciência. Muitas vezes eles têm como função explicar fenômenos do nosso cotidiano. Um dos exemplos de grande relevância para a Química foram as elaborações dos modelos atômicos. Esses modelos foram formulados por meio de muito estudo e experimentação, e cada um, à sua maneira, ajudou a compreender muitos aspectos da matéria. Nesse contexto, é correto afirmar que o primeiro modelo atômico utilizado para explicar a relação entre a matéria e a eletricidade foi:

- o Modelo de John Dalton, apelidado de Bola de Bilhar.
- o Modelo atômico de Ernest Rutherford, conhecido como Planetário.
- o Modelo atômico de Joseph Thomson, chamado de Pudim de Passas.
- o Modelo atômico de Arnold Sommerfeld e suas órbitas elípticas.
- o Modelo atômico de Bohr e sua natureza quântica.

**2. (Ufjf-pism 1 2022)** Há muito tempo, cientistas do mundo todo procuram por modelos cada vez melhores para explicar o mundo atômico. Sobre os principais modelos atômicos é CORRETO afirmar que:

- O modelo atômico de Dalton descreve o átomo como tendo um núcleo extremamente pequeno e denso e elétrons que circulam em órbitas elípticas ao redor desse núcleo.
- O modelo atômico no qual o átomo é esférico com elétrons incrustados foi proposto por Rutherford-Bohr.
- O modelo em que o átomo seria uma esfera maciça indivisível foi proposto por Dalton.
- Rutherford-Bohr propuseram um modelo atômico em que o átomo consiste em uma partícula muito pequena e indivisível.
- Thompson propôs o átomo com um núcleo muito denso e pequeno, e seus elétrons alocados em órbitas circulares muito bem definidas ao redor do núcleo central.

**3. (Upe-ssa 1 2022)** Analogias são muito usuais como estratégias para abordar conhecimentos científicos, pois possuem o potencial de apresentar ideias mais complexas (domínio-alvo) a partir de ideias mais simples (domínio análogo). Contudo, algumas vezes, existe o uso abusivo, como na tirinha a seguir:



Fonte: Rabiscos Científicos (@rabiscoscientificos, no Instagram)



Mesmo com o uso abusivo das analogias, podemos reconhecer, na ordem em que aparecem, os modelos atômicos propostos por

- Dalton, Thomson, Bohr.
- Modelo Quântico, Dalton e Rutherford.
- Rutherford, Bohr e Thomson.
- Rutherford, Thomson e Dalton.
- Dalton, Modelo Quântico e Bohr.

**4. (Enem 2022)** Assinale a opção que NÃO apresenta um dos postulados do modelo atômico de Bohr.

- Nos átomos, os elétrons movimentam-se ao redor do núcleo em trajetórias circulares, chamadas de camadas ou níveis.
- Cada nível possui um determinado valor de energia.
- É permitido a um elétron permanecer entre dois níveis.
- Um elétron pode passar de um nível para outro de maior energia, desde que absorva energia externa.
- O retorno do elétron ao nível inicial se faz acompanhar da liberação de energia na forma de ondas eletromagnéticas.

**5. (Acafe 2022)** Os modelos atômicos surgiram para tentar compreender os átomos e as partes que o compõem. As figuras são uma forma prática de tentar representar esses modelos.



Assinale a alternativa que apresenta o modelo atômico, representado pela figura acima.

- O modelo atômico de Rutherford que diz que os prótons giram em órbitas circulares que apresentam energia variável e instável, que são os valores que o elétron pode assumir.
- O modelo atômico de Thomson que comparava o átomo a um pudim de passas.
- O modelo atômico de Bohr que foi eficiente ao estabelecer a ideia da existência de níveis de energia no átomo.
- O modelo atômico de Dalton que sugeria que o átomo era indivisível e maciço.

**6. (Espcex (Aman) 2021)** Em épocas distintas, os cientistas Dalton, Rutherford e Bohr propuseram, cada um, seus modelos atômicos. Algumas características desses modelos são apresentadas na tabela a seguir:

Modelo	Característica(s) do Modelo
I	Átomo contém espaços vazios. No centro do átomo existe um núcleo muito pequeno e denso. O núcleo do átomo tem carga positiva. Para equilíbrio de cargas, existem elétrons ao redor do núcleo.
II	Átomos maciços e indivisíveis.
III	Elétrons movimentam-se em órbitas circulares em torno do núcleo atômico central. A energia do elétron é a soma de sua energia cinética (movimento) e potencial (posição). Essa energia não pode ter um valor qualquer, mas apenas valores que sejam múltiplos de um quantum (ou de um fóton). Os elétrons percorrem apenas órbitas permitidas.

A alternativa que apresenta a correta correlação entre o cientista proponente e o modelo atômico por ele proposto é

- Rutherford - Modelo II; Bohr - Modelo I e Dalton - Modelo III.
- Rutherford - Modelo III; Bohr - Modelo II e Dalton - Modelo I.
- Rutherford - Modelo I; Bohr - Modelo II e Dalton - Modelo III.
- Rutherford - Modelo I; Bohr - Modelo III e Dalton - Modelo II.
- Rutherford - Modelo III; Bohr - Modelo I e Dalton - Modelo II.

NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Compreendi o conceito de átomo e a origem de sua definição.		
Aprendi sobre os principais modelos atômicos propostos no decorrer do tempo.		
Adquirir conhecimento sobre as características do modelo atômico atual.		

## PARA SABER MAIS

Acesse o QR code a seguir para ter acesso a material complementar sobre os modelos atômicos.



## FOCO NA APRENDIZAGEM QUÍMICA - AULA 05

### Propriedades da matéria

**QS01H06\_22:** explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciam propriedades químicas e físicas dos materiais, como combustão, densidade, condutibilidade térmica e elétrica, solubilidade, entre outros.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- A conhecer as propriedades da matéria.
- A identificar as características de cada propriedade da matéria.
- A reconhecer as propriedades da matéria no cotidiano.

### CONCEITUANDO

Como já estudamos anteriormente, a matéria é definida como qualquer coisa que ocupe espaço e tenha massa. Há propriedades e características que definem a matéria e são divididas em propriedades físicas e químicas. Nas propriedades físicas, não há mudança na composição química da matéria, já, nas propriedades químicas, observamos transformação na sua composição, transformando em novas substâncias.

**As propriedades físicas são observadas em qualquer corpo e não depende da sua composição.**

**São as seguintes:**

- Massa: quantidade de matéria que o corpo possui.
- Volume: quantidade de espaço ocupado por um corpo material.
- Inércia: condição da matéria de permanecer em seu estado de repouso ou de movimento, a menos que uma força externa atue sobre ela.
- Extensão: se refere à própria condição de um corpo ocupar lugar no espaço.
- Impenetrabilidade: propriedades de dois corpos não ocupam o mesmo espaço.
- Descontinuidade: existência de espaço vazio ao longo da estrutura da matéria, que se referem ao espaçamento entre suas moléculas e átomos constituintes, mesmo que não sejam identificados a olho nu.
- Divisibilidade: capacidade de qualquer corpo material ser descontinuado, isto é, dividido em frações menores.

- Elasticidade: capacidade da matéria de retomar à sua forma e volume originais, após a atuação de uma força sobre ela.
- Indestrutibilidade: a matéria não pode ser destruída ou eliminada, apenas pode ser transformada em outra forma de matéria.

**As propriedades específicas são individuais de cada matéria. São elas:**

- Ponto de fusão: temperatura em que ocorre a passagem da substância no estado sólido para o estado líquido.
- Ponto de ebulição: temperatura em que ocorre a passagem da substância no estado líquido para o estado sólido.
- Densidade: é a quantidade de massa de uma substância que ocupa um determinado volume. É dependente da temperatura e é expressa pela relação:

$$d = m/v$$

onde: d = densidade

m = massa

v = volume

- Solubilidade: capacidade de uma substância, denominada soluto, de se dissolver em outra, normalmente líquida é denominada solvente. A solubilidade depende da temperatura.
- Condutividade elétrica: capacidade de uma substância em conduzir eletricidade.
- Maleabilidade: capacidade de um material em ser moldado.
- Ductibilidade: propriedade que determina o grau de deformação de um material até a sua ruptura/fratura.
- Magnetismo: propriedade de algumas substâncias em atrair ou repelir objetos metálicos e ímãs.
- Dureza: capacidade de um material suportar deformações quando submetidos à aplicação de uma força.
- Viscosidade: resistência de que fluidos apresentam ao escoamento.

**As propriedades químicas, observamos quando ocorre uma transformação química em que uma substância se transforma em outra. São elas:**

- Combustibilidade ou inflamabilidade: capacidade de uma substância reagir com o oxigênio e liberar energia, geralmente sob a forma de calor.
- Explosibilidade: capacidade da substância de sofrer explosão, gerando ondas de pressão, com liberação de calor e gases.
- Poder oxidante: capacidade de substâncias de causar oxidação (ou corrosão) em outra, pela remoção de elétrons em uma reação química. Em casos específicos, é denominado poder corrosivo.
- Corrosividade: tendência de substâncias de sofrerem oxidação (ou corrosão) pela ação de outras com maior poder oxidante.



- Efervescência: capacidade da substância de liberar gases em solução por meio de uma reação química.

**As propriedades organolépticas são aquelas percebidas por nós por meio dos órgãos dos sentidos. São elas:**

- Odor: o cheiro ou odor é uma característica da matéria, que pode ser classificada como odorífera, se possui odor, ou inodora, caso não possua cheiro.
- Sabor: sensação identificada pelas papilas gustativas. Os sabores podem ser classificados como doce, salgado, amargo e azedo (ou ácido).
- Cor: a cor é a percepção que a luz (feixe de fótons) produz nos olhos ao interagir com a matéria.
- Brilho: capacidade da matéria de refletir ou absorver a luz incidente sobre ela. Por exemplo, uma propriedade dos metais é seu brilho característico.

**Há ainda as propriedades extensivas e intensivas:**

- Propriedades extensivas: dependem da quantidade de substância presente.
- Propriedades intensivas: não dependem da quantidade de substância presente.

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### A água e suas propriedades

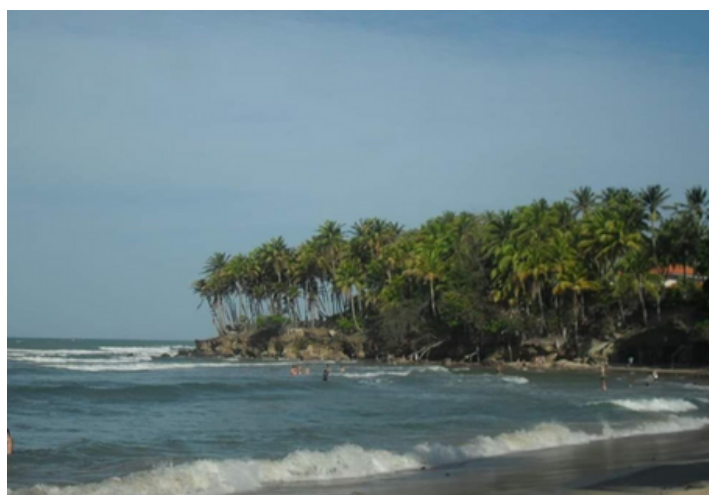
A água, em sua constituição física, apresenta propriedades únicas que a diferenciam de qualquer outra substância e que, em grande parte, é responsável pela existência da vida na terra.

A água na forma líquida possui o maior calor específico e alta condutividade térmica, quando comparada a outros líquidos. Isso significa que a água é capaz de absorver grande quantidade de calor sem alterar enormemente a temperatura. Dessa forma, a água impede que haja variações bruscas de temperatura. Além disso, o dinamismo dos rios e mares e o ciclo das chuvas permitem uma grande transferência de calor sem grande variação de temperatura. O calor de fusão também é um dos mais altos. Nos extremos sul e norte do planeta, as grandes extensões de gelo são, na verdade, grandes termostatos, que garantem o equilíbrio térmico do planeta. Não podemos esquecer que, na forma sólida, o gelo tem baixa condutividade térmica comparada a outros sólidos, ou seja, é um isolante térmico.

O calor de vaporização da água também é um dos mais altos, o que evita as variações bruscas de temperatura, pois a água absorve boa parte da energia solar que incide na Terra e é vaporizada. Outro aspecto importante é o ciclo de chuvas, que envolve a vaporização e a condensação da água, o que contribui para o transporte de energia térmica entre diferentes regiões do planeta.

Além disso, a tensão superficial da água é a mais alta de todos os líquidos e garante o perfeito equilíbrio entre o líquido que escoar nos rios e canais, a formação das gotas, a penetrabilidade da água em poros e microporos, a transferência e condução da água através de membranas e a miscibilidade da água com outras substâncias líquidas. A sua baixa viscosidade permite que ela alcance quase todos os lugares, penetrando os materiais rochosos, alcançando as profundezas da terra, alimentando os rios e as cachoeiras.

Imagem da Praia de Taíba, Ceará.



Fonte: próprio autor

A água límpida e cristalina, seja no copo d'água que utilizamos para saciar a sede, seja caindo do alto de uma cachoeira ou, ainda, nas ondas do mar, é fonte de muita poesia, alegria, satisfação e, principalmente, de muita vida.

Fonte: DUARTE, H. A. Água= uma visão integrada. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. nº 8, p. 4-8, 2014 Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/cadernos/08/03-CTN1.pdf>>. Acesso em: 06 jun 2023.

Analisando o texto responda as perguntas a seguir:

1. Qual a importância da água na forma líquida para o planeta?

---



---

2. Pesquise e explique o significado de termostato.

3. Comente sobre a importância do calor de vaporização e do ciclo da água.

---



---

4. Qual a importância da Tensão Superficial da água?

---



---

ENEM

**01. (ENEM 2015 – 2ª aplicação)** O acúmulo de plásticos na natureza pode levar a impactos ambientais negativos, tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos. Uma das formas de minimizar esse problema é a reciclagem, para a qual é necessária a separação dos diferentes tipos de plásticos. Em um processo de separação foi proposto o seguinte procedimento:

I. Coloque a mistura de plásticos picados em um tanque e acrescente água até a metade da sua capacidade.

II. Mantenha essa mistura em repouso por cerca de 10 minutos.

III. Retire os pedaços que flutuam e transfira-os para outro tanque com uma solução de álcool.

IV. Coloque os pedaços sedimentados em outro tanque com solução de sal e agite bem.

Qual propriedade da matéria possibilita a utilização do procedimento descrito?

- a) Massa.
- b) Volume.
- c) Densidade.
- d) Porosidade.
- e) Maleabilidade.



**02. (ENEM 2015)** Alimentos em conserva são frequentemente armazenados em latas metálicas seladas, fabricadas com um material chamado folha de flandres, que consiste de uma chapa de aço revestida com uma fina camada de estanho, metal brilhante e de difícil oxidação. É comum que a superfície interna seja ainda revestida por uma camada de verniz à base de epóxi, embora também existam latas sem esse revestimento, apresentando uma camada de estanho mais espessa.

SANTANA, V. M. S. A leitura e a química das substâncias. Cadernos PDE. Ivaiporã: Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED); Universidade Estadual de Londrina, 2010 (adaptado).

Comprar uma lata de conserva amassada no supermercado é desaconselhável porque o amassado pode

- a) alterar a pressão no interior da lata, promovendo a degradação acelerada do alimento.
- b) romper a camada de estanho, permitindo a corrosão do ferro e alterações do alimento.
- c) prejudicar o apelo visual da embalagem, apesar de não afetar as propriedades do alimento.
- d) romper a camada de verniz, fazendo com que o metal tóxico estranho contamine o alimento.
- e) desprender camadas de verniz, que se dissolverão no meio aquoso, contaminando o alimento.

**03. (ENEM 2015 – 2ª aplicação)** Sabe-se que nas proximidades dos polos do planeta Terra é comum a formação dos icebergs, que são grandes blocos de gelo, flutuando nas águas oceânicas. Estudos mostram que a parte de gelo que fica emersa durante a flutuação corresponde aproximadamente a 10% do seu volume total. Um estudante resolveu simular essa situação introduzindo um bloquinho de gelo no interior de um recipiente contendo água, observando a variação de seu nível desde o instante de introdução até o completo derretimento do bloquinho.

Com base nessa simulação, verifica-se que o nível da água no recipiente

- a) subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível subirá ainda mais.
- b) subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível descera, voltando ao seu valor inicial.
- c) subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível permanecerá sem alteração.
- d) não sofrerá alteração com a introdução do bloquinho de gelo, porém, após seu derretimento, o nível subirá devido a um aumento em torno de 10% no volume de água.
- e) subirá em torno de 90% do seu valor inicial com a introdução do bloquinho de gelo e, após seu derretimento, o nível descera apenas 10% do valor inicial.

**04. (ENEM 2016)** Para lavar e refrescar o ambiente, que estava a 40 °C, uma pessoa resolveu jogar água sobre um piso de granito. Ela observou que o líquido se concentrou em algumas regiões, molhando parcialmente a superfície. Ao adicionar detergente sobre essa água, a pessoa verificou que o líquido se espalhou e deixou o piso totalmente molhado.

A molhabilidade da superfície foi melhorada em função da

- solubilidade do detergente em água ser alta.
- tensão superficial da água ter sido reduzida.
- pressão de vapor da água ter sido diminuída.
- densidade da solução ser maior que a da água.
- viscosidade da solução ser menor que a da água.

## DESAFIE-SE

1) Elabore um mapa conceitual sobre as propriedades da matéria utilizando as informações trazidas no texto. Pesquise e acrescente exemplos de aplicação para deixar seu mapa mais elaborado.

## NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Conhecer as propriedades da matéria.		
Identificar as características de cada propriedade da matéria.		
Reconhecer as propriedades da matéria no cotidiano.		

**PARA SABER MAIS**

Você pode revisar ou aprofundar seus conhecimentos por meio da Unidade: Os materiais e suas propriedades do Khan Academy. Clica no link, estude e ganhe muitos pontos de conhecimento.



## FOCO NA APRENDIZAGEM QUÍMICA - AULA 06

### Propriedades físicas dos materiais

**QS01H10\_22:** relacionar as propriedades específicas dos materiais com os métodos físicos de separação de misturas.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- A conhecer as técnicas de separação de misturas;
- A identificar qual técnica melhor se adequa ao tipo de mistura;
- A reconhecer as técnicas de separação de mistura no cotidiano.

### CONCEITUANDO

Como já vimos no capítulo anterior, a mistura é a combinação de duas ou mais substâncias e ela pode ser homogênea ou heterogênea. Podemos fazer a separação desses componentes da mistura por meio de técnicas específicas que vão de acordo com o tipo de mistura, se é homogênea ou heterogênea, a natureza das substâncias que formam as misturas, além da densidade, temperatura e solubilidade dos componentes da mistura.

Vamos conhecer algumas técnicas de separação de mistura.

- **Métodos de separação de misturas heterogêneas:**

**Catação:** método utilizado para separação de dois sólidos de tamanhos diferentes, usando a mão ou pinça. Exemplo: separação das impurezas do feijão.

**Ventilação:** aplica-se um jato de ar na mistura a fim de separar dois sólidos de densidades diferentes. Exemplo: separar o amendoim de suas cascas.

**Levigação:** utilizada para separar dois sólidos de densidades diferentes por meio de uma corrente de água. Exemplo: método muito utilizado em garimpos para separar areia, material menos denso, do ouro, material mais denso.

**Filtração:** método utilizado para separar sólidos e líquidos que não se misturam utilizando um filtro. Exemplo: Na preparação de café, utilizamos o filtro para separar o pó do café da bebida em questão. Nesse método, também está inserido a filtração a vácuo, que é utilizada com o mesmo objetivo, mas uma bomba de vácuo acoplada para que se acelere o processo. Esse método é mais utilizado em laboratório.

**Decantação:** esse método é usado para separar dois componentes, um sólido e outro líquido, ou ainda dois líquidos, que tenham densidades diferentes. O processo consiste em deixar o sistema em repouso até que se tenha a total separação dos componentes. Esse método é bastante utilizado em laboratórios (usando funil de bromo), em indústrias e em estações de tratamento de esgoto e água para separação de impurezas.

**Separação magnética:** processo de separação aplicado em misturas de sólidos em que um dos componentes é atraído por ímã. Exemplo: areia e pó de ferro.

**Dissolução fracionada:** usada para separar dois sólidos, utilizando um líquido que dissolve apenas um deles. Exemplo: Areia + sal. Ao adicionar água à mistura, o sal se dissolverá, separando da areia. Por meio de uma filtração, é possível separar a fase sólida (areia) da fase líquida (água + sal). Pode-se evaporar a água, restando o sal.

- **Métodos de separação de misturas homogêneas:**

**Destilação simples:** usada para separar sólidos e líquidos miscíveis (que se misturam). Consiste em aquecer, em aparelhagem específica (representada na imagem a seguir), a mistura até que o líquido evapore e sobre o sólido. O gás do componente evaporado passa por um condensador e é coletado em um recipiente em estado líquido.

**Destilação fracionada:** semelhante à destilação simples, a destilação fracionada é utilizada para separação de misturas homogêneas, mas para misturas de líquidos. Por causa dessa diferença, a aparelhagem também sofrerá uma alteração. Nesse método, é utilizada uma coluna de fracionamento, para que se tenha uma maior eficiência na separação dos líquidos com diferentes pontos de ebulição.

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### Separação de misturas e a Reciclagem

A preservação do meio ambiente começa com pequenas atitudes diárias, que fazem toda a diferença. Uma das mais importantes é a reciclagem do lixo. As vantagens da separação do lixo doméstico ficam cada vez mais evidentes. Além de aliviar os lixões e aterros sanitários, chegando até eles apenas os rejeitos (restos de resíduos que não podem ser reaproveitados), grande parte dos resíduos sólidos gerados em casa pode ser reaproveitada. A reciclagem economiza recursos naturais e gera renda para os catadores de lixo, parte da população que depende dos resíduos sólidos descartados para sobreviver.

Ao separar os resíduos, estão sendo dados os primeiros passos para sua destinação adequada. Com a separação é possível:

- a reutilização;
- a reciclagem;
- o melhor valor agregado ao material a ser reciclado;
- melhores condições de trabalho dos catadores ou classificadores dos materiais recicláveis;
- a compostagem;
- menor demanda da natureza;
- o aumento do tempo de vida dos aterros sanitários e menor impacto ambiental quando da disposição final dos rejeitos.

É reciclável todo o resíduo descartado que constitui interesse de transformação de partes ou o seu todo. Esses materiais poderão retornar à cadeia produtiva para virar o mesmo produto ou produtos diferentes dos originais.

Para fazer a separação do lixo doméstico, é importante:

- não misturar recicláveis com orgânicos - sobras de alimentos, cascas de frutas e legumes;
- colocar plásticos, vidros, metais e papéis em sacos separados;
- lavar as embalagens do tipo longa vida, latas, garrafas e frascos de vidro e plástico;
- secar antes de depositar nos coletores;
- os papéis devem estar secos. Podem ser dobrados, mas não amassados;
- embrulhar vidros quebrados e outros materiais cortantes em papel grosso (do tipo jornal) ou colocados em uma caixa para evitar acidentes.



Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/copo-%C3%B3culos-garrafas-255281/>

A reciclagem reduz, de forma importante, o impacto sobre o meio ambiente: diminui as retiradas de matéria-prima da natureza, gera economia de água e energia e reduz a disposição inadequada do lixo. Além disso, é fonte de renda para os trabalhadores de reciclagem.

Fonte: RIBEIRO, Rafaela. Como e porquê separar o lixo? Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. 2012. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/como-e-porque-separar-o-lixo>>. Acesso em 06 jul 2023.

Analisando o texto responda as perguntas a seguir:

1. Explique o que é reciclagem.

---

2. Quais os cuidados que devemos seguir em casa para separar os resíduos e assim estarem aptos a reciclagem?

---

3. Quais as contribuições da reciclagem?

---

4. Faça as seguintes pesquisas e com os dados elabore um pequeno texto:

a) Qual a diferença entre Aterro Sanitário e Lixão?

b) Qual a quantidade de aterro sanitário que existe em seu município?

c) E lixões, ainda existem?

## ENEM

**01. (Enem/2015)** Um grupo de pesquisadores desenvolveu um método simples, barato e eficaz de remoção de petróleo contaminante na água, que utiliza um plástico produzido a partir do líquido da castanha-de-caju (LCC). A composição química do LCC é muito parecida com a do petróleo e suas moléculas, por suas características, interagem formando agregados com o petróleo. Para retirar os agregados da água, os pesquisadores misturam ao LCC nanopartículas magnéticas.

KIFFER, D. Novo método para remoção de petróleo usa óleo de mamona e castanha-de-caju. Disponível em: [www.faperj.br](http://www.faperj.br). Acesso em: 31 jul. 2012 (adaptado).

Essa técnica considera dois processos de separação de misturas, sendo eles, respectivamente:

- a) flotação e decantação.
- b) decomposição e centrifugação.
- c) floculação e separação magnética.
- d) destilação fracionada e peneiração.
- e) dissolução fracionada e magnetização.

**02. (Enem/2013)** Entre as substâncias usadas para o tratamento de água está o sulfato de alumínio que, em meio alcalino, forma partículas em suspensão na água, às quais as impurezas presentes no meio se aderem.

O método de separação comumente usado para retirar o sulfato de alumínio com as impurezas aderidas é a:

- a) flotação.
- b) levigação.
- c) ventilação.
- d) peneiração.
- e) centrifugação.

**03. (Enem 2017)** As centrífugas são equipamentos utilizados em laboratórios, clínicas e indústrias. Seu funcionamento faz uso da aceleração centrífuga obtida pela rotação de um recipiente e que serve para a separação de sólidos em suspensão em líquidos ou de líquidos misturados entre si.

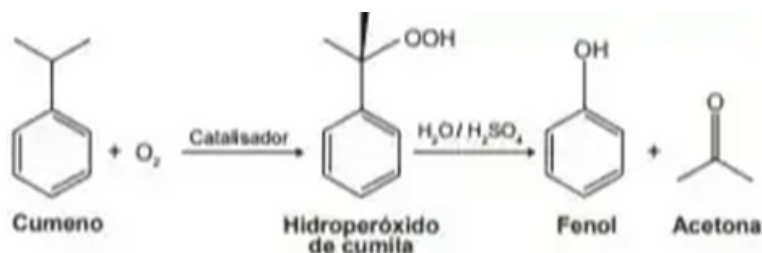
RODITI, I. Dicionário Houaiss de física. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005 (adaptado).

Nesse aparelho, a separação das substâncias ocorre em função

- a) das diferentes densidades.
- b) dos diferentes raios de rotação.
- c) das diferentes velocidades angulares.
- d) das diferentes quantidades de cada substância.
- e) da diferente coesão molecular de cada substância.



**04. (Enem 2014)** O principal processo industrial utilizado na produção de fenol é a oxidação do cumeno (isopropilbenzeno). A equação mostra que esse processo envolve a formação do hidroperóxido de cumila, que em seguida é decomposto em fenol e acetona, ambos usados na indústria química como precursores de moléculas mais complexas. Após o processo de síntese, esses dois insumos devem ser separados para comercialização individual.



Considerando as características físico-químicas dos dois insumos formados, o método utilizado para a separação da mistura, em escala industrial, é a

- filtração.
- ventilação.
- decantação.
- evaporação.
- destilação fracionada.

## DESAFIE-SE

1) Em grupo, sob a supervisão do(a) seu(sua) professor(a), acesse o link <https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2013/01/quimica.pdf> e baixe o Manual de Práticas Laboratoriais Química - Ensino Médio. Em seguida, vá na página 34 - Prática 05: Separação de Misturas realizem a prática sugerida. Não esqueçam de fazer o relatório da prática.

## NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Conhecer as técnicas de separação de misturas.		
Identificar qual técnica melhor se adequa ao tipo de mistura.		
Reconhecer as técnicas de separação de mistura no cotidiano.		

## PARA SABER MAIS

Você pode revisar ou aprofundar seus conhecimentos por meio do Khan Academy. Clica no link, estude e ganhe muitos pontos de conhecimento.



## REFERÊNCIAS

Batista, Carolina. Toda Matéria: Transformações Químicas. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/transformacoes-quimicas/> . Acesso em: 26 jul. 2023.

Brasil Escola, UOL: Modelos Atômicos. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/modelos-atomicos.htm> . Acesso em: 26 jul. 2023.

Pedrolo, Carolina. Infoescola: Química do cotidiano. Disponível em: <https://www.infoescola.com/quimica/quimica-do-cotidiano/> . Acesso em: 26 jul. 2023.

KOTZ, John C.. Química geral e reações químicas 2. 6 2 v. Sao Paulo: Cengage Learning, 2012, 1018 p. ISBN: 978-85-221-0754-4.

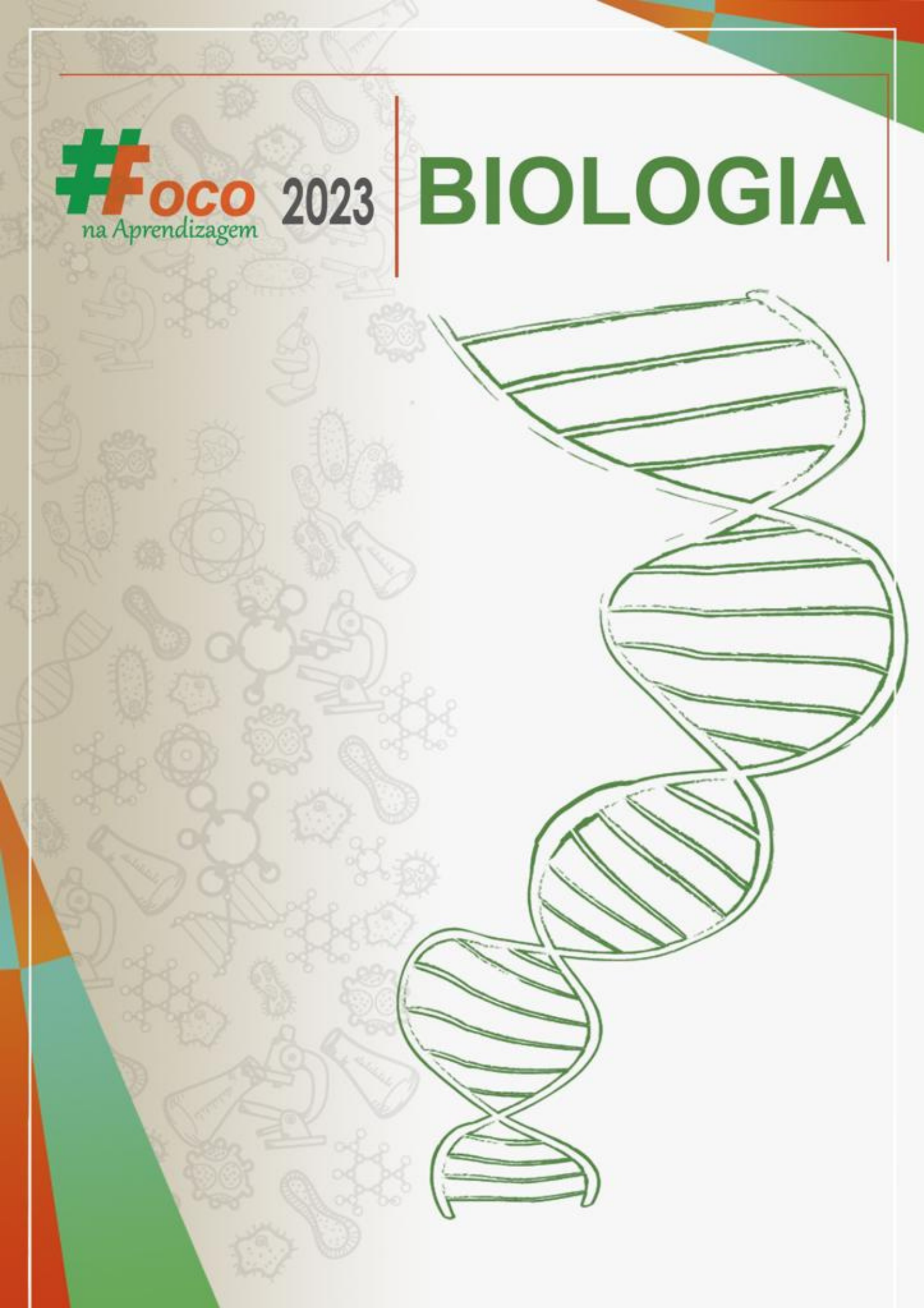
FELTRE, Ricardo. Química. 7. ed. v. 1. São Paulo: Moderna, 2008.

## GABARITO

AULA 01	AULA 02	AULA 03	AULA 04	AULA 05	AULA 06
<b>Enem</b> 1.d 2.d 3.e	<b>Enem</b> 1.c 2.c 3.c 4.c 5.b	<b>Enem</b> 1.c 2.d 3.d 4.a	<b>Enem</b> 1.d 2.e	<b>Enem</b> 5.c 6.b 7.c 8.b	<b>Enem</b> 9.c 10.a 11.a 12.e
<b>Desafie-se</b> 1. a, c, f, g, h 2. soma = 6 3. d 4. a 5. a 6. e 7. e 8. d	<b>Desafie-se</b> 1. a 2. b 3. a 4. b 5. b 6. a 7. b		<b>Desafie-se</b> 1. c 2. c 3. d 4. c 5. c 6. d		

**#foco** 2023  
na Aprendizagem

# BIOLOGIA



## Proposta Pedagógica - Biologia

Olá, prezada(o) aluna(o)!

Este Material Didático Estruturado (MDE) de Ciências da Natureza do Foco na Aprendizagem foi cuidadosamente elaborado para você exercitar seus conhecimentos no componente de BIOLOGIA.

Desse modo, nós da equipe de Ciências da Natureza e suas Tecnologias fazemos um convite para que você se junte conosco, nesta trajetória pedagógica, em busca de interação com os conteúdos que instiguem cada vez mais a inteligência das(os) estudantes por meio do uso das tecnologias, com recursos audiovisuais e material de estudos que foram elaborados de forma criativa e dinâmica, com objetivo de valorizar, envolver e motivar cada uma(um) de vocês.

O conteúdo trabalhado neste guia foi construído por professoras(res) que estão em sua prática pedagógica, vivenciando, em sala de aula, suas demandas e anseios do processo de ensino-aprendizagem.

Apresentamos, a seguir, a estrutura do guia para que você conheça mais este percurso de saberes. O MDE é constituído por **06 (seis) AULAS** com várias seções. Inicialmente temos **NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...** com informações sobre os conteúdos e eixos cognitivos; outra seção presente é a intitulada **CONCEITUANDO**, na qual constará um texto introdutório sobre o conteúdo a ser estudado; em **CONVERSANDO COM O TEXTO**, há textos para leitura e interpretação visando desenvolver o senso crítico das/os estudantes; na seção **ENEM**, apresentamos questões as quais complementam o conhecimento das/os alunas/os sobre os temas e são mais desafiadoras para o corpo discente; em **DESAFIE-SE**, foi acrescentada uma questão desafio, visando à superação dos seus limites e ao desenvolvimento de novas habilidades; a seção **NESTA AULA EU...** é constituída de uma autoavaliação referente ao próprio aprendizado; em **PARA SABER MAIS**, há links/QRCode com curiosidades, mais informações e exercícios; logo em seguida, há a seção **REFERÊNCIAS** com as fontes que foram pesquisadas para a elaboração deste material e, ao final das seções, disponibilizamos o **GABARITO** das questões trabalhadas durante o MDE.



Este material pedagógico, além de trazer elementos que possibilitem uma melhor aprendizagem em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, especificamente em Química, amplia os conhecimentos tendo uma preocupação com a contextualização de saberes. Assim, a orientação didático-pedagógica deste guia tem o objetivo de subsidiar as práticas educativas auxiliando na execução de uma educação de qualidade, buscando contribuir com o processo de ensino-aprendizagem e propiciando à(ao) educanda(o) uma formação integral.

Então, bons estudos a todas(os)!

Equipe de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Biologia – Foco na Aprendizagem 2023.

## FOCO NA APRENDIZAGEM BIOLOGIA - AULA 01

### Célula animal e vegetal... o que as compõem?

**BS04H02\_22:** Identificar os componentes básicos das células animais e vegetais.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- O conceito de célula.
- As estruturas que constituem a célula.
- As diferenças entre célula animal e vegetal.

### CONCEITUANDO

Pense rápido... do que são feitos os seres vivos? **CÉLULAS!!!** Elas são a unidade morfofisiológica dos seres vivos. A citologia é a área da Biologia que estuda as células. É nessas estruturas que ocorrem, entre outras coisas, os processos de transformação de energia nos seres vivos.

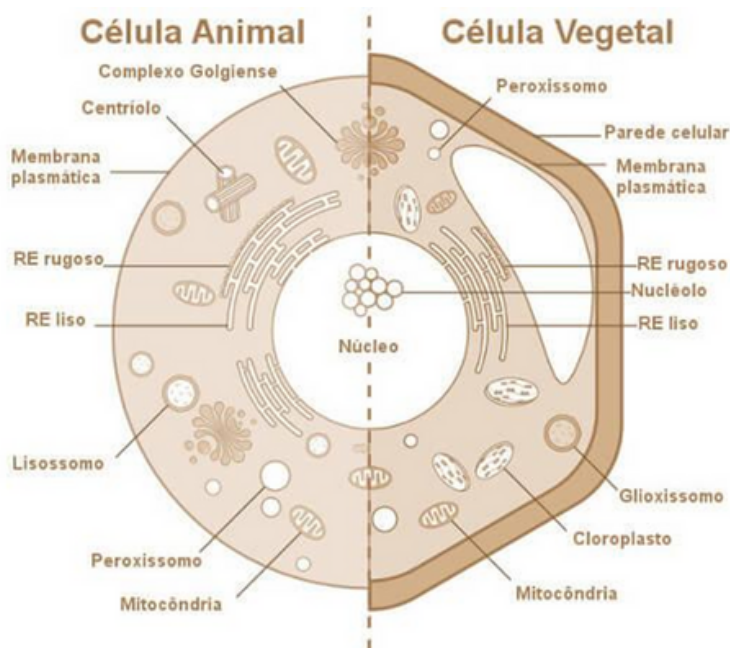
Mas será que as células de todos os seres vivos são iguais? **NÃO!!!** Os seres podem apresentar células com características diferentes uns dos outros.

Nos procariontes, as células não apresentam carioteca (membrana que envolve o núcleo) e organelas membranosas. De modo geral, apresentam parede celular que pode ser revestida por uma cápsula (polissacarídeo). Exemplo: Bactérias e arqueas. Nos eucariontes, observa-se a presença de carioteca delimitando o núcleo e organelas citoplasmáticas. O citoplasma que rodeia as organelas é chamado citosol, onde se encontram os ribossomos e o citoesqueleto eucariótico, uma rede bem desenvolvida de filamentos proteicos relacionados com a sustentação e a movimentação celular. Exemplo: algas, fungos, protozoários, plantas e animais.

As células animal e vegetal são formadas por três partes básicas: a membrana plasmática, o citoplasma e o núcleo celular, e mesmo sendo eucarióticas, apresentam algumas diferenças. Parede celular (celulose), plastos ou plastídios (cloroplastos, cromoplastos), glioxissomos e vacúolo de suco celular são exclusivos de células vegetais, enquanto lisossomos são exclusivos das células animais. Os centríolos podem se fazer presentes em alguns grupos vegetais, como briófitas e pteridófitas.







Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/vetor/compara%C3%A7%C3%A3o-entre-as-c%C3%A9lulas-vegetais-e-animais-que-apresentam-diferentes-organelas-gm1142427756-306453728> (adaptado).

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### CONHEÇA A DIFERENÇA ENTRE PROTEÍNAS ANIMAIS E VEGETAIS

A proteína é uma parte essencial da dieta. Ajuda a construir, reparar e manter as estruturas do corpo. Alimentos derivados de vegetais e animais podem fornecer proteínas, mas existem algumas diferenças. A proteína existe em todo o corpo, desde os músculos e órgãos até os ossos, pele e cabelo. O corpo não armazena proteína como outros macronutrientes, então ela tem que vir da alimentação.

As proteínas são formadas por aminoácidos. O corpo de uma pessoa precisa de um equilíbrio de todos os 22 tipos de aminoácidos para funcionar corretamente. Porém, ele não pode produzir nove desses ácidos, chamados aminoácidos essenciais. Uma fonte completa de proteína refere-se a um tipo de alimento que contém todos esses nove.

Ter o equilíbrio certo de aminoácidos pode construir músculos e ajudar o corpo a se recuperar rapidamente da prática de exercícios. Compreender as diferenças entre proteínas vegetais e animais é importante para quem deseja garantir que a dieta seja saudável. Pesquisadores analisaram as diferenças entre proteínas animais e vegetais, e também os efeitos na saúde.

## Proteína vegetal vs. animal

Uma das principais diferenças entre proteínas vegetais e animais envolve seus teores de aminoácidos, que são como blocos de construção. Ao digerir as proteínas dos alimentos, elas são decompostas em aminoácidos. Porém, o organismo demanda blocos diferentes em momentos distintos. Assim, muitas pessoas acreditam que a dieta deve incluir fontes completas de proteínas, que contenham todos os nove aminoácidos essenciais.

A maioria das proteínas vegetais é incompleta, o que significa que falta pelo menos um dos aminoácidos essenciais. No entanto, alguns alimentos à base de plantas, como quinoa e trigo sarraceno, são fontes completas de proteína. É importante que vegetarianos e veganos misturem suas fontes de proteína e garantam que estejam recebendo todos os aminoácidos essenciais. Além disso, lembre-se de que algumas fontes de proteína vegetal podem levar mais tempo para serem digeridas e utilizadas. Muitos outros alimentos, como castanhas, grãos e vegetais também contêm grandes quantidades de proteína.

Disponível em: <https://doutorjairo.uol.com.br/leia/conheca-diferenca-entre-proteinas-animais-e-vegetais/>.

Acesso em 29/06/23.

Analisando o texto responda as perguntas a seguir:

1. Qual a função das proteínas e onde pode ser encontrada em animais e vegetais?

---

---

2. Pesquise sobre aminoácidos.

3. Como deve ser a alimentação saudável?

---

---

4. Cite fontes de proteína animal e vegetal.

---

---

## ENEM

**1. (ENEM – 2022)** As células da epiderme da folha da *Tradescantia pallida purpurea*, uma herbácea popularmente conhecida como trapoeraba-roxa, contém um vacúolo onde se encontra um pigmento que dá a coloração arroxeada a esse tecido. Em um experimento, um corte da epiderme de uma folha da trapoeraba-roxa foi imerso em ambiente hipotônico e, logo em seguida, foi colocado em uma lâmina e observado em microscópio óptico.

Durante a observação desse corte, foi possível identificar o(a)

- acúmulo do solvente com fragmentação da organela.
- rompimento da membrana celular com liberação do citosol.
- aumento do vacúolo com diluição do pigmento no seu interior.
- quebra da parede celular com extravasamento do pigmento.
- murchamento da célula com expulsão do pigmento do vacúolo.

**2. (ENEM - 2016 – PPL)** Um pesquisador preparou um fragmento do caule de uma flor de margarida para que pudesse ser observado em microscopia óptica. Também preparou um fragmento de pele de rato com a mesma finalidade. Infelizmente, após algum descuido, as amostras foram misturadas.

Que estruturas celulares permitiriam a separação das amostras, se reconhecidas?

- Ribossomos e mitocôndrias, ausentes nas células animais.
- Centríolos e lisossomos, organelas muito numerosas nas plantas.
- Envoltório nuclear e nucléolo, característicos das células eucarióticas.
- Lisossomos e peroxissomos, organelas exclusivas de células vegetais.
- Parede celular e cloroplastos, estruturas características de células vegetais.

**3. (ENEM – 2016)**

### Companheira viajante

Suavemente revelada? Bem no interior de nossas células, uma clandestina e estranha alma existe. Silenciosamente, ela trama e aparece cumprindo seus afazeres domésticos cotidianos, descobrindo seu nicho especial em nossa fogosa cozinha metabólica, mantendo entropia em apuros, em ciclos variáveis noturnos e diurnos. Contudo, raramente ela nos acende, apesar de sua fornalha consumi-la. Sua origem? Microbiana, supomos. Julga-se adaptada às células eucariontes, considerando-se como escrava — uma serva a serviço de nossa verdadeira evolução.

McMURRAY, W. C. The traveler. Trends in Biochemical Sciences, 1994 (adaptado).

A organela celular descrita de forma poética no texto é o(a)

- a) centríolo.
- b) lisossomo.
- c) mitocôndria.
- d) complexo golgiense.
- e) retículo endoplasmático liso.

## DESAFIE-SE

**1. (UECE - 2018)** Relacione corretamente as células vegetal e animal às respectivas características, numerando a Coluna II de acordo com a Coluna 1.

Coluna I	Coluna II
1. Célula vegetal	( ) Apresenta parede celular formada por celulose e cloroplastos.
2. Célula animal	( ) Armazena energia na forma de glicogênio. ( ) Não apresenta plastos e glioxissoma. ( ) Armazena energia na forma de amido.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 2,1,1,2.
- b) 1,1,2,2.
- c) 1,2,2,1.
- d) 2,2,1,1.

**2. (UNIVESP - 2020)** Todos os seres vivos que compõem o reino Animalia são formados por células animais. Já os representantes do reino Plantae são formados por células vegetais. Basicamente, o que difere uma estrutura celular da outra é o seu constituinte interno, como as organelas, sua membrana protetora e seu metabolismo energético. A respeito dos aspectos que diferem as células animais das células vegetais, assinale a alternativa correta.

- a) Na célula animal a parede celular é mais espessa em comparação à membrana da célula vegetal, e uma das suas principais funções é a proteção do conteúdo interno.
- b) Os cloroplastos são as organelas responsáveis pela produção de energia das células animais, por meio da respiração.

- c) A produção de energia da célula animal ocorre na mitocôndria, por meio da respiração celular. A matriz mitocondrial apresenta sua maior semelhança com os cloroplastos, o DNA circular.
- d) A parede celular está presente somente na célula vegetal, não fazendo parte das células animais.
- e) A produção de energia da célula animal ocorre na mitocôndria, por meio da respiração celular. Na matriz mitocondrial apresenta sua maior semelhança com as bactérias, o DNA em forma de hélice.

**3. (URCA - 2016/2)** Sabemos que a célula vegetal apresenta algumas estruturas que permitem distingui-la de uma célula animal. No entanto, ambas possuem o material genético concentrado no interior do núcleo, o qual é delimitado por uma membrana. No caso da célula vegetal além dessa região o material genético também é encontrado no interior do/a:

- a) Complexo Golgiense e Retículo Endoplasmático.
- b) Mitocôndria e Cloroplasto.
- c) Retículo Endoplasmático e Cloroplasto.
- d) Lisossomo e Mitocôndria.
- e) Centríolo e Vacúolo.

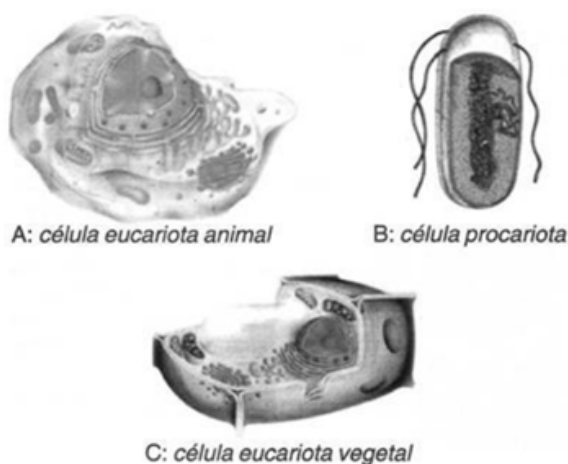
**4. (Fuvest-SP)** Entre as características de uma célula vegetal, que a distingue de uma célula animal, podem ser citadas a presença de:

- a) cloroplastos e a ocorrência da fotossíntese, processo que depende de gás carbônico, oxigênio e luz.
- b) parede celular e a ocorrência da fotossíntese, processo que depende de água, gás carbônico e luz.
- c) mitocôndrias e a ocorrência da fotossíntese, processo que depende de água, gás carbônico e oxigênio.
- d) cloroplastos e a ocorrência da respiração celular, processo que depende de água, gás carbônico e nitrogênio.
- e) parede celular e a ocorrência da respiração celular, processo que depende de água, oxigênio e luz.

**5. (URCA - 2018/1)** As células animais e vegetais possuem uma série de estruturas que tiveram a mesma origem no processo evolutivo, mostrando que esses dois grupos possuem origem em um ancestral primordial. Contudo, durante o estabelecimento dos dois grupos, estruturas intracelulares se desenvolveram e passaram a ser exclusivas de cada um dos grupos citados acima. Assinale a alternativa que possui apenas estruturas encontradas em células vegetais e ausente na maioria dos outros grupos de seres vivos.

- a) Parede celular e cloroplastos
- b) Cloroplastos e ribossomos
- c) Centríolos e cloroplastos
- d) Drusa e mitocôndrias
- e) Parede celular e retículo endoplasmático

6. Existe um dito popular que afirma: "A união faz a força". Quando nos referimos às células, tal frase faz muito sentido, pois essas estruturas minúsculas são capazes de formar seres complexos, como o organismo de um animal, ou, às vezes, apenas uma já pode ser considerada um ser vivo que é capaz de destruir outros seres mais complexos. Na figura, podemos visualizar três células com suas principais estruturas:



Responda:

- a) Que estrutura presente em A e C e ausente em B justifica essa classificação?

---



---

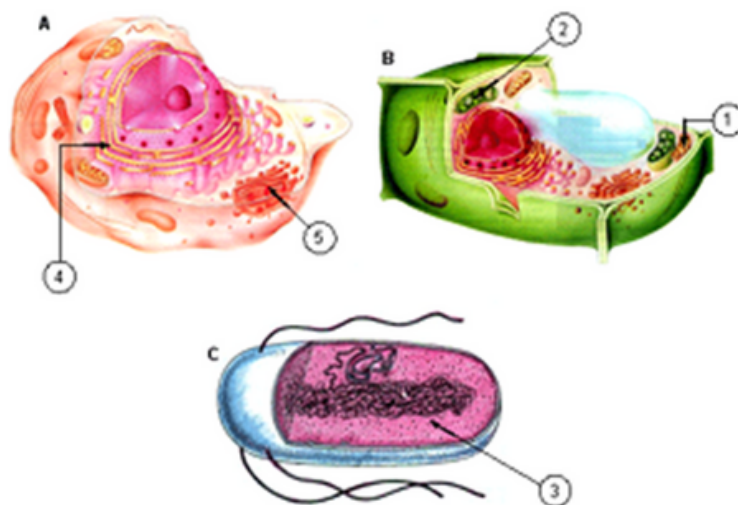
- b) Cite uma estrutura presente em C que justifique sua classificação, diferente de A.

---



---

7.



Fonte: AMABIS, JM e MARTHO, G. Biologia das Células. 1a ed. São Paulo: Moderna, 2004, p. 130-132.

Em relação aos desenhos acima, é CORRETO afirmar que:

01. o desenho A representa uma célula animal, o desenho B representa uma célula vegetal e o desenho C representa uma bactéria.
02. a seta 1 indica o local de produção de ATP; a seta 2 indica a organela responsável pela produção de enzimas digestivas e a seta 3 indica elementos responsáveis pela síntese de polipeptídeos.
04. a seta 4 indica o local de produção de proteínas, que poderão ser transportadas para o local indicado pela seta 5, estrutura responsável por liberar as proteínas no meio extracelular.
08. apesar de sua diversidade, todas as células apresentam membrana plasmática, citoplasma, núcleo e carioteca.
16. os ribossomos são elementos complexos que aparecem somente nas células eucariotas.
32. a membrana plasmática da célula animal é frágil e flexível, ao passo que a membrana plasmática da célula vegetal é espessa e rígida, devido à celulose.
64. a clorofila é um pigmento presente apenas por células vegetais.

8. Um aluno observou uma célula eucarionte em um microscópio e não sabia se essa se tratava de uma célula animal ou vegetal. Ele então fez algumas anotações:

- I - A célula possui ribossomos.
- II - A célula possui retículo endoplasmático.
- III - A célula possui apenas membrana plasmática como envoltório.
- IV - A célula apresenta lisossomos.

Com essas anotações, é possível identificar a célula como uma célula

- a) vegetal, devido à ausência de parede celular.
- b) vegetal, devido à presença de lisossomos.
- c) vegetal, devido à presença de retículo endoplasmático.
- d) animal, devido à presença de lisossomo e à ausência de parede celular.
- e) animal, devido à presença de ribossomos, exclusivos desse tipo de célula.

## NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Conceituei célula.		
Reconheci as estruturas que constituem a célula.		
Diferencie célula animal de célula vegetal.		

## PARA SABER MAIS

Acesse vídeo aula sobre visão geral das células animais e vegetais.





## FOCO NA APRENDIZAGEM BIOLOGIA - AULA 02

**Pesquisa científica... você sabe o que é?**

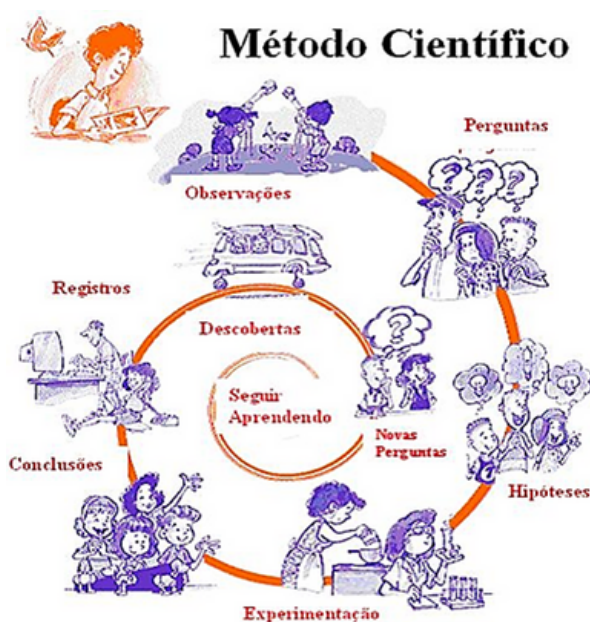
**BS01H03\_22:** analisar gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações relacionadas a experimentos e/ou pesquisas científicas.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- O conceito de método científico;
- As etapas do método científico;
- A identificar a importância da pesquisa científica no cotidiano;
- A analisar resultados de pesquisa científica a partir de gráficos e tabelas.

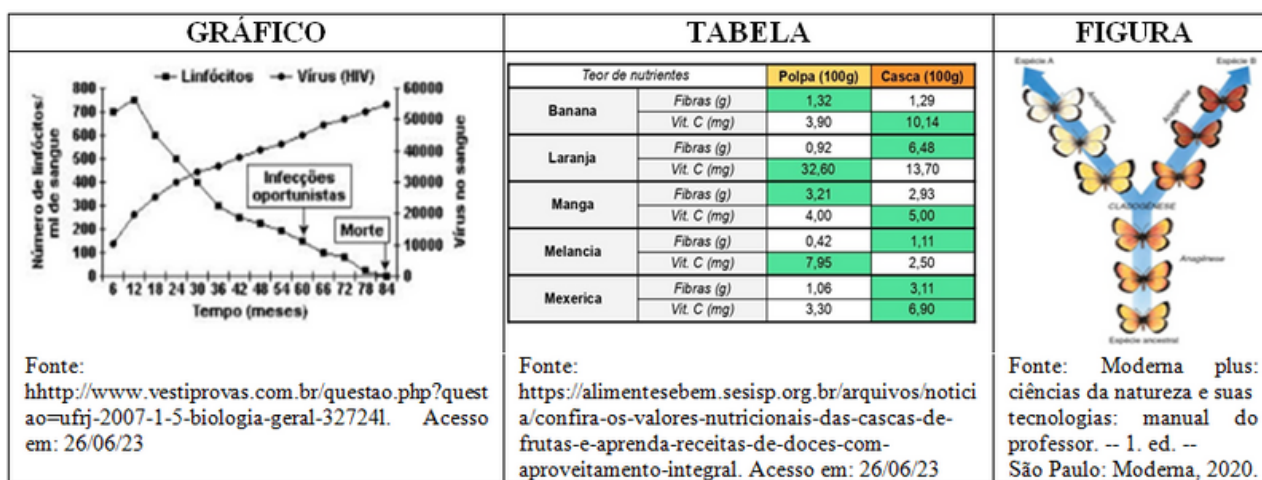
### CONCEITUANDO

O mundo está em constante mudança e a pesquisa científica tem papel imprescindível nesse processo. O desenvolvimento e transformação de uma nação é construído a partir de processos de investigação que seguem etapas pré-determinadas, conduzida por alguém habilitado e que tem como objetivo fornecer explicações objetivas e verificáveis sobre o mundo natural e suas propriedades, baseadas em evidências empíricas.



Disponível em: <http://elderbio.blogspot.com/2011/01/o-pensamento-cientifico.html>. Acesso em: 21/06/23

Existem ferramentas que auxiliam na divulgação dos resultados dessas pesquisas, facilitando a visualização e compreensão, pela população, do que foi realizado. Os gráficos, por exemplo, representam de forma visual números e/ou porcentagens permitindo a comparação entre grupos analisados ou entre gráficos diferentes; as tabelas possibilitam comparar informações sobre um ou vários objetos de estudo; enquanto as figuras podem demonstrar experimentos, processos, estruturas entre outros que ajudam a interpretar o que foi e como foi realizada a pesquisa.



## CONVERSANDO COM O TEXTO

### COMO VOCÊ USA O MÉTODO CIENTÍFICO NO DIA A DIA SEM PERCEBER

Sabia que você faz ciência no seu dia a dia mesmo sem ser um cientista? E que provavelmente já utiliza várias das suas estratégias essenciais? Imagine que, ao usar um novo xampu, você percebe que surgiram manchas vermelhas no corpo. Nenhuma comida nova, nada novo... apenas o xampu. Então você se pergunta: será que o xampu causou as manchas? Dias depois, de volta ao xampu antigo, você percebe que as manchas sumiram. Ao tentar usar o xampu novo mais uma vez, as manchas voltam. Você constata junto com o dermatologista que sim, esse é o motivo da alergia.

Os cientistas têm uma espécie de receita de bolo para resolver problemas e descobrir coisas novas, o método científico, usado desde Aristóteles e aprimorado por Roger Bacon no século 13. Funciona assim: você identifica um fenômeno de interesse, bola na sua cabeça algumas perguntas e hipóteses do que causa aquilo e tenta fazer testes para chegar a uma conclusão.

Você observou um fenômeno (manchas vermelhas), bolou a hipótese (“será o xampu novo?”) e fez testes (usando novamente o xampu e indo ao médico). Com a conclusão, agora você consegue prever que terá alergia quando usar esse produto — e deve, portanto, evitá-lo. Exercitar o pensamento questionador nos dá o poder de tomar decisões mais sábias nas nossas vidas, desde como cuidar melhor da nossa saúde até como não cair em fake news.

Com essa estratégia, os cientistas descobrem coisas incríveis sobre a natureza. Por exemplo, como sabemos o formato da Terra? Podemos verificar o formato do nosso planeta durante os eclipses lunares por meio da imagem da sombra dele refletida na superfície da Lua. Ou, ainda, ao embarcar em um foguete e tirar uma selfie com a Terra ao fundo. Esses e diversos outros experimentos foram feitos exaustivamente — e a conclusão já sabemos há séculos: sim, a Terra é redonda!

Os resultados científicos são abertos ao público e estão sempre sujeitos à transparência. É essa abertura que dá à ciência todo o poder de produzir novos conhecimentos e tecnologias para a sociedade. Mas, para ter sentido, todo questionamento precisa passar na prova do método científico. As hipóteses devem ser testadas e os resultados conferidos por pessoas independentes ao redor do mundo, e assim os cientistas são avaliados pelos artigos que escrevem e pelo impacto que causam.

Com base no método científico podemos entender por que a Terra é redonda e gira em torno do Sol e por que o Sol gira em torno do centro da Galáxia. No final das contas, as ciências caminham lado a lado. E com essa união podemos prever fenômenos naturais, planejar viagens espaciais e até mesmo entender por que você é alérgico a um xampu novo.

Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2020/02/como-voce-usa-o-metodo-cientifico-no-dia-dia-sem-perceber.html>. Acesso em 30/06/23.

Analisando o texto responda as perguntas a seguir:

1. Cite exemplos da presença da ciência no seu dia a dia.

---



---

2. Quais as etapas do método científico e o que se deve fazer em cada uma delas?

---



---

3. Você cientista! Escolha um objeto ou algo que lhe chame atenção e aplique as etapas do método científico na investigação sobre o mesmo.

## ENEM

1. (ENEM – 2011) Um paciente deu entrada em um pronto-socorro apresentando os seguintes sintomas: cansaço, dificuldade em respirar e sangramento nasal. O médico solicitou um hemograma ao paciente para definir um diagnóstico. Os resultados estão dispostos na tabela:

Constituinte	Número normal	Paciente
Glóbulos vermelhos	4,8 milhões/mm <sup>3</sup>	4 milhões/mm <sup>3</sup>
Glóbulos brancos	(5 000 – 10 000)/mm <sup>3</sup>	9 000/mm <sup>3</sup>
Plaquetas	(250 000 – 400 000)/mm <sup>3</sup>	200 000/mm <sup>3</sup>

TORTORA, G. J. *Corpo Humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2000 (adaptado).

Relacionando os sintomas apresentados pelo paciente com os resultados de seu hemograma, constata-se que

- o sangramento nasal é devido à baixa quantidade de plaquetas, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.
- o cansaço ocorreu em função da quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.
- a dificuldade respiratória decorreu da baixa quantidade de glóbulos vermelhos, que são responsáveis pela defesa imunológica.
- o sangramento nasal é decorrente da baixa quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pelo transporte de gases no sangue.
- a dificuldade respiratória ocorreu pela quantidade de plaquetas, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio no sangue.

2. (ENEM – 2008) A figura abaixo apresenta dados percentuais que integram os Indicadores Básicos para a Saúde, relativos às principais causas de mortalidade de pessoas do sexo masculino.



Internet: <tabnet.datasus.gov.br> (com adaptações).

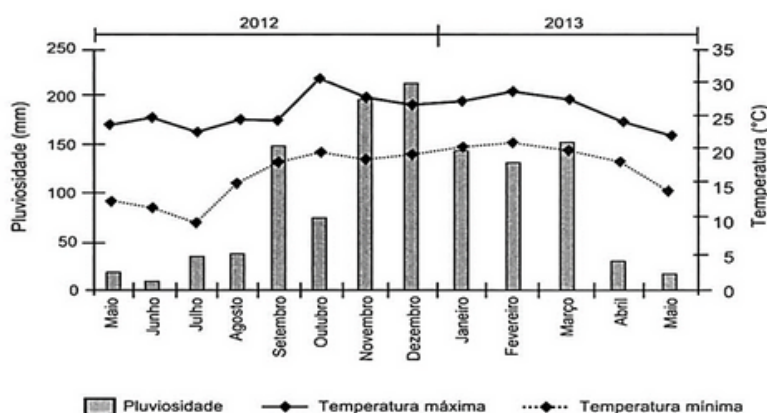
O limite de concentração de álcool etílico no sangue estabelecido para os motoristas revela que a nova legislação brasileira de trânsito é uma das mais rígidas do mundo. Apesar dos aspectos polêmicos, a "lei seca" pode mudar substancialmente os indicadores de mortalidade, particularmente no que se refere a

- gripe e pneumonia.
- doenças do aparelho urinário.
- acidentes vasculares cerebrais.
- doenças sexualmente transmissíveis.
- agressões e acidentes de trânsito.

3. (ENEM – 2016) O cultivo de uma flor rara só é viável se do mês do plantio para o mês subsequente o clima da região possuir as seguintes peculiaridades:

- a variação do nível de chuvas (pluviosidade), nesses meses, não for superior a 50 mm;
- a temperatura mínima, nesses meses, for superior a 15 °C;
- ocorrer, nesse período, um leve aumento não superior a 5 °C na temperatura máxima.

Um floricultor, pretendendo investir no plantio dessa flor em sua região, fez uma consulta a um meteorologista que lhe apresentou o gráfico com as condições previstas para os 12 meses seguintes nesta região.



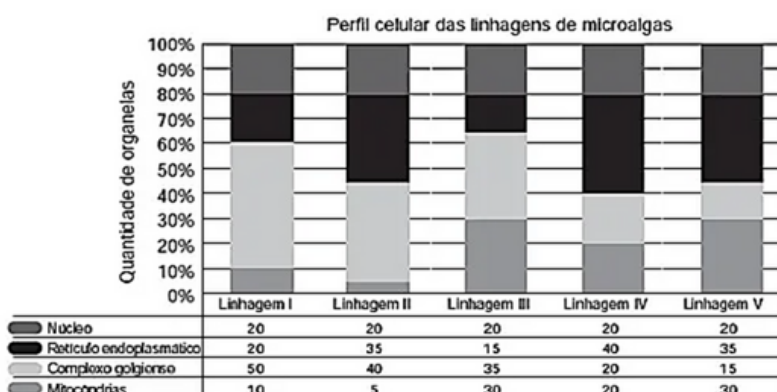
Com base nas informações do gráfico, o floricultor verificou que poderia plantar essa flor rara.

O mês escolhido para o plantio foi

- a) janeiro
- b) fevereiro
- c) agosto
- d) novembro.
- e) dezembro.

## DESAFIE-SE

**1. (Enem - 2013)** Uma indústria está escolhendo uma linhagem de microalgas que otimize a secreção de polímeros comestíveis, os quais são obtidos do meio de cultura de crescimento. Na figura podem ser observadas as proporções de algumas organelas presentes no citoplasma de cada linhagem.



Qual é a melhor linhagem para se conseguir maior rendimento de polímeros secretados no meio de cultura?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

**2. (ENEM 2010)** A tabela apresenta dados comparados de respostas de brasileiros, norte-americanos e europeus a perguntas relacionadas à compreensão de fatos científicos pelo público leigo. Após cada afirmativa, entre parênteses, aparece se a afirmativa é Falsa ou Verdadeira. Nas três colunas da direita aparecem os respectivos percentuais de acertos dos três grupos sobre essas afirmativas.

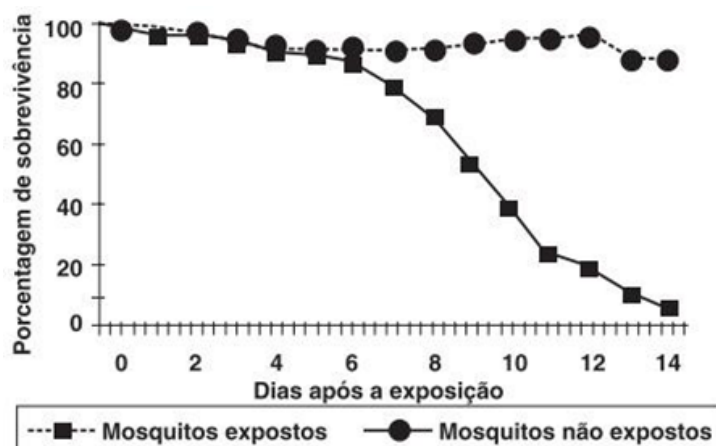
Pesquisa	% respostas certas		
	Brasileiros	Norte-americanos	Europeus
Os antibióticos matam tanto vírus quanto bactérias. (Falsa)	41,8	51,0	39,7
Os continentes têm mudado sua posição no decorrer dos milênios. (Verdadeira)	78,1	79,0	81,8
O <i>Homo sapiens</i> originou-se a partir de uma espécie animal anterior. (Verdadeira)	56,4	53,0	68,6
Os elétrons são menores que os átomos. (Verdadeira)	53,6	48,0	41,3
Os primeiros homens viveram no mesmo período que os dinossauros. (Falsa)	61,2	48,0	59,4

Percepção pública de ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo. São Paulo: Fapesp, 2004 (adaptado).

De acordo com os dados apresentados na tabela, os norte-americanos, em relação aos europeus e aos brasileiros, demonstram melhor compreender o fato científico sobre

- a) a ação dos antibióticos.
- b) a origem do ser humano.
- c) os períodos da pré-história.
- d) o deslocamento dos continentes.
- e) o tamanho das partículas atômicas.

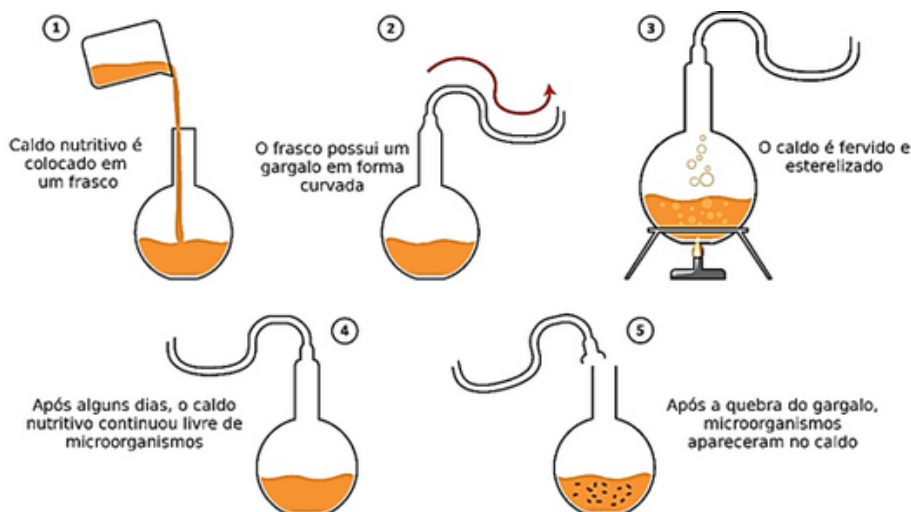
**3. (Enem 2005)** Foram publicados recentemente trabalhos relatando o uso de fungos como controle biológico de mosquitos transmissores da malária. Observou-se o percentual de sobrevivência dos mosquitos *Anopheles* sp. Após exposição ou não a superfícies cobertas com fungos sabidamente pesticidas, ao longo de duas semanas. Os dados obtidos estão presentes no gráfico a seguir.



No grupo exposto aos fungos, o período em que houve 50% de sobrevivência ocorreu entre os dias

- a) 2 e 4.
- b) 4 e 6.
- c) 6 e 8.
- d) 8 e 10.
- e) 10 e 12.

#### 4. (Unifipmoc/2021-2)



Fonte: Disponível em: <https://www.infoescola.com/evolucao/abiogenese-biogenese/>



Esse experimento foi um marco para a compreensão da:

- a) abiogênese.
- b) respiração aeróbia.
- c) biogênese.
- d) fotossíntese.
- e) quimiossíntese.

### NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Conceituei método científico.		
Aprendi as etapas do método científico.		
Identifiquei a importância da pesquisa científica no cotidiano.		
Aprendi a analisar resultados de pesquisa científica a partir de gráficos e tabelas.		

## PARA SABER MAIS

Acesse os QR Codes abaixo e faça descobertas.

Veja nove descobertas feitas por mulheres cientistas que mudaram o mundo.



Os 10 experimentos científicos mais importantes da história.



## FOCO NA APRENDIZAGEM BIOLOGIA - AULA 03

Como se origina um novo ser?

**BS03H07\_22:** compreender o mecanismo de fecundação.


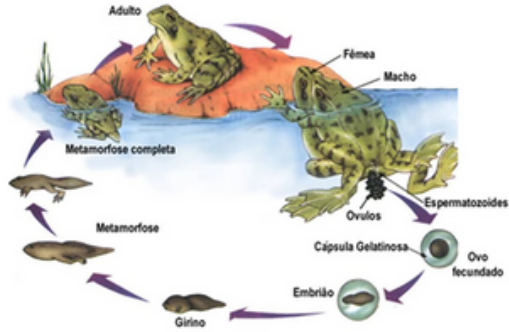
### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- Como acontece a fecundação;
- Sobre os tipos de fecundação;
- Sobre fertilização in vitro.

### CONCEITUANDO





A fecundação é um processo decorrente da reprodução sexuada, quando um gameta masculino (espermatozóide) penetra o ovócito II, que é o gameta feminino. Para isso, o espermatozoide libera acrosina, uma enzima proteolítica, que o ajuda a penetrar a corona radiata e perfurar a zona pelúcida, sendo essa zona responsável por evitar a polispermia. Após a junção, forma-se um zigoto, ainda nas tubas uterinas e que irá se encaminhar para o útero.

Quando a junção desses gametas ocorre no interior do corpo da fêmea, define-se essa fecundação como interna, como observado nos seres humanos e aves. Quando a união é observada fora do corpo, a fecundação é definida como externa. Nesse tipo de fecundação, macho e fêmea liberam os gametas e a fecundação ocorre no ambiente - sapos e a maioria dos peixes são exemplos. A imagem abaixo retrata esses dois tipos de fecundação.

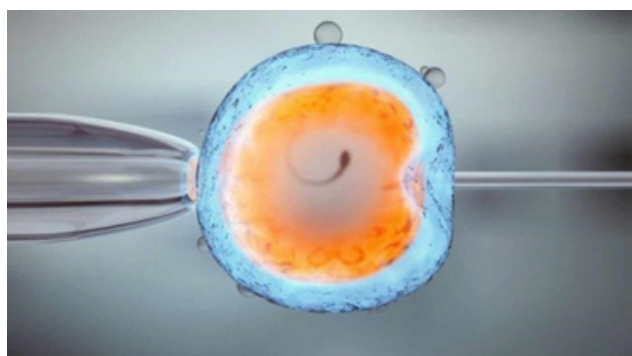
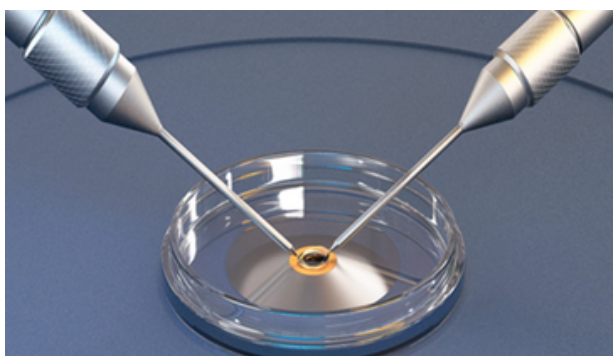
 <p>Fonte: <a href="http://reproduccionanimalglendaintriago.blogspot.com/2015/07/">http://reproduccionanimalglendaintriago.blogspot.com/2015/07/</a>. Acesso em: 26/06/23</p>	 <p>Fonte: <a href="http://bio-embrio.blogspot.com/2010/09/ciclo-de-vida-de-um-sapo.html">http://bio-embrio.blogspot.com/2010/09/ciclo-de-vida-de-um-sapo.html</a>. Acesso em: 26/06/23</p>
<b>Fecundação Interna</b>	<b>Fecundação Externa</b>

Os indivíduos que apresentam reprodução sexuada podem ainda ser classificados como: ovulíparos, ovíparos, ovovíparos ou vivíparos:

- Ovulíparas – os gametas masculino e feminino são lançados em grande número no ambiente aquático, onde ocorre a fecundação, caracterizando uma fecundação externa. Exemplos: alguns peixes, invertebrados aquáticos e anfíbios desenvolvem-se dessa forma.
- Ovíparos – acontece a liberação de ovos pelas fêmeas, com o desenvolvimento do embrião ocorrendo externamente, dentro do ovo, nutrindo-se de vitelo. Pode ser observado em indivíduos de fecundação interna ou externa. Exemplos: alguns peixes condrictes, aves, répteis e invertebrados são exemplos de ovíparos.
- Ovovíparos – após fecundados, os ovos são mantidos dentro do corpo dos progenitores (na fêmea ou no macho) durante todo desenvolvimento embrionário até que nasçam. Observado em indivíduos de fecundação interna. Exemplos: diversas espécies de anfíbios, no cavalo-marinho (cujo macho carrega os ovos), répteis e em alguns insetos.
- Vivíparos – o desenvolvimento do embrião ocorre totalmente dentro do corpo da fêmea, sendo alimentado e oxigenado através do sangue materno, observando em indivíduos de fecundação interna. Exemplo: mamíferos.

			
Fonte: <a href="https://www.todamateria.com.br/fecundacao-interna-e-externa/">https://www.todamateria.com.br/fecundacao-interna-e-externa/</a> Acesso em: 26/06/23	Fonte: <a href="https://br.pinterest.com/wysiwyg8945/american-robins/">https://br.pinterest.com/wysiwyg8945/american-robins/</a> . Acesso em: 26/06/23	Fonte: <a href="https://tintorero-wwwartesdepesca.blogspot.com/2016/05/ac-tinopterygii_31.html">https://tintorero-wwwartesdepesca.blogspot.com/2016/05/ac-tinopterygii_31.html</a> . Acesso em: 26/06/23	Fonte: <a href="https://noticias.buscavoluntaria.com.br/galeria-de-fotos-mostra-diferentes-tipos-de-raposas-fofas/">https://noticias.buscavoluntaria.com.br/galeria-de-fotos-mostra-diferentes-tipos-de-raposas-fofas/</a> . Acesso em: 26/06/23
<b>Ovulíparo</b>	<b>Ovíparo</b>	<b>Ovovivíparo</b>	<b>Vivíparo</b>

A fecundação também pode ocorrer de forma artificial, sendo chamada fertilização *in vitro* (FIV), técnica bastante utilizada na atualidade. Nesse caso, os óvulos são coletados, assim como o sêmen e fertilizados em laboratório, depois são introduzidos no útero para que a nidação aconteça e o desenvolvimento embrionário comece.



Fonte: <https://escolaeducacao.com.br/como-ocorre-a-fecundacao-humana/>. Acesso em: 26/06/23

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### Bebé concebido 'in vitro' com ADN de três pessoas diferentes nasceu na Grécia

Um bebé concebido com o ADN de três pessoas diferentes nasceu na Grécia, fruto de uma técnica controversa utilizada pela primeira vez num caso de infertilidade, anunciou hoje a equipa médica greco-espanhola que realizou a experiência.

Este método já tinha sido utilizado em 2016 no México para evitar a transmissão de uma doença hereditária da mãe.

Desta vez, o bebê, do sexo masculino, nasceu, com 2,960 quilogramas, na quarta-feira de uma mãe grega com 32 anos, que tentou por várias vezes sem sucesso fecundações 'in vitro', precisou num comunicado o Institute of Life, onde o bebê nasceu.

De acordo com esta tecnologia de concepção assistida, a equipe liderada pelo embriologista grego Panagiotis Psathas transferiu material genético contendo cromossomos da mãe para um óvulo doador cujo material genético tinha sido removido. A fertilização foi então realizada 'in vitro' com o esperma do pai e o embrião implantado no útero da mãe.

"Como cientistas, temos muito orgulho em anunciar uma inovação internacional na procriação assistida", acrescentou Psathas.

Segundo o cientista, "agora é possível às mulheres que tiveram múltiplas falhas na fertilização 'in vitro' ou que sofrem de doenças genéticas raras mitocondriais ter um filho."

Falando de "revolução na reprodução assistida", o bioquímico português Nuno Costa Borges, colega de equipa de Psathas e cofundador do centro Embryotools, em Espanha, elogiou "a técnica extraordinária que irá permitir a inúmeras mulheres realizarem o seu sonho de se tornarem mães com seu próprio material genético".

Em abril de 2016 no México, o bebê que nasceu através desta técnica tinha sido concebido porque a mãe sofreu da síndrome de Leigh, uma rara desordem hereditária metabólica e já tinha enviado os seus genes para duas crianças, as quais morreram devido a esta doença.

Mas usar esse método para tratar a infertilidade levanta questões éticas. Tim Child, professor e diretor médico da Universidade de Oxford, disse estar "preocupado". "Os riscos da técnica não são totalmente conhecidos, embora se considere aceitável a sua utilização para tratar a doença mitocondrial, mas não nesta situação", observou, em comunicado.

Disponível em: <https://24.sapo.pt/vida/artigos/bebe-concebido-in-vitro-com-adn-de-tres-pessoas-diferentes-nasceu-na-grecia>

Analisando o texto responda as perguntas a seguir:

1. Explique o que é fertilização in vitro.

---



---

2. De quem seriam os ADNs citados no texto?

---



---

3. Pesquise e explique por que alguns cientistas estão preocupados com as questões éticas?

---



---

## ENEM

**01.(ENEM 2014)** Os gêmeos sempre exerceram um fascínio para a maioria das pessoas, principalmente os monozigóticos ou idênticos. Parte desse interesse está relacionada ao fato de que esses indivíduos representam a manifestação natural que mais se aproxima da clonagem na espécie humana. O mecanismo que está associado com a formação dos indivíduos citados é a

- divisão do feto em gestação em dois indivíduos separados.
- divisão do embrião em dois grupos celulares independentes.
- fecundação de um óvulo por dois espermatozoides diferentes.
- ocorrência de duas fecundações simultâneas no útero materno.
- fertilização sucessiva de dois óvulos por apenas um espermatozoide.

**02. (ENEM - 2022)** Desde a proposição da teoria de seleção natural por Darwin, os seres vivos nunca mais foram olhados da mesma forma. No que diz respeito à reprodução de anfíbios anuros, os cientistas já descreveram diferentes padrões reprodutivos, como os exemplificados a seguir:

Espécie 1 — As fêmeas produzem cerca de 5 000 gametas, que são fecundados na água, em lagoas temporárias de estação chuvosa. Todo o desenvolvimento embrionário, do ovo à metamorfose, ocorre, nesse ambiente, independente dos pais.

Espécie 2 — As fêmeas produzem aproximadamente 200 gametas, que são depositados em poças próximas a corpos-d'água. Os embriões são vigiados pelos machos durante boa parte do seu desenvolvimento.

Espécie 3 — As fêmeas produzem por volta de 20 gametas, que são fecundados sobre a superfície das folhas de plantas cujos galhos estão dispostos acima da superfície de corpos-d'água e aí se desenvolvem até a eclosão.

Espécie 4 — As fêmeas produzem poucos gametas que, quando fecundados, são “abocanhados” pelos machos. Os embriões se desenvolvem no interior do saco vocal do macho até a metamorfose, quando saem através da boca do pai.

Os padrões descritos evidenciam que

- a) as fêmeas influenciam o comportamento dos machos.
- b) o cuidado parental é necessário para o desenvolvimento.
- c) o grau de evolução determina o comportamento reprodutivo.
- d) o sucesso reprodutivo pode ser garantido por estratégias diferentes.
- e) o ambiente induz modificação na produção do número de gametas femininos.

## DESAFIE-SE

1. A fecundação é o processo caracterizado pelo encontro da célula reprodutiva masculina com a feminina. Nos mamíferos, a fecundação é caracterizada por ser sempre:

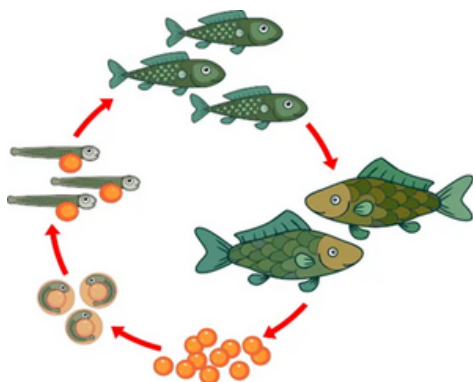
- a) externa.
- b) direta.
- c) indireta.
- d) interna.

2. Em uma conversa durante a aula sobre reprodução sexuada, um aluno disse que esse tipo de reprodução só ocorre quando dois indivíduos estão envolvidos. A afirmação do aluno está correta?

- a) Sim, pois é necessária a produção de um gameta masculino e feminino, necessitando, portanto, de dois indivíduos.
- b) Sim, pois é necessário o envolvimento de gametas masculinos e femininos e, mesmo que um mesmo indivíduo produza os dois tipos, ele não é capaz de se autofecundar.
- c) Sim, pois indivíduos que se reproduzem sozinhos não produzem gametas, como é o caso das bactérias.
- d) Não, pois encontramos indivíduos que são capazes de autofecundação.
- e) Não, pois alguns indivíduos se reproduzem por divisão de seu corpo.

3. Abaixo temos uma figura que representa a reprodução de peixes ósseos. Esses peixes, em sua maioria, são ovíparos e a fecundação ocorre no ambiente externo. Podemos afirmar que esses peixes apresentam, portanto:





Fonte: [https://st4.depositphotos.com/2942953/24548/v/450/depositphotos\\_245489344-stock-illustration-life-cycle-fish-sequence-stages.jpg](https://st4.depositphotos.com/2942953/24548/v/450/depositphotos_245489344-stock-illustration-life-cycle-fish-sequence-stages.jpg). Acesso em: 26/06/23

- reprodução assexuada com fecundação interna.
- reprodução assexuada com fecundação externa.
- reprodução assexuada por partenogênese.
- reprodução sexuada com fecundação interna.
- reprodução sexuada com fecundação externa.

**4. (Unioeste Medicina 2013)** A tirinha abaixo apresenta o ciclo de vida de um organismo.



Assinale o correto.

- Apresenta sexo separado, fecundação interna e possui desenvolvimento direto.
- Apresenta fecundação interna, é ovíparo e possui desenvolvimento indireto.
- Apresenta sexo separado, fecundação externa e desenvolvimento indireto.
- Apresenta fecundação interna, é ovovivíparo e possui desenvolvimento indireto.
- Apresenta sexo separado, é ovovivíparo e possui desenvolvimento direto.

**5. (UNIMONTES 2020)** Instrução: Reprodução assistida é um conjunto de técnicas utilizadas pela medicina para auxiliar os pacientes a terem filhos. Ela funciona pela manipulação de, pelo menos, um dos gametas (espermatozóides e/ou óvulos) e dos meios de fecundação, preparando as condições ideais para que o processo ocorra da maneira planejada. Características das diversas formas para a realização desse procedimento estão indicadas no quadro a seguir. Analise-o.

I	II	III	IV	V
Tratamento hormonal para estimular o desenvolvimento de folículo, que contém um óvulo em seu interior. Indução da ovulação (liberação do óvulo). Relação sexual.	Manipulação do espermatozoide. Coleta, capacitação e deposição dos espermatozoides na cavidade uterina. Tratamento hormonal feminino para estimular o desenvolvimento de folículo, que contém um óvulo em seu interior. Indução da ovulação (liberação do óvulo).	Estimulação ovariana com a administração de hormônios, para aumentar o número de óvulos. Quando os folículos atingem o tamanho adequado, é feita a coleta dos óvulos e do sêmen. Aproximadamente 40.000 espermatozoides são colocados juntos a cada óvulo para que ocorra a fertilização, no laboratório. Os embriões formados e selecionados são transferidos para o útero, para que a gestação tenha seu prosseguimento de forma natural.	Inserção do espermatozoide por meio de injeção diretamente dentro do óvulo.	Indicação para mulheres sem óvulos ou com quantidade muito reduzida associada à baixa qualidade. Compartilhamento de óvulos excedentes de mulher desconhecida que também está em tratamento. Preparo do útero da receptora para receber o embrião. A fecundação ocorre <i>in vitro</i> com os espermatozoides.

Fonte: O próprio autor, 2021.

Considerando o quadro apresentado e o assunto abordado, analise as alternativas a seguir e assinale a que apresenta a técnica indicada em III.

- Inseminação intrauterina.
- Fertilização *in vitro*.
- Injeção intracitoplasmática de espermatozoides.
- Doação de óvulos.

## NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Apreendi como ocorre a fecundação.		
Apreendi sobre os tipos de fecundação.		
Apreendi sobre fertilização in vitro.		

## PARA SABER MAIS

Acesse “Pesquisadores criam o primeiro embrião sintético sem óvulo e espermatozóide”



## FOCO NA APRENDIZAGEM BIOLOGIA - AULA 04

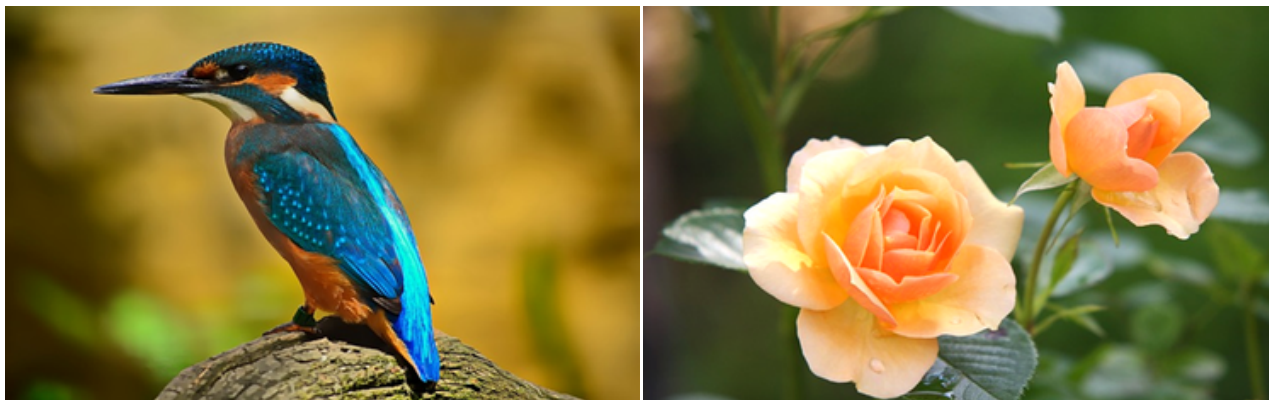
### Célula, a unidade básica dos seres vivos

**BS04H01\_22:** Reconhecer a célula como unidade básica estrutural e funcional de todos os seres vivos.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- Que todos os seres vivos são formados por unidades básicas chamadas células;
- Que os seres vivos podem ser classificados, de acordo com a quantidade de células que formam o seu corpo, como unicelulares ou multicelulares;
- A principal diferença entre células procarióticas e eucarióticas.

### CONCEITUANDO



Fonte da imagem: <https://pixabay.com/pt/>. Acesso em 27 de junho de 2023.

Nas imagens acima, estão representados dois organismos bem diferentes, um pássaro e um vegetal, mas eles possuem uma característica em comum com todos os seres vivos: seus corpos são formados por células.

## CONVERSANDO COM O TEXTO

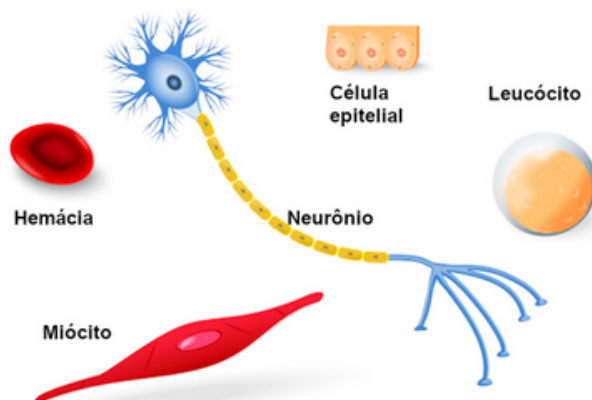
As células foram descobertas pelo cientista inglês Robert Hooke, em 1665, com o auxílio de um microscópio óptico. Posteriormente, com os estudos dos cientistas Schleiden e Schwann, por volta de 1882, descobriu-se que todos os seres vivos possuem células. Após a aceitação dessa hipótese, começou-se a estudar como essas estruturas surgiram. Assim, segundo Rudolph Virchow, uma célula poderia surgir apenas a partir da reprodução de outra célula preexistente.

A Teoria Celular foi portanto construída a partir das ideias de Schleiden, Schwann e Virchow: (1) todos os seres vivos são formados por células e por estruturas delas derivadas. Assim sendo, as células são as unidades morfológicas dos seres vivos; (2) na célula são realizados processos que são fundamentais à vida. Isso significa, então, que as células são as unidades funcionais ou fisiológicas dos seres vivos; (3) todas as células só se originam de outras células preexistentes após o processo de divisão celular.

Com base na teoria celular, os vírus são acelulares, não possuem célula e devido à ausência dessa estrutura, muitos cientistas não os consideram seres vivos.

Os seres que possuem o corpo formado apenas por uma célula são chamados de unicelulares. Aqueles com duas ou mais células são chamados de multi ou pluricelulares. Nos seres multicelulares as células podem ter formas e funções diferentes.

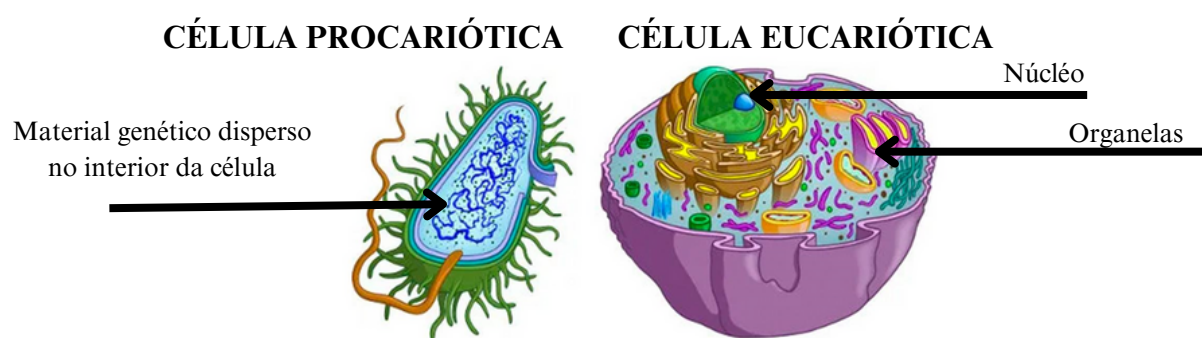
Por exemplo, as hemácias, células presentes no nosso sangue, são circulares e têm função de transportar o oxigênio captado pelo sistema respiratório enquanto os miócitos, células presentes nos músculos, são alongadas e têm função de contração.



Desenho esquemático evidenciando diferentes formas de células presentes no nosso corpo. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/o-corpo-humano.htm>. Acesso em 27 de junho de 2023.

De acordo com sua organização, as células podem ser classificadas em eucarióticas ou procarióticas. As células eucarióticas possuem uma região central chamada núcleo, onde está armazenada boa parte do material genético do ser vivo, e compartimentos internos, com formas e funções diferentes, chamadas organelas. Já nas células procarióticas a maioria das organelas e o núcleo estão ausentes, o material genético fica disperso e o interior da célula tem estrutura simples. Seres que possuem células eucarióticas são conhecidos como eucariontes enquanto aqueles que são formados por células procarióticas são procariontes. Os primeiros seres vivos possuíam uma organização muito simples, eram portanto procariontes e a partir deles originaram-se as células eucarióticas.

Uma das hipóteses mais aceitas para o processo evolutivo das células eucariontes é a teoria endossimbiótica proposta pelo cientista Lynn Margulis em 1981. Segundo essa teoria, as células procariontes teriam englobado outras células menores, determinando uma relação ecológica chamada de simbiose, na qual uma célula fornece proteção do meio externo e nutriente e o microrganismo englobado favorece ao hospedeiro maior rendimento e aproveitamento energético através do processo de respiração celular, sendo assim uma relação mutuamente vantajosa. Diante disso, algumas organelas (as mitocôndrias e cloroplastos) supostamente surgiram desta associação.



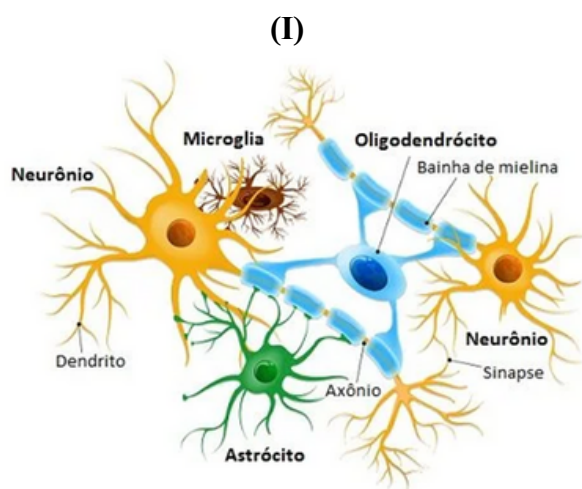
Desenho esquemático evidenciando a organização interna das células procariótica e eucariótica. Adaptado de: <https://blog.portaleducacao.com.br/o-que-sao-celulas-procariontes-e-eucariontes/> Acesso em 27 de junho de 2023.

1. A pele humana é formada por diferentes tipos de células nucleadas, sendo constituída por duas camadas com características e funções diferentes: a epiderme e a derme. A epiderme é a camada mais superficial da pele e fica em contato com o ambiente, é formada por várias fileiras de células bem unidas visto que, essa região tem função de revestimento, proteção contra o atrito e evitar a perda de água. A derme é mais interna, o principal tipo de célula presente é o fibroblasto, responsável pela produção das fibras de colágeno que dão elasticidade e resistência à pele.

De acordo com a descrição da pele, podemos inferir que os humanos são seres

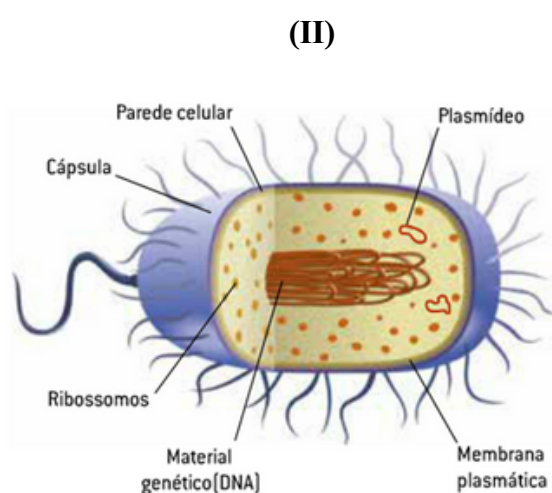
- a)acelulares.
- b)unicelulares e procarionte.
- c)unicelulares e eucarionte.
- d)multicelulares e procarionte.
- e)multicelulares e eucarionte.

2. Analise as imagens abaixo. Elas são fotos ou desenhos esquemáticos de seres vivos ou de partes constituintes de seus corpos.



Disponível em:

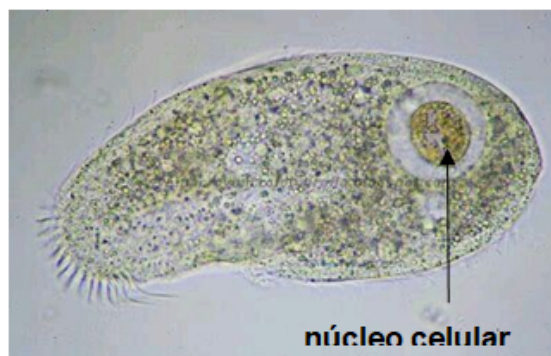
<https://th.bing.com/th/id/R.e276c53c960865701025cec8423a9abf?rik=A4EV3fjl7jAAGw&pid=ImgRaw&r=0>  
(adaptado). Acesso em 29 de junho de 2023.



Disponível em:

<https://th.bing.com/th/id/R.38d94d7974b98ecbdb00c4df4bac38a?rik=cds5rdJk4vxBEA&pid=ImgRaw&r=0>  
Acesso em 29 de junho de 2023.

(III)



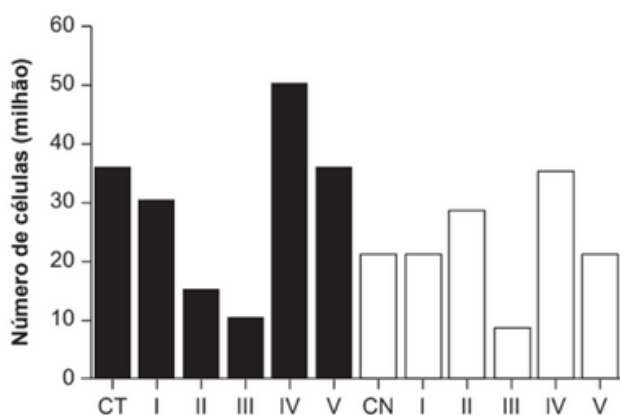
Disponível em:

<https://i.pinimg.com/736x/20/ce/49/20ce4925fa36dd6e7e3c4a540aca245.jpg>. (adaptado). Acesso em 29 de junho de 2023.

Utilize os conceitos abaixo para classificar os seres vivos representados nas imagens anteriores.

Procarionte Eucarionte Unicelular Multicelular

**3. (ENEM 2020)** Em uma pesquisa estão sendo testados cinco quimioterápicos quanto à sua capacidade antitumoral. No entanto, para o tratamento de pacientes, sabe-se que é necessário verificar também o quanto cada composto agride células normais. Para o experimento, partiu-se de cultivos de células tumorais (colunas escuras na figura) e células normais (colunas claras) com o mesmo número de células iniciais. Dois grupos-controle não receberam quimioterápicos: controle de células tumorais (CT) e de células normais (CN). As colunas I, II, III, IV e V correspondem aos grupos tratados com os cinco compostos. O número de células viáveis após os tratamentos está representado pelas colunas.



Qual quimioterápico deve ser escolhido para tratamento desse tipo de tumor?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

**4. (UECE 2021.1 – 2ª Fase)** Observe as seguintes afirmações sobre células, seus componentes e teoria celular:

- I. As células são unidades funcionais dos organismos celulares, uma vez que diversos processos vitais ocorrem no interior dessas estruturas.
- II. A compreensão da teoria celular foi possível devido à fabricação dos microscópios. Os microscópios eletrônicos permitem aumento cerca de 1.500 vezes e, nos microscópios de luz/ópticos, o aumento é da ordem de cerca de 100 mil vezes.
- III. De acordo com a teoria da endossimbiose, o surgimento de células eucarióticas foi consequência de incorporações simbióticas de diferentes células procarióticas.

É correto o que se afirma em

- a) I e II apenas.
- b) I, II e III.
- c) II e III apenas.
- d) I e III apenas.



5. Pesquisadores da Universidade de Yale, nos Estados Unidos, conseguiram restaurar a circulação sanguínea e outras funções celulares de porcos uma hora após a morte. “Todas as células não morrem imediatamente, há uma série mais prolongada de eventos. É um processo no qual você pode intervir, parar e restaurar alguma função celular”, explicou em um comunicado David Andrijevic, pesquisador associado em neurociência da Yale School of Medicine e co-autor principal do estudo. “Se pudéssemos restaurar certas funções celulares no cérebro morto, um órgão conhecido por ser mais suscetível à isquemia [suprimento sanguíneo inadequado], levantaríamos a hipótese de que algo semelhante também poderia ser alcançado em outros órgãos vitais para transplante”, disse Nenad Sestan, professor de neurociência da Faculdade de Harvey, também nos Estados Unidos.

Disponível em: [Cientistas desenvolvem tecnologia que restaura função celular em porcos após a morte \(cnnbrasil.com.br\)](http://cnnbrasil.com.br). Acesso em 29 de junho de 2023.

Indique qual característica dos seres multicelulares é abordada no texto acima.

- Todos os seres vivos possuem células.
- As células formam-se a partir de outras preexistentes.
- Nos seres multicelulares as células possuem funções diferentes.
- As células eucarióticas surgiram a partir das procarióticas.
- Todas as células têm estrutura e organização iguais.

## DESAFIE-SE

- Monte um mapa conceitual com as principais informações abordadas na aula.
- Com auxílio do seu professor realize a prática: diferença entre célula procariótica e eucariótica.

Essa prática objetiva identificar os principais constituintes das células animal e vegetal, diferenciar células eucarióticas de procarióticas e reconhecer a funcionalidade dos principais constituintes celulares.

Disponível em: [Manual de Práticas Laboratoriais - Secretaria da Educação \(seduc.ce.gov.br\)](http://seduc.ce.gov.br)

## NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Aprendi que as células são as unidades básicas estruturais e funcionais de todos os seres vivos.		
Aprendi que os seres vivos são classificados em unicelulares ou multicelulares.		
Aprendi a principal diferença entre células procarióticas e eucarióticas.		

## PARA SABER MAIS

Você pode revisar ou aprofundar seus conhecimentos visitando os links abaixo:

- Vídeo aula no Youtube [O que é a célula.](#)
- Vídeo aula no Youtube [Citologia: introdução ao mundo microscópico das células. Citologia.](#)
- Listas de exercícios sobre Citologia

<https://www.todamateria.com.br/exercicios-sobre-celulas/>

<https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-celulas.htm>

## FOCO NA APRENDIZAGEM BIOLOGIA - AULA 05

### Os diferentes tipos de célula

**BS04H03\_22:** Comparar a organização de células procariontes e eucariontes animais e vegetais.

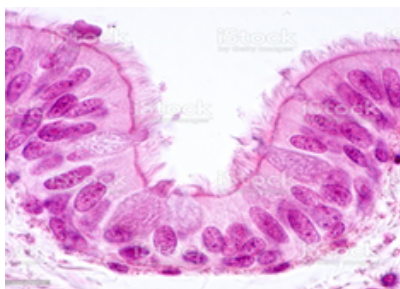
### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- A reconhecer, de acordo com sua organização interna, os tipos de células existentes.
- As diferenças entre células eucarióticas animais e vegetais.

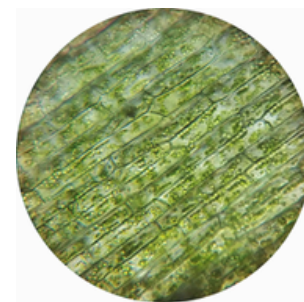
### CONCEITUANDO



a) Células da bactéria *Escherichia coli*, vistas ao microscópio eletrônico. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/koli-bact%C3%A9rias-escherichia-coli-123081/> Acesso 4 de julho de 2023.



b) Célula do tecido epitelial, presente nos órgãos do sistema respiratório humano, vistas ao microscópio óptico. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/fo-to/epit%C3%A9lio-respirat%C3%B3rio-gm1086669392-291553640>. Acesso 4 de julho de 2023.



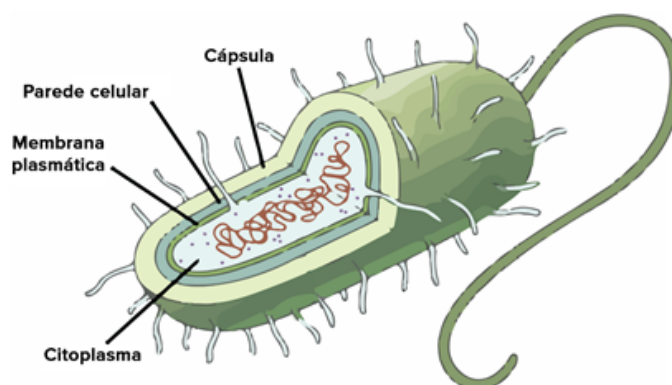
c) Célula do vegetal aquático *Elodea densa*, vistas ao microscópio óptico. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/alga-d%C3%A1gua-c%C3%A9lula-vegetal-1582259/> Acesso em 4 de julho de 2023.

As imagens acima são células presentes em três seres vivos diferentes: uma bactéria, um animal e um vegetal. A bactéria é um ser procarionte enquanto o animal e o vegetal são eucariontes. Para compreender esses conceitos precisamos conhecer como estão organizadas essas células.

## CONVERSANDO COM O TEXTO

A bactéria é um ser procarionte, porque suas células são do tipo procarióticas, ou seja, não possuem um núcleo celular definido e, por isso, o material genético fica disperso no citoplasma, região que fica entre o núcleo e os envoltórios celulares.

A organização dessas células é relativamente simples. No citoplasma, além do material genético, há também os ribossomos, estruturas celulares responsáveis pela produção de proteínas. As procarióticas são revestidas por dois envoltórios: a parede celular - mais externa, e a membrana plasmática - que fica em contato com o citoplasma. Podem existir ainda algumas estruturas anexas com a cápsula (com função de revestimento) as fimbrias (importantes para aderência da célula em superfícies ou em outras células) e o flagelo (utilizado para locomoção).

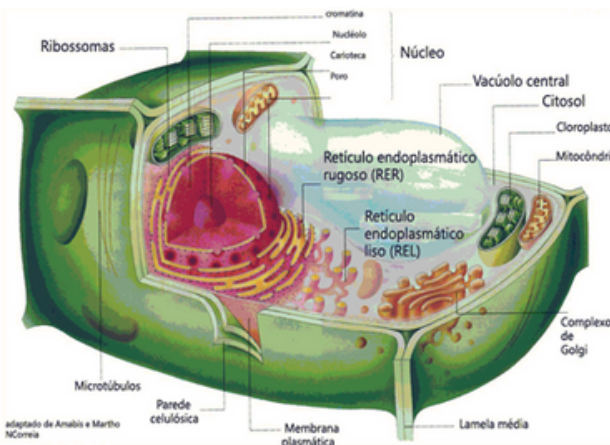


Desenho esquemático de uma célula procariótica. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/ap-biology/gene-expression-and-regulation/dna-and-rna-structure/a/prokaryote-structure> (adaptado). Acesso em 4 de julho de 2023.

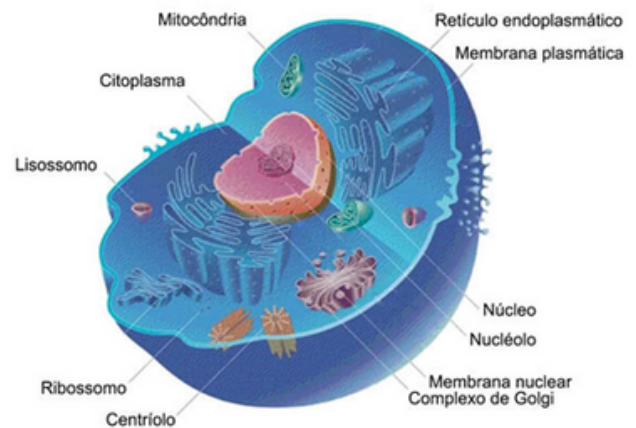
Nas células eucarióticas, a organização é mais complexa. Elas são constituídas por envoltório, citoplasma com diversas organelas e núcleo, definido pela presença de uma membrana chamada de carioteca. De acordo com a presença da parede celular e de certas organelas, a célula é classificada como eucariótica vegetal ou animal. A tabela a seguir apresenta as diferenças entre essas células.

ESTRUTURA	CÉLULA ANIMAL	CÉLULA VEGETAL
Membrana Plasmática	+	+
Parede celular	-	+
Citoplasma	+	+
Núcleo	+	+
Lisossomos	+	-
Complexo de Golgi	+	+
Retículo endoplasmático	+	+
Ribossomos	+	+
Mitocôndrias	+	+
Centríolos	+	Vegetais superiores (-) Vegetais inferiores (+)
Peroxisomos	+	+
Plastos	-	+
Vacuólos de suco celular	-	+
	PRESENTE (+)	AUSENTE (-)

Disponível em: <https://www.manualdabiologia.com.br/2021/07/a-celula.html>. Acesso em 4 de julho de 2023.



a) Desenho esquemático de uma célula eucariótica vegetal. Disponível em: <https://colegiovascodagama.pt/ciencias3c/setimo/celulavgetalanimal.html>. Acesso em 4 de julho de 2023.



b) Desenho esquemático de uma célula eucariótica animal. Disponível em: <https://www.gestaopedagogica.com.br/celula-animal-componentes-funcoes/>. Acesso em 4 de julho de 2023.

As organelas celulares são pequenos compartimentos que realizam as atividades essenciais para as células. São estruturas, com formas e funções diferentes. Para conhecer melhor as organelas acesse o QR Code abaixo.



## CONCEITUANDO

1. Para que o ser vivo *Mangifera indica* possa realizar a fotossíntese é necessário que a energia solar seja capturada e transformada em energia química no interior de células ricas em organelas chamadas de cloroplastos.

De acordo com o texto podemos afirmar que *M. indica* é um ser vivo

- a)acelular.
- b)eucarionte.
- c)procarionte.
- d)eucarionte animal.
- e)eucarionte vegetal.

2. (UECE 2020.1 - 1ª fase) - As organelas presentes em células eucarióticas que contém enzimas oxidases, responsáveis por decompor aminoácidos e lipídios; e enzima catalase, responsável por livrar a célula de resíduos tóxicos, são denominadas de

- a) peroxissomos.
- b) ribossomos.
- c) centrossomos.
- d) retículos endoplasmáticos.

3. (UECE 2021.1 – 2ª fase) Relacione, corretamente, as organelas apresentadas a seguir com suas respectivas funções, numerando a coluna II de acordo com a coluna I.

### Coluna I

- 1. Lisossomo
- 2. Peroxissomo
- 3. Retículo endoplasmático rugoso
- 4. Retículo endoplasmático liso
- 5. Complexo golgiense

### Coluna II

- ( ) Síntese de proteínas
- ( ) Síntese de lipídeos
- ( ) Secreção celular
- ( ) Digestão celular
- ( ) Desintoxicação celular

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 2, 3, 4, 5, 1.
- b) 3, 4, 5, 1, 2.
- c) 1, 2, 3, 5, 4.
- d) 3, 5, 4, 2, 1

**4. (Enem 2022)** Antimicrobianos são substâncias naturais ou sintéticas que têm capacidade de matar ou inibir o crescimento de microrganismos. A tabela apresenta uma lista de antimicrobianos hipotéticos, bem como suas ações e efeitos sobre o metabolismo microbiano

Antimicrobiano	Ação	Efeito
1	Une-se aos ribossomos	Impede a síntese proteica
2	Une-se aos microtúbulos	Impede a segregação das cromátides
3	Une-se aos fosfolípidos da membrana plasmática	Reduz a permeabilidade da membrana plasmática
4	Interfere na síntese de timina	Inibe a síntese de DNA
5	Interfere na síntese de uracila	Impede a síntese de RNA

Qual dos antimicrobianos deve ser utilizado para curar uma infecção causada por um fungo sem afetar as bactérias da microbiota normal do organismo?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

**5. (UECE 2022.2 - EAD)** Considerando a constituição de uma célula vegetal, atente para o que se diz a seguir:

- I. Possui núcleo, citoplasma e membrana plasmática.
- II. Apresenta cloroplastos.
- III. É uma célula eucariótica.

Está correto o que se afirma em

- a) I e II apenas.
- b) II e III apenas.
- c) I, II e III.
- d) I e III apenas.

## DESAFIE-SE

- 1) Monte um mapa conceitual com as principais informações abordadas na aula.
- 2) Com auxílio do seu professor realize as práticas abaixo, que estão disponíveis no link [praticas-de-biologia-celular.pdf \(ufgd.edu.br\)](https://ufgd.edu.br/praticas-de-biologia-celular.pdf). Acesso em julho de 2023.

- Células da epiderme de pimentão (*Capsicum annum*).
- Observação de células descamadas da mucosa bucal.
- Observação dos tipos de bactérias do iogurte.

3) (ENEM 2017) A classificação biológica proposta por Whittaker permite distinguir cinco grandes linhas evolutivas utilizando, como critérios de classificação, a organização celular e o modo de nutrição. Woese e seus colaboradores, com base na comparação das sequências que codificam o RNA ribossômico dos seres vivos, estabeleceram relações de ancestralidade entre os grupos e concluíram que os procariontes do reino Monera não eram um grupo coeso do ponto de vista evolutivo

Whittaker (1969) Cinco reinos	Woese (1990) Três domínios
Monera	Archaea
	Eubacteria
Protista	Eukarya
Fungi	
Plantae	
Animalia	

A diferença básica nas classificações citadas é que a mais recente se baseia fundamentalmente em

- a) tipos de células.
- b) aspectos ecológicos.
- c) relações filogenéticas.
- d) propriedades fisiológicas.
- e) características morfológicas.



## NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Aprendi que os tipos de células existentes são: procarióticas e eucarióticas animal e vegetal;		
Aprendi as diferenças, na organização interna, entre as células procarióticas e eucarióticas;		
Aprendi as diferenças, na organização interna, entre as células eucarióticas animal e vegetal.		

## PARA SABER MAIS

Você pode revisar ou aprofundar seus conhecimentos visitando o link abaixo:  
[Célula – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula)

## FOCO NA APRENDIZAGEM BIOLOGIA - AULA 06

### Níveis de organização dos seres vivos

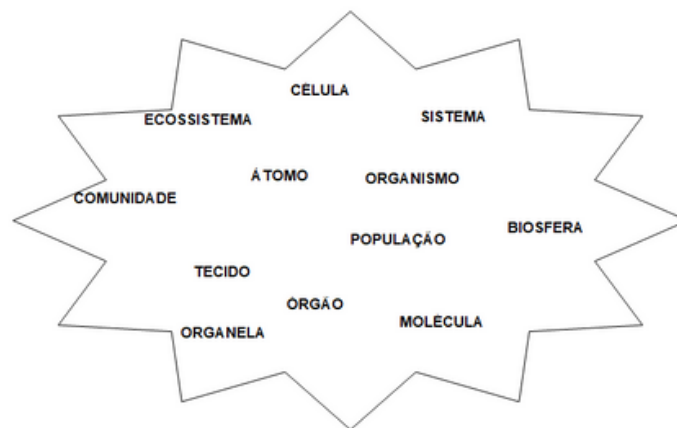
**BS04H06\_22:** interpretar esquemas e imagens que representam os níveis de organização dos seres vivos.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- Os diferentes níveis de organização dos seres vivos;
- Que os níveis são interligados.

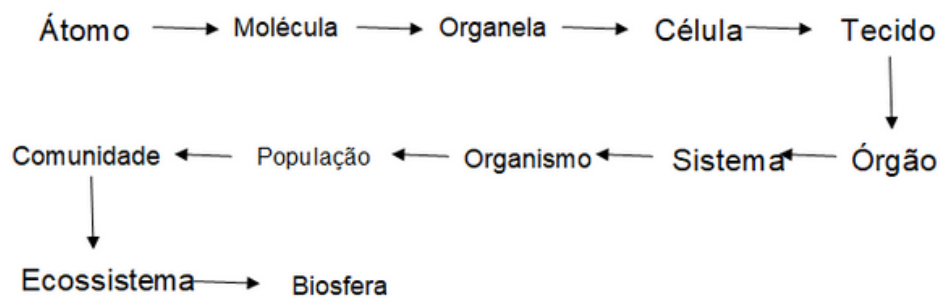
### CONCEITUANDO

Níveis de organização dos seres vivos constituem uma hierarquia que facilita a forma de estudar a vida. No diagrama abaixo os níveis de organização estão embaralhados, antes de ler o conteúdo da aula tente organizá-lo.



### CONVERSANDO COM O TEXTO

Compreender os diferentes níveis de organização da vida é importante pois possibilita reconhecer desde a constituição dos seres vivos até a relação entre eles e com o meio ambiente. A seguir, estão os níveis de organização biológica, iniciando do nível mais basilar para o mais amplo. À medida que analisamos os níveis hierárquicos, percebe-se que há um aumento na complexidade de cada nível.



- **Átomo** - são as unidades básicas da matéria, sendo constituído pelos prótons e nêutrons, que fica na região do núcleo, e elétrons, que ficam na região da eletrosfera. Como exemplo de átomo temos o sódio (Na), o enxofre (S) e o hidrogênio (H).
- **Molécula** - são estruturas químicas formadas por dois ou mais átomos. Como exemplo de molécula temos: H<sub>2</sub>O, NaCl, CO<sub>2</sub>.
- **Organela** - compartimentos celulares com formas e funções diferentes. Por exemplo, os cloroplastos, as mitocôndrias e os lisossomos.
- **Célula** - unidade básica estrutural e funcional de todos os seres vivos.
- **Tecido** - formado por um conjunto de células com estrutura similar e que desempenham uma função específica. Por exemplo, o tecido muscular humano e o xilema presente em vegetais.
- **Órgão** - estrutura formada pela união de dois ou mais tecidos. Por exemplo, o rim e o intestino delgado presente em animais e as folhas presentes nos vegetais.
- **Sistema** - conjunto de órgãos que estão interligados para desempenhar uma determinada função. Exemplo, sistema digestório humano e o sistema vascular de vegetais.
- **Organismo** - forma individual do ser vivo. Exemplo, homem, cachorro e coqueiro.
- **População** - conjunto de organismos da mesma espécie que coexistem em uma mesma região. Por exemplo: população de cobras jiboia do sertão nordestino.
- **Comunidade** - formado por diferentes populações que coexistem em um mesmo ambiente. Por exemplo, no sertão nordestino coexistem cactos, lagartos e cobras.
- **Ecossistema** - conjunto de todos os seres vivos encontrados em uma região, junto a todos os componentes não vivos com os quais eles interagem. Por exemplo, uma lagoa e uma floresta.
- **Biosfera**: conjunto de todos os ecossistemas encontrados na Terra.

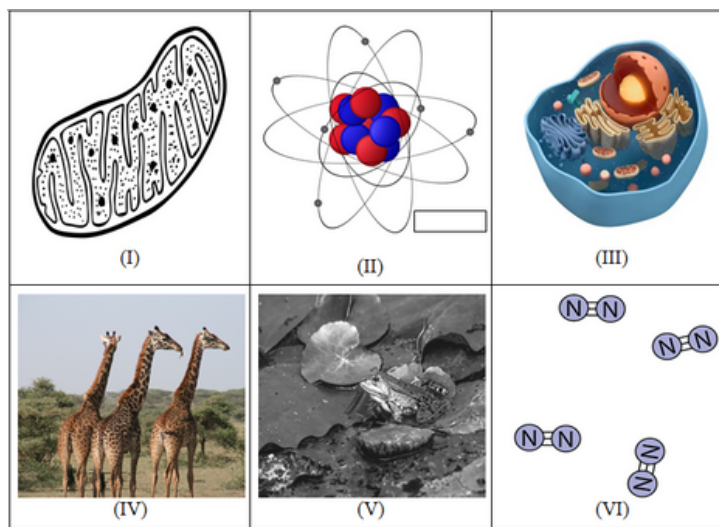
1. A pele humana é constituída por duas camadas com características e funções diferentes: a epiderme e a derme. A epiderme é a camada mais superficial da pele e fica em contato com o ambiente. É formada por tecido epitelial de revestimento cujas várias fileiras de células são bem unidas, visto que essa região tem função de revestimento, proteção contra o atrito e evitar a perda de água. A derme é mais interna, sendo formada por tecido conjuntivo, cujo principal tipo de célula presente é o fibroblasto, responsável pela produção das fibras de colágeno que dão elasticidade e resistência à pele.

De acordo com a descrição, podemos inferir que a pele é

- um agregado de células iguais e indiferenciadas.
- um agregado de células iguais e especializadas.
- um tipo de tecido do corpo humano.
- um órgão do corpo humano.
- um sistema do corpo humano.

2. Utilize os conceitos abaixo para classificar os níveis de organização representados nas imagens.

MOLÉCULA CÉLULA ORGANELA ÁTOMO POPULAÇÃO ECOSSISTEMA



3. Sobre os níveis de organização dos seres vivos, analise os itens abaixo.

- Os seres vivos não apresentam, necessariamente, os mesmos níveis de organização.
- Para uma bactéria não faz sentido pensar em tecidos, órgãos e sistemas, já que se trata de um organismo unicelular.
- Para um vírus o nível celular não pode ser considerado, uma vez que eles são estruturas acelulares.
- Para uma alga unicelular como a Euglena não podemos considerar os níveis população, comunidade e ecossistema.

Quais itens estão corretos?

4. (UFPB 2009) A descoberta dos microscópios de luz (óptico) e eletrônico permitiu muitos avanços nas diversas áreas da Biologia. Um microscópio de luz pode apresentar um poder de resolução 1200 vezes maior que o do olho humano e o eletrônico, 250 mil vezes. Utilizando-se um microscópio de luz, é correto afirmar que é possível observar os seguintes níveis de organização da vida:

- a) populações, tecidos e átomos.
- b) populações, moléculas e órgãos.
- c) moléculas, átomos, e órgãos.
- d) moléculas, organismos e células
- e) células, tecidos e organismos.

**5. (URCA 2016/2 - adaptado)** O endocrinologista é o médico que cuida dos transtornos das glândulas endócrinas. Essas glândulas são órgãos que secretam substâncias no sangue, conhecidas como hormônios, que regulam praticamente todas as funções orgânicas, e portanto as alterações hormonais podem provocar diversas doenças, envolvendo o organismo como um todo, a Diabetes é uma delas. Neste contexto sabemos que um **homem** diabético tem um problema de funcionamento do pâncreas, que produz pouca ou nenhuma **insulina**, hormônio relacionado ao metabolismo dos açúcares. No diabético, a glicose presente no **sangue** atravessa a membrana plasmática com dificuldade; dessa forma, as **mitocôndrias** ficam privadas do açúcar necessário ao seu funcionamento e acabam por queimar outras substâncias da **unidade fundamental do ser vivo** para a obtenção de energia.

Os termos em destaque no texto correspondem, respectivamente, aos seguintes níveis de organização em Biologia:

- a) organismo, sistema, molécula, tecido, célula
- b) organismo, molécula, tecido, organela, célula.
- c) órgão, célula, orgânulo, organismo, sistema.
- d) molécula, tecido, organela, organismo, célula.
- e) organismo, organela, molécula, sistema, tecido.

**6.** Leia o texto abaixo.

Leptospirose - Transmissão, sintomas e tratamento.

A leptospirose é uma zoonose, ou seja, uma doença transmitida de animais para **humanos**. Ela é causada por uma bactéria chamada *Leptospira interrogans*. Acomete pessoas de todas as idades e é mais comum nas populações com piores condições de saneamento básico. A leptospirose é uma doença de animais mamíferos, principalmente roedores. O animal contaminado elimina a bactéria em sua urina, contaminando o solo e água.

Entre os humanos, a principal fonte de transmissão são os **ratos de esgoto**. A infecção ocorre geralmente após o consumo de líquidos e alimentos e também por contato direto da **pele** – principalmente se houver feridas – com água contaminada pela urina desses roedores. Quanto mais prolongado for o contato com a pele, maior o risco de contágio. É possível pegar leptospirose ao nadar em **rios e lagos de água doce**, caso as mesmas estejam contaminadas. Na **praia** a contaminação é pouco provável devido ao alto teor de sal da água que mata a bactéria.

Como ocorre em várias outras doenças infecciosas, o quadro clínico da leptospirose varia muito de indivíduo para indivíduo. O paciente pode apresentar desde quase nenhum sintoma até um quadro grave com risco de morte. Os pacientes podem apresentar febre alta com calafrios, dor de cabeça e dor muscular, náuseas, vômitos e diarreia. Um achado típico da leptospirose é a hiperemia conjuntival (**olhos** acentuadamente avermelhados). Outros sintomas da leptospirose possíveis incluem tosse, faringite, dor articular, dor abdominal, sinais de meningite, manchas pelo corpo e aumento dos linfonodos, **baço e fígado**.

O diagnóstico da leptospirose é normalmente feito através da sorologia, um simples exame de **sangue**.

Fonte da informação: [Leptospirose - Transmissão, sintomas e tratamento | MD.Saúde \(mdsaude.com\)](#). Acesso em julho de 2023.

Classifique os termos em destaque no texto de acordo com o nível de organização biológica que eles representam.

## DESAFIE-SE

1. Monte um mapa conceitual com as principais informações abordadas na aula.
2. Podemos afirmar que uma cobra, um cajueiro, um gato e um humano são seres vivos, enquanto uma rocha e o ar não são. Fazemos isso porque os seres vivos compartilham características que os distinguem de seres não vivos. Essas características incluem serem formados por uma unidade básica estrutural e funcional na qual ocorrem uma variedade de reações químicas que os capacitam a manter o ambiente interno estável e a obter energia para deslocar-se no ambiente, responder a estímulos provindos dele e reproduzir. Essas formas vivas podem ainda produzir outras idênticas ou muito similares a si próprias, através de um processo realizado por uma série de estruturas que estão interligadas que agem em conjunto para que haja a perpetuação da espécie.

Quais os níveis de organização da vida que aparecem citados no texto?

- a) Célula, órgão, população, ecossistema.
- b) Célula, órgão, sistema, organismo.
- c) Tecido, sistema, organismo, biosfera.
- d) Tecido, órgão, sistema, comunidade.
- e) Órgão, sistema, organismo, população

3. Analise a imagem abaixo.



Quais níveis de organização estão visivelmente representados na imagem acima?

---



---

NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Aprendi como os seres vivos são agrupados em níveis de organização.		
Aprendi que a divisão em níveis de organização facilita o estudo da biodiversidade.		
Aprendi que os níveis de organização são hierárquicos e estão interligados.		

## PARA SABER MAIS

Você pode revisar ou aprofundar seus conhecimentos visitando os links abaixo:

-Vídeo aula sobre níveis de organização dos seres vivos. Disponível em: [NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO DOS SERES VIVOS | Biologia com Samuel Cunha - YouTube](#). Acesso em julho de 2023.

-Site do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Disponível em: [SiBBR - Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira](#). Acesso em julho de 2023.



## REFERÊNCIAS

AMABIS, JM e MARTHO, G. Biologia das Células. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2004, p. 130-132.

Bebé concebido 'in vitro' com ADN de três pessoas diferentes nasceu na Grécia. Disponível em: <https://24.sapo.pt/vida/artigos/bebe-concebido-in-vitro-com-adn-de-tres-pessoas-diferentes-nasceu-na-grecia>. Acesso em: 26 de junho de 2023.

Blog de Biologia. Disponível em: <http://www.vestiprovas.com.br/questao.php?questao=ufrj-2007-1-5-biologia-geral-327241>. Acesso em: 26 de junho de 2023.

Caminhos da Biologia. Disponível em: <http://elderbio.blogspot.com/2011/01/o-pensamento-cientifico.html>. Acesso em: 21 de junho de 2023.

Como você usa o método científico no dia a dia sem perceber. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2020/02/como-voce-usa-o-metodo-cientifico-no-dia-dia-sem-perceber.html>. Acesso em 30 de junho de 2023.

Comparação entre as células vegetais e animais que apresentam diferentes organelas. Desenho de alta resolução da pilha para a ciência e a instrução. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/vetor/compara%C3%A7%C3%A3o-entre-as-c%C3%A9lulas-vegetais-e-animais-que-apresentam-diferentes-organelas-gm1142427756-30645372>. Acesso em: 27 de junho de 2023.

Confira os valores nutricionais das cascas de frutas e aprenda receitas de doces com aproveitamento integral. Disponível em: <https://alimentesebem.sesisp.org.br/arquivos/noticia/confira-os-valores-nutricionais-das-cascas-de-frutas-e-aprenda-receitas-de-doces-com-aproveitamento-integral>. Acesso em: 26 de junho de 2023.

Conheça a diferença entre proteínas animais e vegetais. Disponível em: <https://doutorjairo.uol.com.br/leia/conheca-diferenca-entre-proteinas-animais-e-vegetais/>. Acesso em 29 de junho 23.

ENEM 2005 – Exame Nacional do Ensino Médio. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: <http://www.enem.inep.gov.br/>. Acessado em julho de 2023.



ENEM 2008 – Exame Nacional do Ensino Médio. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/>>. Acessado em julho de 2023.

ENEM 2010 – Exame Nacional do Ensino Médio. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/>>. Acessado em julho de 2023.

ENEM 2011 – Exame Nacional do Ensino Médio. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/>>. Acessado em julho de 2023.

ENEM 2013 – Exame Nacional do Ensino Médio. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/>>. Acessado em julho de 2023.

ENEM 2016 – Exame Nacional do Ensino Médio. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/>>. Acessado em julho de 2023.

ENEM 2022 – Exame Nacional do Ensino Médio. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/>>. Acessado em julho de 2023.

Moderna plus: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor. -- 1. ed. -- São Paulo: Moderna, 2020.

Questão 1 – aula 3. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-fecundacao-nos-mamiferos.htm>. Acesso em: 26 de junho de 2023.

Questão 2 – aula 3. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-reproducao-sexuada.htm>. Acesso em: 26 de junho de 2023.

Questão 3 – aula 3. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-reproducao-sexuada.htm>. Acesso em: 26 de junho de 2023.

Questão 8 – aula 1. Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-celulas-animal-vegetal.htm> Acessado em: 27 de julho de 2023.



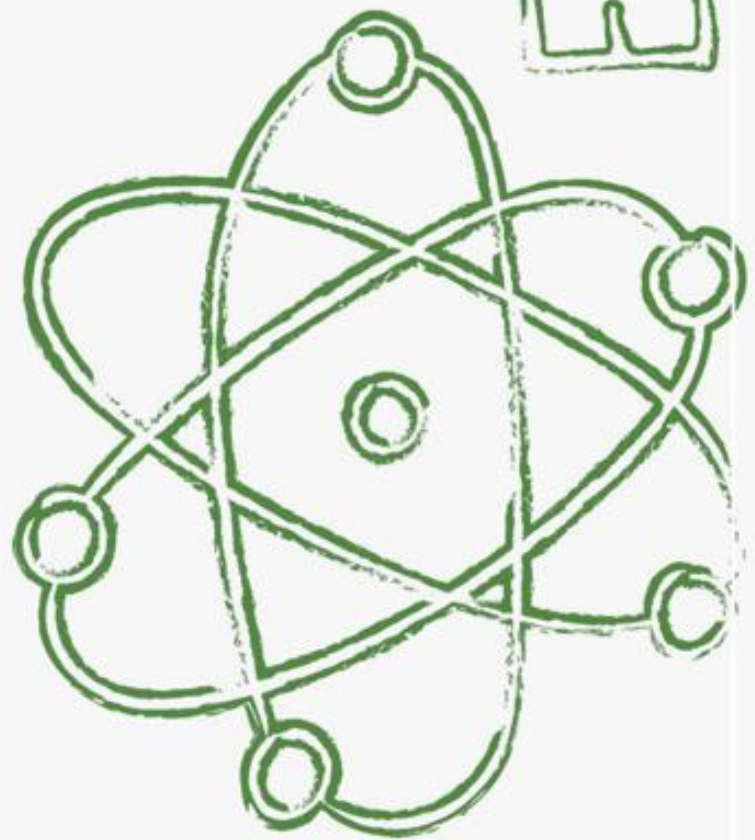
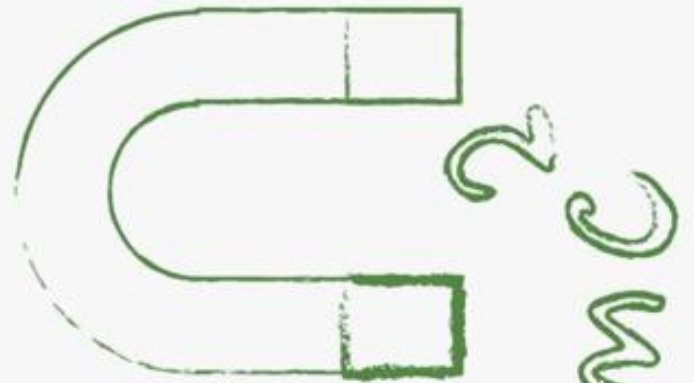
## GABARITO

<b>Enem</b> 1.c 2.e 3.c	<b>Enem</b> 1.a 2.e 3.a	<b>Enem</b> 1.b 2.d	<b>Enem</b> 1.e
<b>Desafie-se</b> 1. c 2. d 3. b 4. b 5.b 6. a)núcleo b)parede celular 7. soma 05(01+04) 8.d	<b>Desafie-se</b> 1. a 2. a 3. d 4. c	<b>Desafie-se</b> 1. d 2. d 3. e 4. b 5.b	<b>Desafie-se</b> 1. a 2. e 3. a 4. d

AULA 04	AULA 05	AULA 06
<p><b>Enem</b></p> <p>1.e 3.b 4.d 5.c</p>	<p><b>Conceituando</b></p> <p>1.e 2.a 3.b 4.b 5.c 6.c</p>	<p><b>Conversando com o texto</b></p> <p>1.d 2. I - Organela; II - Átomo; III -Célula; IV - População; V - Ecossistema; e VI - Molécula 3.I - II - III 4.e 5.b 6.humanos - população; Leptospira interrogans - organismo; ratos de esgoto - comunidade; pele - órgão; rios - ecossistema; lagos de água doce - ecossistema; praia - ecossistema; olhos - órgão; baço - órgão; fígado - órgão; e sangue - tecido.</p>
<p><b>Desafie-se</b></p> <p>1- PESSOAL. Espera-se que o estudante construa um mapa conceitual similar ao modelo abaixo, disponível em: <a href="https://i.pinimg.com/originals/85/3d/e1/853de1b99c66f34bb152e3f644888f9d.png">https://i.pinimg.com/originals/85/3d/e1/853de1b99c66f34bb152e3f644888f9d.png</a>. Acesso em agosto de 2023.</p> <p>2- PESSOAL. Com a realização da prática, a(o) estudante irá observar através de microscópio óptico os principais constituintes da célula animal bem como da célula vegetal, diferenciar células eucarióticas de procarióticas e reconhecer a funcionalidade dos principais constituintes (parede celular, membrana plasmática e núcleo).</p>		<p><b>Desafie-se</b></p> <p>1.PESSOAL. Espera-se que o estudante construa um mapa conceitual similar ao modelo abaixo, disponível em: <a href="https://img2.doceru.com/image/1/ecnl1s1s.png">https://img2.doceru.com/image/1/ecnl1s1s.png</a>. Acesso em agosto de 2023</p> <p>2.</p> <p>3.Espera-se que a/o estudante diga organismo, população, comunidade e ecossistema.</p>

#foco 2023  
na Aprendizagem

# FÍSICA



## Proposta Pedagógica - Física

Olá, prezada(o) aluna(o)!

Este Material Didático Estruturado (MDE) de Ciências da Natureza do Foco na Aprendizagem foi cuidadosamente elaborado para você exercitar seus conhecimentos no componente de FÍSICA.

Desse modo, nós da equipe de Ciências da Natureza e suas Tecnologias fazemos um convite para que você se junte conosco, nesta trajetória pedagógica, em busca de interação com os conteúdos que instiguem cada vez mais a inteligência das(os) estudantes por meio do uso das tecnologias, com recursos audiovisuais e material de estudos que foram elaborados de forma criativa e dinâmica, com objetivo de valorizar, envolver e motivar cada uma(um) de vocês.

O conteúdo trabalhado neste guia foi construído por professoras(res) que estão em sua prática pedagógica, vivenciando, em sala de aula, suas demandas e anseios do processo de ensino-aprendizagem.

Apresentamos, a seguir, a estrutura do guia para que você conheça mais este percurso de saberes. O MDE é constituído por **06 (seis) AULAS** com várias seções. Inicialmente temos **NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...** com informações sobre os conteúdos e eixos cognitivos; outra seção presente é a intitulada **CONCEITUANDO**, na qual constará um texto introdutório sobre o conteúdo a ser estudado; em **CONVERSANDO COM O TEXTO**, há textos para leitura e interpretação visando desenvolver o senso crítico das/os estudantes; na seção **ENEM**, apresentamos questões as quais complementam o conhecimento das/os alunas/os sobre os temas e são mais desafiadoras para o corpo discente; em **DESAFIE-SE**, foi acrescentada uma questão desafio, visando à superação dos seus limites e ao desenvolvimento de novas habilidades; a seção **NESTA AULA EU...** é constituída de uma autoavaliação referente ao próprio aprendizado; em **PARA SABER MAIS**, há links/QRCode com curiosidades, mais informações e exercícios; logo em seguida, há a seção **REFERÊNCIAS** com as fontes que foram pesquisadas para a elaboração deste material e, ao final das seções, disponibilizamos o **GABARITO** das questões trabalhadas durante o MDE.

Este material pedagógico, além de trazer elementos que possibilitem uma melhor aprendizagem em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, especificamente em Química, amplia os conhecimentos tendo uma preocupação com a contextualização de saberes. Assim, a orientação didático-pedagógica deste guia tem o objetivo de subsidiar as práticas educativas auxiliando na execução de uma educação de qualidade, buscando contribuir com o processo de ensino-aprendizagem e propiciando à(ao) educanda(o) uma formação integral.

Então, bons estudos a todas(os)!

Equipe de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Física – Foco na Aprendizagem 2023.

## FOCO NA APRENDIZAGEM FÍSICA- AULA 01

### Energia e suas Transformações

FS03H01\_22: identificar processos de transformações de energia.

#### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- A compreender a importância da energia para a sociedade;
- A reconhecer os diferentes tipos de energia;
- A identificar processos de transformações de energia.

#### CONCEITUANDO

Quando olhamos ao nosso redor, notamos que tudo precisa de energia. Qualquer coisa que esteja trabalhando, movendo outro objeto, está "gastando" (transferindo) energia. Mas o que é a energia? De onde vem a energia que nós utilizamos? Normalmente, no nosso cotidiano, utilizamos alguns exemplos de energia quando se fala: "Hoje eu acordei disposto, com muita energia." Apesar desse exemplo ser um dos significados para a energia, na física, dizemos que a energia é:

*Um ente físico que um corpo ou sistema possui e que lhe permite realizar trabalho físico. Ou seja, gerar força em um determinado corpo ou sistema físico.*

A energia é uma grandeza física fundamental e desempenha um papel crucial em todas as áreas de nossas vidas. Ela pode se manifestar de diferentes maneiras e é classificada em várias formas, cada uma com suas características específicas. Vejamos:

**1.Energia cinética:** energia associada ao movimento de um corpo. Para ter esse tipo de energia, o corpo deve estar em movimento. Quanto maior for sua massa ( $m$ ) e sua velocidade ( $v$ ), maior será a energia cinética. Podemos encontrar o seu valor usando a seguinte relação:

$$E_c = \frac{mv^2}{2};$$



**2.Energia Potencial Gravitacional (E<sub>pg</sub>):** energia relacionada à posição de um corpo em relação a um referencial. É como se fosse uma espécie de "energia armazenada" em um objeto. Determinada pela altura de um objeto em relação à superfície da Terra (ou nível de referência). Quanto maior for a altura ( $h$ ), maior será a energia potencial gravitacional. Sua intensidade é dada pela relação:  $E_{pg} = m \cdot g \cdot h$ ;

**3.Energia potencial elástica (E<sub>pel</sub>):** associada à deformação de objetos elásticos, como molas ou borrachas. Quando um objeto elástico é esticado ou comprimido, ele armazena energia potencial elástica. Essa energia é liberada quando o objeto retorna à sua forma original (posição de equilíbrio). Sua intensidade é dada por:  $E_{pel} = \frac{kx^2}{2}$ ;

**4.Energia Térmica:** está relacionada à temperatura e ao calor. Ela é resultante do movimento das partículas de um corpo;

**5.Energia Eólica:** A energia eólica é gerada pela força dos ventos. Ela é aproveitada por meio de aerogeradores, convertendo a energia cinética do vento em energia elétrica;

**6.Energia Elétrica:** forma de energia resultante do movimento ordenado de cargas elétricas;

**7.Energia luminosa:** é obtida através da radiação eletromagnética. O sol é a principal fonte de energia luminosa da terra, entretanto temos outros exemplos de fontes luminosas, as lâmpadas, a chama de uma vela;

**8.Energia Solar:** proveniente da radiação solar. Ela pode ser aproveitada através de painéis solares, que convertem a luz solar em energia elétrica ou térmica. É uma fonte de energia limpa e renovável;

**9.Energia Nuclear:** gerada a partir de reações nucleares, seja pela fissão nuclear, onde ocorre a divisão de núcleos atômicos, ou pela fusão nuclear, onde ocorre a união de núcleos atômicos leves. É utilizada na produção de eletricidade em usinas nucleares;

**10.Energia Química:** armazenada nas substâncias químicas e é liberada durante reações químicas. É a energia que encontramos em combustíveis como gasolina, carvão, baterias, entre outros;

**11.Energia Hidráulica (ou Hidroelétrica):** a energia hidráulica é obtida a partir do aproveitamento do fluxo da água em rios, quedas d'água ou represas. É uma das principais fontes de energia renovável e é utilizada na geração de eletricidade em usinas hidrelétricas;

**12. Energia Geotérmica:** aproveita o calor proveniente do interior da Terra. É obtida através da utilização do calor contido em reservatórios de água quente ou vapor existentes em regiões geologicamente ativas, como vulcões ou gêiseres. Essa energia é utilizada para aquecimento de ambientes ou para a geração de eletricidade em usinas geotérmicas.

Essas são algumas das principais formas de energia que encontramos em nosso cotidiano. Essas diferentes denominações de energia se transformam em outros tipos de energias, de forma que a energia total de um sistema se conserva. A energia é apenas transformada de uma modalidade para outra, por exemplo, a elétrica em luminosa. Essa conservação de energia é conhecida como Princípio da Conservação da Energia.

É importante compreender a diversidade desses tipos de energia e buscar formas mais sustentáveis e eficientes de utilizá-las, visando à preservação do meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável.

Vale ressaltar também a classificação das fontes de energia em **renováveis** e **não renováveis**. As fontes de energia renováveis são aquelas que são naturalmente reabastecidas pela natureza, como a energia solar, eólica, hidráulica e geotérmica. Já as fontes de energia não renováveis são aquelas que são esgotáveis e se esgotam ao longo do tempo, como o petróleo, gás natural e carvão.

O conhecimento sobre os diferentes tipos de energia e suas fontes nos permite compreender melhor o funcionamento do mundo ao nosso redor, além de nos capacitar a tomar decisões conscientes em relação ao uso e à conservação dos recursos energéticos.

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### “O Menino Que Descobriu o Vento”

O filme mostra a história de William KamKwamba, um garoto cujo maior sonho é poder estudar. Mas por conta de várias dificuldades que sua família vêm passando, os pais acabam por não poder pagar pelas mensalidades da escola. Filho de produtores rurais no Malawi, na África, sua família não tinha acesso nem à eletricidade nem à água encanada. A falta desses recursos deixava sua família à mercê das secas, que comprometiam as plantações, sua fonte de renda. Para completar, o acesso à educação por ali era escasso, só quem podia permanecer na escola era quem podia pagar por ela.

Em meio a esse cenário, com uma hélice de ventilador de trator, peças de bicicleta, pedaços de cano e outros itens catados no lixo, William Kamkwamba, de apenas 13 anos, transformou uma ideia em prática: construiu um “cata-vento” para salvar a sua comunidade da fome. O start veio depois que o garoto tomou contato com um livro sobre energia eólica, aquela que é gerada a partir do vento. A história, baseada em fatos reais, é retratada no filme “O menino que descobriu o vento”, produção original da Netflix. O que William fez foi criar uma tecnologia para gerar eletricidade por meio de uma fonte de energia renovável abundante na região, a eólica, que cresceu 12% no mundo em 2018. A invenção tinha uma função muito clara na cabeça dele: trazer água para irrigar as plantações de sua comunidade que foram destruídas pela forte seca na região.

Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/energiaeambiente/2019/05/16/o-menino-que-descobriu-o-vento-como-fonte-de-energia-e-venceu-a-seca/> . Acesso em: 22 de jun. de 2023.

Analisando o texto responda as perguntas a seguir:

1. Qual a atitude que William precisou tomar para solucionar o problema que sua comunidade vivia?

---



---

2. Você já necessitou de algum conhecimento científico para solucionar algum problema no seu cotidiano? Qual(ais)?

---



---

3. O que o William descobriu depois que entrou em contato com um livro sobre energia eólica?

---



---

4. Você concorda que o William criou energia elétrica a partir do vento? Justifique.

---



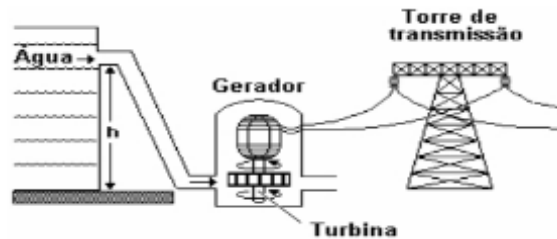
---

ENEM

**01) (ENEM)** Em usinas hidrelétricas, a queda d’água move turbinas que acionam geradores. Em usinas eólicas, os geradores são acionados por hélices movidas pelo vento. Na conversão direta solar elétrica são células fotovoltaicas que produzem tensão elétrica. Além de todos produzirem eletricidade, esses processos têm em comum o fato de

- a) não provocarem impacto ambiental.
- b) dependerem de condições climáticas.
- c) a energia gerada poder ser armazenada.
- d) utilizarem fontes de energia renováveis.
- e) dependerem das reservas de combustíveis fósseis.

**02) (ENEM)** Na figura abaixo está esquematizado um tipo de usina utilizada na geração de eletricidade.



Analisando o esquema, é possível identificar que se trata de uma usina

- a) hidrelétrica, porque a água corrente baixa a temperatura da turbina.
- b) hidrelétrica, porque a usina faz uso da energia cinética da água.
- c) termoeétrica, porque no movimento das turbinas ocorre aquecimento.
- d) eólica, porque a turbina é movida pelo movimento da água.
- e) nuclear, porque a energia é obtida do núcleo das moléculas de água.

**03) (ENEM)** Observe a situação descrita na tirinha abaixo.



(Francisco Caruso & Luisa Daou, *Tirinhas de Física*, vol. 2, CBPF, Rio de Janeiro, 2000.)

Assim que o menino lança a flecha, há transformação de um tipo de energia em outra. A transformação, nesse caso, é de energia

- a) potencial elástico em energia gravitacional.
- b) gravitacional em energia potencial.
- c) cinética em energia potencial elástica.
- d) potencial elástico em energia cinética.
- e) gravitacional em energia cinética.

**04) (ENEM)** Uma das modalidades presentes nas olimpíadas é o salto com vara. As etapas de um dos saltos de um atleta estão representadas na figura:



Desprezando-se as forças dissipativas (resistência do ar e atrito) para que o salto atinja a maior altura possível, ou seja, o máximo de energia seja conservada, é necessário que

- a energia cinética, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial elástica representada na etapa IV.
- a energia cinética, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial gravitacional, representada na etapa III.
- a energia cinética, representada na etapa II, seja totalmente convertida em energia potencial gravitacional, representada na etapa IV.
- a energia potencial gravitacional, representada na etapa II, seja totalmente convertida em energia potencial elástica, representada na etapa IV.

**05) (ENEM)** Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado. Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

- Termoelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.
- Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.
- Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.
- Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.
- Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída.

## DESAFIE-SE

**01)** Enumere a segunda coluna a partir da primeira, classificando corretamente as diferentes fontes de energia existentes e marque o item com a sequência correta.

**Coluna 01**

- ( 1 ) Fontes renováveis
- ( 2 ) Fontes não renováveis

**Coluna 02**

- ( ) Energia Eólica
- ( ) Energia do carvão
- ( ) Energia solar
- ( ) Energia atômica
- ( ) Energia solar
- ( ) Energia geotérmica
- ( ) Energia das ondas das Marés

- a) 1; 2; 1; 2; 1; 1; 1
- b) 2; 1; 2; 1; 2; 2; 2
- c) 1; 1; 1; 1; 2; 2; 2
- d) 2; 2; 2; 1; 1; 1; 1

**02)** Um corpo com massa de 2 kg está a uma altura de 30 m do solo. Calcular a energia potencial gravitacional desse corpo em relação ao solo, considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 200 J
- b) 400 J
- c) 600 J
- d) 800 J
- e) 900 J

**03) (UNIFESP)** Uma criança de massa 40 kg viaja no carro dos pais, sentada no banco de trás, presa pelo cinto de segurança. Num determinado momento, o carro atinge a velocidade de 72 km/h. Nesse instante, a energia cinética dessa criança é

- a) 3000 J
- b) 5000 J
- c) 6000 J
- d) 8000 J
- e) 9000 J

**04)** Determine o valor da velocidade de um objeto de 0,5 kg que cai, a partir do repouso, de uma altura igual a 5 metros do solo. Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a)  $v_B = 30 \text{ m/s}$
- b)  $v_B = 10 \text{ m/s}$
- c)  $v_B = 20 \text{ m/s}$
- d)  $v_B = 0,5 \text{ m/s}$
- e)  $v_B = 0 \text{ m/s}$

### NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Definir o que é energia		
Observei as transformações de energia no dia a dia		
Identifiquei as diferentes fontes de energia (renováveis e não renováveis)		
Definir energia potencial e cinética		
Destaquei a importância do estudo sobre energia		
Reconheci que há uma diversidade de fontes de energia		
Compreendi o conceito de energia mecânica e seu princípio de conservação		

## PARA SABER MAIS

Cara/o aluna/o, consulte os vídeos abaixo caso você queira opções extras de abordagem do conteúdo, visto neste capítulo ou deseje se aprofundar no assunto.

- **Energia:**



- **Energias renováveis e não renováveis:**



- **Recursos renováveis e não renováveis:**



- **A conservação de energia:**



- **Conservação da energia mecânica:**





## FOCO NA APRENDIZAGEM FÍSICA- AULA 02

### Trabalho de uma força

FS03H02\_22: determinar o trabalho de uma força em diferentes situações.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- A conceituar corretamente a grandeza física do trabalho;
- A conhecer a relação entre trabalho e energia;
- A determinar o trabalho de uma força constante e variável.

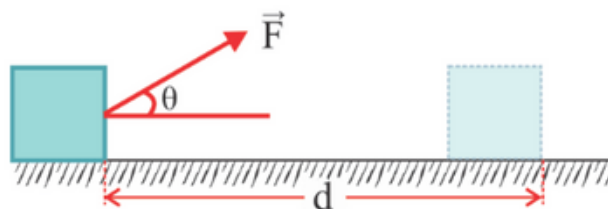
### CONCEITUANDO

Dentro do estudo de energia, verifica-se que a energia associada aos corpos pode variar. Mas essa variação está associada a quê? Essa variação está associada à ideia de transferência ou transformação de energia. Quando se deseja medir essa transferência ou transformação de energia, define-se uma grandeza física chamada trabalho. Dessa forma, o trabalho é

*" à medida da energia que é transferida para um corpo, em razão da aplicação de uma força ao longo de um deslocamento".*

Em física, trabalho é normalmente representado pela letra W (que vem do inglês work) ou pela letra grega tau ( $\tau$ ). O trabalho é uma grandeza escalar e podemos calcular a sua intensidade pelo produto entre a força ( $F$ ), o deslocamento ( $d$ ) e o cosseno do ângulo que é formado entre a força e o deslocamento (Fig. 1).

Figura 1 - Representação esquemática da força  $F$ , que realiza trabalho.



Fonte: elaborada pelo autor.

No SI (Sistema Internacional de Unidades), o trabalho é dado em joule, que é representado pela letra (J) e a força é dada em newton (N).

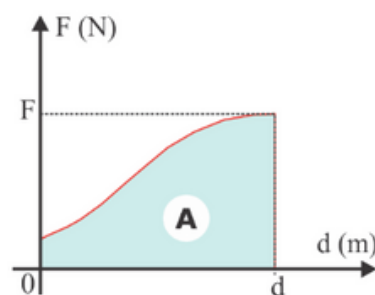
Note que o trabalho será máximo se o deslocamento e a força forem paralelos ( $\theta = 0^\circ$ ) e nulo se forem perpendiculares ( $\theta = 90^\circ$ ).

O trabalho ainda pode ser positivo ou negativo, dependendo da relação entre a direção da força aplicada e a direção do deslocamento do objeto. Um trabalho positivo (força F a favor do movimento) indica que a energia é “dada” para o objeto, enquanto um trabalho negativo (força F contrária ao movimento) indica que a energia é “retirada” do objeto.

Veja que o trabalho só leva em consideração a componente da força na direção do deslocamento. Se houver outras forças presentes no objeto ou se o objeto estiver se movendo em direções diferentes, é necessário considerar o trabalho resultante de todas as forças envolvidas.

É importante ressaltar que a expressão  $W=F.d.\cos\theta$  só se aplica nos casos em que a força é constante. No caso de forças variáveis, durante o deslocamento, o valor do trabalho é encontrado calculando-se a área do gráfico  $F \times d$ , entre as duas posições desejadas, como indica a figura 2:

Figura 2 - Gráfico  $F \times d$  de uma força variável.



Fonte: elaborada pelo autor.

$$\begin{aligned} \text{Área} &= \text{Trabalho} \\ A &= W \end{aligned}$$

O trabalho executa um papel fundamental no estudo da energia e das máquinas na física, permitindo analisar a transferência e a transformação de energia em diferentes sistemas físicos.

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### Um mecânico imóvel segurando uma ferramenta

Pedim, na figura ao lado, está segurando uma ferramenta há mais de 15 minutos nessa posição fixa, sem se mover. Com isso, ele certamente está começando a sentir uma certa fadiga na musculatura do braço, às vezes até umas tremidinhas em razão do cansaço muscular que está sendo gerado.



Apesar de a ferramenta permanecer imóvel durante todo esse tempo, as fibras musculares do braço do Pedim estão sofrendo um contínuo processo de contrações e relaxamentos alternados para manter o braço flexionado nessa posição, equilibrando o peso da ferramenta. Esse processo tanto consome energia (dos alimentos ingeridos por ele) a nível muscular quanto leva ao cansaço. Apesar desse gasto de energia, nosso mecânico está realizando trabalho do ponto de vista da Física nesse episódio?

De acordo com a definição, Pedim não está realizando trabalho sobre a ferramenta, uma vez que esta não se move na direção da força que ele aplica sobre a mesma.

Nesse ponto, percebemos que o conceito de trabalho, do ponto de vista da física, não condiz com as nossas ideias cotidianas. Para a física, a realização de trabalho envolve necessariamente um deslocamento.

Fonte: BRITO, Renato. Fundamentos de Mecânica Vol 2. 3ª Ed. Fortaleza-Ce: Vestseller, 2014.

1. Explique por que, do ponto de vista da Física, o mecânico não está realizando trabalho mesmo que esteja segurando a ferramenta por um longo tempo.

---

2. Como o conceito de trabalho, na física, difere das nossas ideias cotidianas sobre o termo?

3. Discuta o papel das contrações musculares e do gasto de energia e explique porque esse gasto de energia não pode ser associado a realização de trabalho do ponto de vista da Física.

4. Mesmo sem haver deslocamento na posição da ferramenta, quais são os efeitos fisiológicos que o mecânico experimenta durante o tempo em que segura a ferramenta?

5. O que caracteriza o trabalho do ponto de vista da Física em termos de energia transferida e força aplicada? Como esses conceitos se relacionam com o exemplo do mecânico segurando a ferramenta?

---

## ENEM

Uma análise criteriosa do desempenho de Usain Bolt na quebra do recorde mundial dos 100 metros rasos mostrou que, apesar de ser o último dos corredores a reagir ao tiro e iniciar a corrida, seus primeiros 30 metros foram os mais velozes já feitos em um recorde mundial, cruzando essa marca em 3,78 segundos. Até se colocar com o corpo reto, foram 13 passadas, mostrando sua potência durante a aceleração, o momento mais importante da corrida. Ao final desse percurso, Bolt havia atingido a velocidade máxima de 12 m/s.

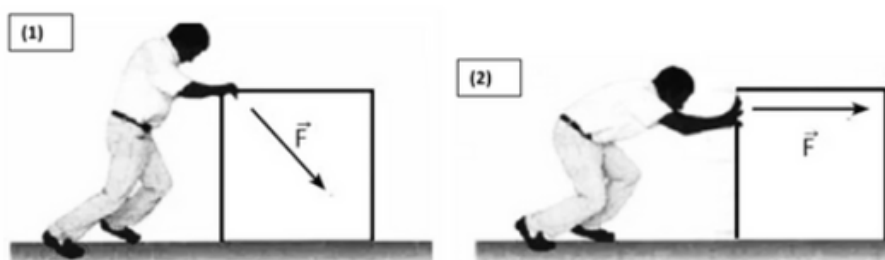
Disponível em: <http://esporte.uol.com.br>. Acesso em: 5 ago. 2012 (adaptado).

Supondo que a massa desse corredor seja igual a 90 kg, o trabalho total realizado nas 13 primeiras passadas é mais próximo de:

- a)  $1,3 \times 10^4 \text{ J}$       b)  $3,2 \times 10^4 \text{ J}$       c)  $5,4 \times 10^2 \text{ J}$       d)  $6,5 \times 10^3 \text{ J}$       e)  $8,6 \times 10^3 \text{ J}$

## DESAFIE-SE

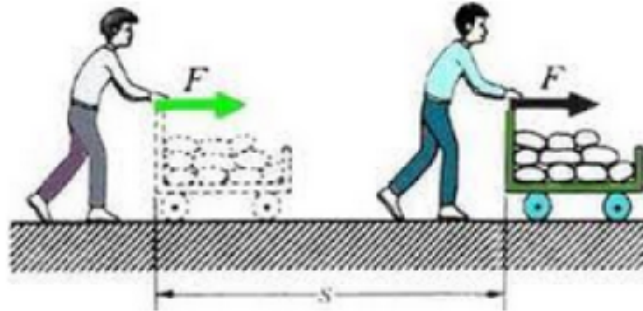
**01) (Diagnóstica-Ce)** Na figura a seguir, temos dois momentos em que uma pessoa empurra uma caixa em uma determinada direção, com uma força  $F$  e um deslocamento  $d$ . Em qual dos dois momentos o valor do trabalho realizado foi maior?



- a) Em 1, pois a força peso auxilia no movimento, por ser para baixo.  
 b) Os dois possuem o mesmo trabalho, já que a força e o deslocamento são os mesmos.  
 c) Em 2, pois não há ângulo entre a força e o deslocamento, assim será calculado apenas  $W = F \cdot d$ .  
 d) Em 1, pois há ângulo entre a força e o deslocamento, assim será calculado  $W = F \cdot d \cdot \sin(\theta)$ .  
 e) Em 2, pois a força de atrito será menor em relação à força na figura 1, já que seu vetor aponta para baixo.

**02) (Diagnóstica-Ce)** Na figura abaixo, temos uma pessoa que empurra um carrinho em uma determinada direção, com uma força  $F$  constante e um deslocamento  $S$ . Sabendo os valores de  $F$  e  $S$  e desprezando o atrito do deslocamento do carrinho, o Trabalho realizado, em Joules, será dado por

- a)  $T = 2F + S$
- b)  $T = F^2 \cdot S$
- c)  $T = F + S$
- d)  $T = F \cdot S$
- e)  $T = 0$



**03) (UECE-2013)** Uma corda desliza sem atrito sobre uma superfície horizontal pela ação de uma força de módulo  $F$  aplicada horizontalmente em uma das pontas. Se essa extremidade da corda se desloca de uma distância  $d$  na mesma direção e sentido da força, o trabalho realizado por essa força é

- a)  $F/d$
- b)  $d/F$
- c)  $Fd$
- d)  $Fd^2/2$

**04) (UECE-2019)** Uma criança desce um tobogã por uma extensão de 3 m. Suponha que a força de atrito entre a criança e o tobogã seja 0,1 N e que o ângulo de inclinação da superfície seja  $30^\circ$  em relação à horizontal. O trabalho realizado pela força de atrito nessa descida é, em Joules,

- a) 0,3
- b) 3
- c)  $3 \cos(30^\circ)$
- d)  $0,3 \cos(30^\circ)$

**05) (UECE-2012)** Uma massa puntiforme sofre ação de três forças coplanares. Duas delas são perpendiculares entre si e têm módulos 3N e 4N. Para que o trabalho total realizado pelas forças em um deslocamento neste plano seja nulo, o módulo da terceira força, em Newtons, deve ser

- a) zero
- b) 5
- c) 1
- d) 7

**06) (UVA)** A grandeza física Trabalho é definida por um produto entre

- a) força e deslocamento.
- b) deslocamento e tempo.
- c) força e tempo.
- d) energia e tempo.

**07) (UVA)** Um helicóptero eleva, verticalmente, uma carga de 1000 kg até uma altura de 500 m. Qual o módulo do trabalho realizado pelo helicóptero? Considere a aceleração da gravidade  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- a)  $5 \times 10^2 \text{ J}$
- b)  $5 \times 10^3 \text{ J}$
- c)  $5 \times 10^5 \text{ J}$
- d)  $5 \times 10^6 \text{ J}$

**08) (UVA)** Um corpo de massa  $m$  desliza sem atrito, em uma trajetória retilínea, sobre uma superfície horizontal, com aceleração constante  $a$ . Se ele percorre uma distância  $d$ , qual o trabalho realizado pelo peso deste corpo? Seja  $g$  a aceleração da gravidade.

- a)  $m \cdot g \cdot d$
- b)  $m \cdot a \cdot d$
- c)  $m \cdot (a + g) \cdot d$
- d) zero

### NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Conceituei corretamente a grandeza física trabalho.		
Conheci a relação entre trabalho e energia.		
Determinei o trabalho de uma força constante e variável.		
Identifiquei fenômenos naturais ou grandezas que envolvem os conhecimentos de trabalho.		

**PARA SABER MAIS**

Cara/o aluna/o, consulte os vídeos abaixo caso você queira opções extras de abordagem.



**Trabalho de uma força**



**Trabalho e princípio da energia**



**Trabalho e energia**

## FOCO NA APRENDIZAGEM FÍSICA- AULA 03

### Trabalho de uma força

FS03H02\_22: determinar o trabalho de uma força em diferentes situações.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- A reconhecer os tipos de máquinas simples no nosso dia a dia;
- A compreender a importância das máquinas simples no nosso dia a dia;
- A analisar os diferentes tipos de máquinas simples;
- A aplicar os conhecimentos do funcionamento de máquinas simples.

### CONCEITUANDO

As máquinas simples, geralmente, são usadas para realizar trabalhos que exigem muito tempo e esforço. Elas ajudam a reduzir o esforço físico dos trabalhadores, aprimorar a produtividade e economizar custos. Uma máquina simples é capaz de alterar a intensidade de uma força, mudá-la de direção ou de sentido.

Os tipos de máquina simples mais comuns são as alavancas e as roldanas:

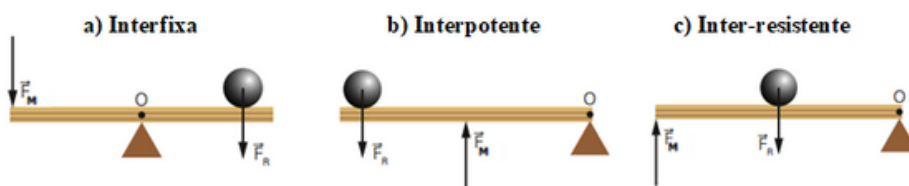
1) **As alavancas:** elas atuam como multiplicadoras de força e são constituídas por uma barra rígida que pode girar em torno de um ponto de apoio O. Elas são classificadas de três formas: interfixa, interpotente e inter-resistente.

a) Interfixa: o **ponto de apoio** O fica entre força motriz  $F_M$  (força que produz o movimento) e a força resistente  $F_R$  (força que se opõe ao movimento).

b) Interpotente: a **força motriz**  $F_M$  fica entre o ponto de apoio e a força resistente  $F_R$ .

c) Inter-resistente: a **força resistente**  $F_R$  fica entre o ponto de apoio O e a força motriz  $F_M$ .

Figura - Tipos de roldanas.



Fonte: Imagem adaptada de: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/alavanca.htm>. Acesso em: 02/07/2023.



Nas alavancas, a distância em relação a cada força ( $F_M$  ou  $F_R$ ) ao ponto de apoio é chamada de braço de alavanca. Assim,  $d_M$  é o braço de alavanca da força motriz e  $d_R$  é o braço de alavanca da força resistente. O produto  $F \cdot d$  é conhecido como momento de uma força ( $M = F \cdot d$ ). Assim, temos o momento da força motriz e o momento da força resistente. Essas grandezas se relacionam entre si por meio da equação matemática

$$F_M \times d_M = F_R \times d_R$$

A relação acima também é conhecida como a lei das alavancas.

2) **As roldanas**, ou polias: são rodas que desempenham o papel de direcionar a força através de objetos específicos. Elas permitem desviar a trajetória de uma força aplicada ou facilitar o levantamento de objetos. Um exemplo comum é o uso de roldanas na construção civil para erguer objetos pesados ou em aparelhos de academia. Existem dois tipos de roldanas: as fixas e as móveis.

a) As fixas => tem o seu eixo preso e apenas alteram a direção da força aplicada.

Nesse tipo de roldana, o módulo da força resistente  $F_R$  (força que se opõe ao movimento) será igual a força motriz  $F_M$  (força que produz o movimento).

$$F_M = F_R$$

b) As roldanas móveis => possuem o eixo livre.

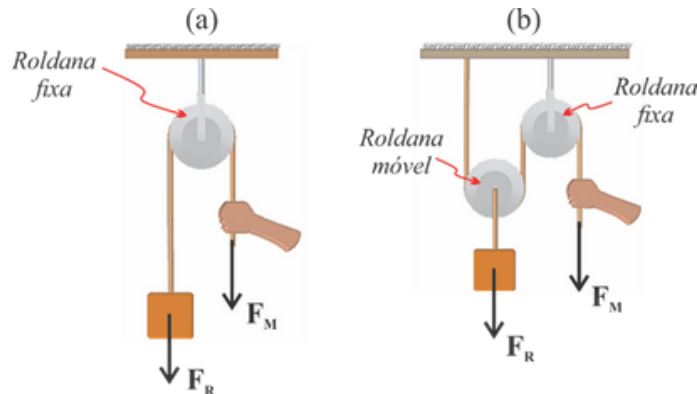
Esse tipo de roldana, quando combinada com roldanas fixas, multiplicam a força motriz. A força resistente  $F_R$  se divide entre os extremos do fio, dessa forma a força motriz  $F_M$  será apenas uma fração da força original.

$$F_M = \frac{F_R}{2^n}$$

onde  $n$  = número de polias móveis.

Uma das vantagens do uso de polias móveis é o fato delas aumentarem a vantagem mecânica. Denomina-se de vantagem mecânica  $V_m$ , o quociente entre força resistente e a força motriz:  $V_M = \frac{F_R}{F_M}$ .

Figura 2 - (a) sistema de roldana fixa; (b) sistema com uma roldana fixa e uma roldana móvel.



Fonte: Imagem adaptada de: <http://www.multibelt.com.br/o-que-e-polia-e-quais-sao-os-principais-tipos/>. Acesso em 02/07/2023.

As máquinas simples são exemplos práticos de como a física pode ser aplicada no nosso dia a dia. Elas desempenham um papel fundamental em várias áreas, desde tarefas domésticas simples até aplicações industriais, oferecendo soluções eficientes para diferentes necessidades.

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### *Arquimedes de Siracusa*

Arquimedes (287 a.C. – 212 a.C.) foi um matemático, filósofo, físico, engenheiro, inventor e astrônomo grego. Embora poucos detalhes de sua vida sejam conhecidos, estes são suficientes para que seja considerado um dos principais cientistas da Antiguidade Clássica. Entre suas contribuições à Física, estão as fundações da hidrostática e da estática, tendo descoberto a lei do empuxo e a lei da alavanca, além de muitas outras. Ele inventou ainda vários tipos de máquinas para usos militares e civis, incluindo armas de cerco e a bomba de parafuso que leva seu nome.

Arquimedes afirmou [em uma carta ao Rei Hierão] que, dada uma força, qualquer peso poderia ser movido e, até mesmo se gabando, disse que se houvesse outra Terra, esta poderia ser movida. "Deem-me um ponto de apoio e moverei a Terra". Hierão maravilhou-se com isto e pediu uma demonstração prática. Arquimedes tomou um dos navios da frota do rei - que não podia ser movido a não ser por muitos homens - carregou-o com muitos passageiros e lotou-o de carga. Arquimedes colocou-se à distância e puxou as polias, movendo o navio em linha reta suavemente, como se estivesse no mar.

Disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/~sandra/CCA/history/arquimedes/arquimedes.html>. Acesso em 07/07/2023.

Com base em seus conhecimentos sobre máquinas simples e com ajuda do texto, responda:

1. Quais os tipos de máquinas simples são mais comuns no nosso dia a dia?

---



---

2. Que tipos de máquinas simples você pode encontrar na sua casa?

---



---

3. Como Arquimedes demonstrou sua afirmação de que poderia mover qualquer peso com uma força suficiente?

---



---

4. Quais foram os elementos utilizados por Arquimedes para mover o navio?

---



---

5. Como o navio foi movido por Arquimedes?

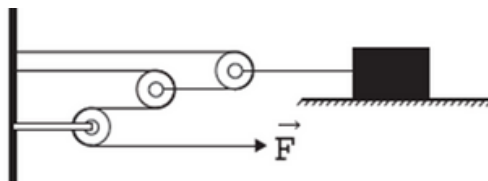
---



---

## ENEM

**01) (ENEM)** Uma invenção que significou um grande avanço tecnológico na Antiguidade, a polia composta ou a associação de polias, é atribuída a Arquimedes (287 a.C. a 212 a.C.). O aparato consiste em associar uma série de polias móveis a uma polia fixa. A figura exemplifica um arranjo possível para esse aparato. É relatado que Arquimedes teria demonstrado para o rei Hierão um outro arranjo desse aparato, movendo sozinho, sobre a areia da praia, um navio repleto de passageiros e cargas, algo que seria impossível sem a participação de muitos homens. Suponha que a massa do navio era de 3 000 kg, que o coeficiente de atrito estático entre o navio e a areia era de 0,8 e que Arquimedes tenha puxado o navio com uma força  $F$ , paralela à direção do movimento e de módulo igual a 400 N. Considere os fios e as polias ideais, a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal.

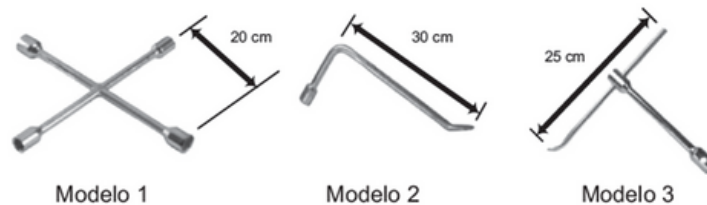


Disponível em: [www.histedbr.fae.unicamp.br](http://www.histedbr.fae.unicamp.br).

O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi

- a) 3                      b) 6                      c) 7                      d) 8                      e) 10

**02)** Retirar a roda de um carro é uma tarefa facilitada por algumas características da ferramenta utilizada, habitualmente denominada chave de roda. As figuras representam alguns modelos de chaves de roda:



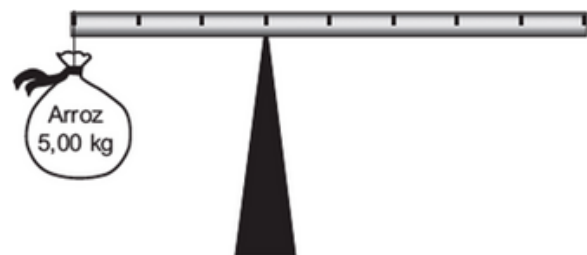
Em condições usuais, qual desses modelos permite a retirada da roda com mais facilidade?

- a) 1, em função da ação de um binário de forças.  
 b) 1, em função de o momento da força ser menor.  
 c) 2, em função de o braço da força aplicada ser maior.  
 d) 3, em função de o braço da força aplicada poder variar.  
 e) 3, em função de o momento da força produzida ser maior.

**03)** Em um experimento, um professor levou para a sala de aula um saco de arroz, um pedaço de madeira triangular e uma barra de ferro cilíndrica e homogênea. Ele propôs que fizessem a medição da massa da barra utilizando esses objetos. Para isso, os alunos fizeram marcações na barra, dividindo-a em oito partes iguais, e em seguida, apoiaram-na sobre a base triangular, com o saco de arroz pendurado em uma de suas extremidades, até atingir a situação de equilíbrio.

Nessa situação, qual foi a massa da barra obtida pelos alunos?

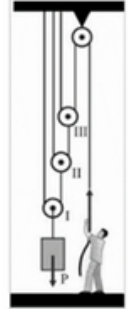
- a) 3,00 kg  
 b) 3,75 kg  
 c) 5,00 kg  
 d) 6,00 kg  
 e) 15,00 kg



## DESAFIE-SE

**01)** A figura a seguir mostra uma máquina simples que é conhecida como talha exponencial e é muito utilizada para aliviar o esforço humano ao ter que levantar pesos grandes. A tração no ponto III será igual a

- a) P      b) P/2      c) P/4      d) P/8      e) P/16



**02)** Leia o texto a seguir:

O termo “máquina simples” é utilizado para definir os instrumentos que foram inventados para aliviar ou diminuir esforços dos seres humanos em suas tarefas diárias. Geralmente, uma máquina é considerada simples quando é constituída de uma só peça e tem um elemento de ligação entre potência e resistência que pode ser um ponto fixo, um eixo ou um plano. São exemplos de máquinas simples

- a) a alavanca e o esmeril elétrico.  
 b) o martelo e a tesoura.  
 c) a serra elétrica e a roldana.  
 d) a furadeira elétrica e o plano inclinado.  
 e) o alicate e a polidora elétrica.

**03) (UECE)** Considere uma caixa com tijolos sendo erguida do solo ao último andar de um prédio em construção. A carga é erguida por uma corda vertical acoplada a uma polia no ponto mais alto da construção. Suponha que o módulo da velocidade da caixa aumente linearmente com o tempo dentro de um intervalo de observação. Caso os atritos possam ser desprezados, é correto afirmar que, durante esse intervalo, a tensão na corda é

- a) proporcional ao quadrado do tempo.  
 b) proporcional ao tempo.  
 c) constante.  
 d) zero.

**04)** Considere uma corda A, de massa desprezível, passando por uma polia presa ao teto por outra corda B, conforme a figura a seguir. Pelas duas extremidades da corda A, uma pessoa de massa  $m$  se pendura e permanece em equilíbrio estático próximo à superfície da Terra. Considere a aceleração gravitacional com módulo  $g$ . A relação entre as tensões nas cordas e o peso da pessoa é

- a)  $T_A = T_B/2 = mg/2$ .  
 b)  $T_A = T_B = mg$ .  
 c)  $2T_A = 2T_B = mg$ .  
 d)  $2T_A = T_B = 2mg$ .



## NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Entendi como reconhecer os tipos de máquinas simples presentes no nosso dia a dia;		
Compreendi a importância das máquinas simples no nosso dia a dia;		
Analisei os diferentes tipos de máquinas simples;		
Apliquei os conhecimentos do funcionamento de máquinas simples.		

PRA SABER MAIS



Tipos de alavancas



Alavancas



Roldanas

## FOCO NA APRENDIZAGEM FÍSICA- AULA 04

### Camada de ozônio

**FS05H13\_22:** Reconhecer a importância da camada de ozônio para a proteção contra os raios ultravioletas do Sol.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

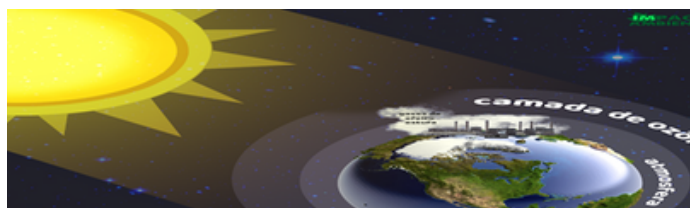
- A reconhecer a importância da camada de ozônio para a proteção contra os raios ultravioletas do Sol.

### CONCEITUANDO

#### *O que é a camada de ozônio*

A camada de ozônio é uma região de alta concentração de ozônio (O<sub>3</sub>), localizada na estratosfera, entre 15 a 35 quilômetros acima da superfície da Terra. Ela atua como um verdadeiro escudo invisível, protegendo a vida em nosso planeta, pois absorve a maior parte dos raios ultravioleta (UV) provenientes do Sol. Estes raios são prejudiciais aos seres vivos, pois podem causar, por exemplo, envelhecimento precoce, câncer de pele, problemas oculares e até mesmo alterações no sistema imunológico.

Na década de 1980, os cientistas descobriram um “buraco” na camada de ozônio acima da Antártida provocado pela emissão excessiva de substâncias químicas conhecidas como clorofluorcarbonos (CFCs), encontrados em aerossóis, refrigeração, solventes e produtos químicos industriais. Essas substâncias, uma vez liberadas na atmosfera, destroem as moléculas de ozônio e enfraquecem a camada de proteção contra os raios UV, como ilustra a figura abaixo.



Camada de ozônio. Fonte: <https://oboletim.com.br/o-boletim/curiosidades/para-que-serve-a-camada-de-ozonio/>



Porém, desde então, esforços internacionais têm sido feitos para reduzir a produção e o uso de substâncias destruidoras de ozônio, resultando em uma recuperação parcial da camada de ozônio ao longo dos anos. Esses esforços incluem a convenção de Viena para a proteção da camada de ozônio (1985) e o Protocolo de Montreal, um acordo global que visa a eliminação gradual das substâncias que destroem o ozônio (1987).

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### *Verão, época de cuidados...*

A estação mais esperada pela garotada já chegou: o verão, tempo de sol e férias escolares. Nesse período, muitas crianças gostam de ir à praia ou à piscina brincar com amigos. Resultado, a pele fica vermelha como um pimentão e dias depois começa a descascar. Já aconteceu com você? A chegada do verão traz também a velha preocupação dos pais em proteger os filhos dos efeitos do sol. Eles cismam, por exemplo, em limitar as brincadeiras à sombra dos guardas-sóis, em passar o protetor solar várias vezes e até em colocar uma camiseta. Pode parecer chato, mas você já parou para pensar nos motivos de toda essa preocupação? Por que se fala tanto nisso no verão?

A exposição exagerada e sem cuidados ao sol é prejudicial à saúde e pode causar sérios problemas ao organismo. Queimaduras, envelhecimento rápido da pele, lesão nos olhos, desidratação, sardas e mesmo doenças mais graves, como o câncer da pele, são alguns exemplos. Isso ocorre, porque, com a redução da camada de ozônio, os raios ultravioleta irradiados pelo Sol atingem a Terra com maior intensidade. Esses raios, chamados UVA e UVB, podem ser nocivos à saúde. O câncer da pele é provocado por eles, que penetram em diferentes camadas da pele e provocam alterações nas células, que passam a se multiplicar de forma acelerada e desordenada. Se não for descoberta a tempo, a doença pode oferecer risco de vida.

Mas você não precisa deixar de se expor ao sol. A exposição excessiva faz mal, mas por outro lado, a dosagem certa é uma aliada da nossa saúde. O sol tem, por exemplo, a importante função de fixar a vitamina D em nosso organismo ou o cálcio nos ossos, para deixá-los mais fortes. Os médicos recomendam que se evite pegar sol no período das 10h às 16h, quando os raios ultravioleta são mais intensos.

É importante usar regularmente o protetor solar, com fator de proteção (FPS) indicado para a sua pele. O protetor deve ser aplicado em casa 30 minutos antes da exposição ao sol, sempre que sair da água e a cada duas horas de exposição contínua. Também é preciso ficar na sombra, usar chapéus e óculos de sol. Mas atenção! Ficar sob um guarda-sol é importante, mas não suficiente para se proteger, pois a radiação solar é refletida pela água, areia e concreto. E saiba que esses cuidados devem ser tomados durante o ano todo, pois os raios UVA e UVB continuam intensos mesmo no inverno ou em dias nublados.

Proteger-se, desde criança, é fundamental para manter a saúde da pele. Estima-se que, até os 18 anos, a pessoa tem um tempo de exposição solar maior que no restante da vida. E os efeitos da radiação dos raios UVA e UVB são cumulativos, ou seja, os danos causados à pele podem aparecer só muitos anos depois. Portanto, bronzear-se aos poucos é mais saudável, natural, bonito – e duradouro. Curta o sol de forma inteligente e aproveite o verão!

Texto publicado na revista Ciência Hoje das Crianças “Verão, época de cuidados...”. Disponível em: <https://chc.org.br/verao-epoca-de-cuidados/>

Analisando o texto, responda as perguntas a seguir:

01. Quais são os problemas que podem ser causados pela exposição exagerada ao sol durante o verão?

---



---

02. Por que a proteção contra os raios ultravioleta (UV) é especialmente importante no verão?

---



---

03. Qual é a importância da exposição adequada ao sol para nossa saúde?

---



---

04. Além do uso de protetor solar, quais são outras medidas de proteção recomendadas para aproveitar o sol de forma saudável no verão?

---



---

5. Por que é fundamental proteger a pele desde a infância?

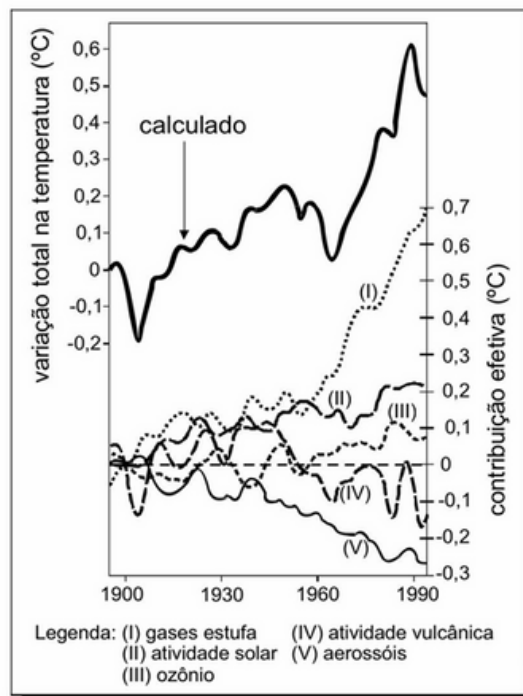
---



---

## ENEM

1. (ENEM/2007) O gráfico abaixo ilustra o resultado de um estudo sobre o aquecimento global. A curva mais escura e contínua representa o resultado de um cálculo em que se considerou a soma de cinco fatores que influenciaram a temperatura média global de 1900 a 1990, conforme mostrado na legenda do gráfico. A contribuição efetiva de cada um desses cinco fatores isoladamente é mostrada na parte inferior do gráfico.



Internet: solar-center.stanford.edu.

Os dados apresentados revelam que, de 1960 a 1990, contribuíram de forma efetiva e positiva para aumentar a temperatura atmosférica:

- aerossóis, atividade solar e atividade vulcânica.
- atividade vulcânica, ozônio e gases estufa.
- aerossóis, atividade solar e gases estufa.
- aerossóis, atividade vulcânica e ozônio.
- atividade solar, gases estufa e ozônio.

## DESAFIE-SE

**01. (PUC-PR)** Entre os fatores relacionados a seguir, indique qual deles tem relação direta com a camada de ozônio:

- a) A camada de ozônio bloqueia a radiação ultravioleta, protegendo a pele dos animais, inclusive dos seres humanos.
- b) A camada de ozônio facilita a passagem da radiação infravermelha proveniente do Sol, diminuindo a incidência do câncer de pele.
- c) A camada de ozônio fornece mais oxigênio para as plantas e, em consequência, para os animais.
- d) A camada de ozônio participa da formação da conhecida chuva ácida.
- e) A camada de ozônio tem participação direta na formação de novos desertos.

**02. (EMESCAM)** O nosso planeta tornou-se incapaz de absorver e reciclar todos os detritos atmosféricos emitidos pelo nosso crescente desenvolvimento industrial e tecnológico.

Um dos graves problemas gerados pelo homem é a destruição da camada de ozônio, que é provocada pelo (a)

- a) intensificação dos desmatamentos e das grandes queimadas nas florestas.
- b) crescente queima de combustíveis fósseis para produção de energia.
- c) utilização de detergentes, principalmente aqueles que são biodegradáveis.
- d) inversão térmica que pode ocorrer nas áreas densamente industrializadas.
- e) emissão de gases poluentes pelos aviões supersônicos e de CFC (clorofluorcarboneto) pelos aparelhos de refrigeração e aerossóis.

**03. (PUC-PR)** A humanidade, após a Revolução Industrial, vem interferindo nos ecossistemas de maneira agressiva, provocando o aumento do efeito estufa e a destruição da camada de ozônio.

Como consequências dessas duas alterações, citam-se as seguintes:

- I. Aumento da temperatura média do nosso planeta e da penetração de raios ultravioleta;
- II. Degelo das regiões polares e aumento do número de câncer de pele;
- III. Eutrofização das águas fluviais e aumento das micoses de pele.

- a) Somente I e II.
- b) Somente II.
- c) Somente I e III.
- d) Somente II e III.
- e) Todas.

**04. (UFMS)** No estudo realizado por Strahan & Douglass (2018), publicado pela *Geophysical Research Letters*, os autores demonstraram que as concentrações de cloro inorgânico (Cly) reduziram entre os anos de 2013 a 2016 na estratosfera inferior da Antártica, em relação ao período de 2004 a 2007, e que a redução da camada de ozônio também diminuiu em resposta ao fato.

(Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/2017GL074830>. Acesso em: 29 out. 2019)

Com relação ao buraco da camada de ozônio, é correto afirmar que:

- a) O ozônio tem funções diferentes na atmosfera, em razão da altitude em que se encontra. Na troposfera, 90% da radiação ultravioleta do tipo B é absorvida pelo ozônio.
- b) Na estratosfera, o ozônio deixa de absorver a radiação ultravioleta e se torna responsável pelo aumento da temperatura da superfície terrestre, junto com o monóxido de carbono (CO), o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso.
- c) Dentre os compostos que contribuem para o aumento do buraco na camada de ozônio, estão o Tetracloreto de Carbono (CTC), o Hidroclorofluorcarbono (HCFC) e o Brometo de Metila, substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal e que são denominadas Substâncias Destruidoras da Camada de Ozônio - SDOs, com exceção do Clorofluorcarbono (CFC).
- d) O ozônio é naturalmente gerado e destruído, devido às reações com a radiação ultravioleta na estratosfera, onde também é responsável pela absorção da radiação UVB, esta última associada aos riscos à saúde humana, devido aos danos à visão, ao envelhecimento precoce, à supressão do sistema imunológico e ao desenvolvimento do câncer de pele.
- e) O buraco de ozônio está relacionado à presença de substâncias químicas halogenadas, contendo átomos de cloro (Cl), flúor (F), com exceção do bromo (Br), emitidos pela atividade humana.

NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.



ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Consegui reconhecer a importância da camada de ozônio para a proteção contra os raios ultravioletas do Sol.		

## PRA SABER MAIS

Acesse a vídeo aula sobre a camada de ozônio.



## FOCO NA APRENDIZAGEM FÍSICA- AULA 05

### Efeito estufa

**FS05H11\_22:** Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, reconhecendo como esse fenômeno mantém a temperatura do planeta adequada à manutenção da vida.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- A descrever o mecanismo natural do efeito estufa;
- A compreender como esse efeito mantém a temperatura do planeta adequada à manutenção da vida.

### CONCEITUANDO

O efeito estufa não se trata de uma descoberta recente. Os cientistas estudam seus impactos nas mudanças climáticas desde meados do século XIX. Ele é um fenômeno natural e fundamental para a manutenção da vida em nosso planeta, já que mantém a Terra aquecida. Ele ocorre na atmosfera da Terra, onde certos gases presentes no ar, como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o vapor d'água (H<sub>2</sub>O), absorvem e retêm parte do calor proveniente do Sol que é irradiado de volta para o espaço. Esses gases, chamados de gases de efeito estufa, atuam como uma "cobertura" térmica, permitindo que a temperatura do planeta seja adequada para a manutenção da vida. Sem ele, a Terra teria temperaturas abaixo de 200 negativos. Sendo assim, o problema não é o efeito estufa em si, mas sua intensificação.

A ação humana na natureza tem feito aumentar consideravelmente a quantidade de CO<sub>2</sub> na atmosfera, através da queima de combustíveis fósseis e do desmatamento. Para termos uma ideia, os cientistas mostraram recentemente que a floresta amazônica agora emite mais CO<sub>2</sub> do que é capaz de absorver, principalmente por causa do desmatamento para limpar a Terra para produção de soja e carne bovina. Dessa forma, as atividades humanas têm aumentado a quantidade de gases do efeito estufa na atmosfera, o que significa que mais calor está sendo absorvido, aquecendo o planeta mais que o necessário, impulsionando o aquecimento global.

O mecanismo do efeito estufa ocorre da seguinte maneira:

- 1- A radiação solar, composta principalmente por luz visível e raios ultravioleta, atravessa a atmosfera e chega à superfície da Terra;
  - 2- Parte dessa radiação é absorvida pela superfície terrestre, fazendo com esta se aqueça;
  - 3- A superfície terrestre emite calor na forma de radiação infravermelha;
  - 4- Os gases de efeito estufa presentes na atmosfera absorvem parte dessa radiação infravermelha, retendo-a e reemitindo-a em todas as direções;
- Como resultado, parte do calor fica "aprisionado" na atmosfera, elevando a temperatura média do planeta.

Na figura abaixo, podemos observar, à esquerda, o efeito estufa natural, com menos calor retido e, à direita, o efeito estufa intensificado pela ação humana.



Efeito estufa. Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/amp/geografia/efeito-estufa.htm>

## CONVERSANDO COM O TEXTO

### *Amazônia, agora, é fonte de CO<sub>2</sub>*

A Amazônia está perdendo sua capacidade de retirar da atmosfera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), principal gás responsável pelo aumento do efeito estufa e de atuar como um freio ao processo de aquecimento global. Entre 2010 e 2017, a maior floresta tropical do planeta liberou anualmente, em média, algumas centenas de milhões de toneladas a mais de carbono do que retirou do ar e estocou em sua vegetação e solo. Nesse período, o saldo do chamado



balanço de carbono da Amazônia, a soma das emissões e das absorções de dióxido de carbono ocorridas no bioma, favoreceu a coluna das liberações. O resultado faz parte de um amplo estudo internacional coordenado por brasileiros cujos resultados preliminares, ainda sem margem de erro calculada, foram apresentados no encontro da Sociedade Geofísica Americana (AGU) realizado entre 9 e 13 de dezembro em São Francisco, na Califórnia.

Com cerca de 5 milhões de quilômetros quadrados de floresta preservada, a Amazônia sul-americana era considerada, até pouco tempo atrás, um sumidouro de carbono, denominação dada aos lugares, atividades ou processos em que as absorções de CO<sub>2</sub> são maiores do que as emissões. Quando ocorre o contrário e as emissões superam as absorções, os pesquisadores dizem que há uma fonte de carbono para a atmosfera. Se a liberação de CO<sub>2</sub> é igual à retirada, o balanço de carbono é neutro. “No período analisado, a Amazônia se comportou como uma fonte consistente de carbono”, diz a química Luciana Gatti, coordenadora do Laboratório de Gases de Efeito Estufa (LaGEE), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), principal responsável pelas medições atmosféricas que embasam os resultados do trabalho. “Se excluirmos do balanço os dados dos anos de grandes secas, como 2010, 2015 e 2016, o bioma se torna quase neutro, mas as emissões ainda superam ligeiramente as absorções de carbono.” Os anos de fortes estiagens sabidamente diminuem a capacidade de a floresta retirar dióxido de carbono da atmosfera e favorecem um aumento significativo nas emissões desse gás.

O avanço das queimadas, que liberam diretamente para a atmosfera amazônica o carbono estocado na vegetação, e uma maior mortalidade de árvores decorrente de secas mais severas e prolongadas são apontados como os principais fatores que levaram a Amazônia a se tornar uma fonte de carbono nos oito anos analisados. Com menos vegetação por causa do desflorestamento ou com plantas menos saudáveis em razão da degradação florestal e das mudanças climáticas, as árvores fazem menos fotossíntese. Esse processo converte luz e dióxido de carbono em energia para as plantas, cuja biomassa é formada por compostos orgânicos à base de carbono, e libera oxigênio para a atmosfera. Do ponto de vista das mudanças climáticas, o efeito da fotossíntese é diminuir a quantidade de CO<sub>2</sub> presente na atmosfera e direcionar o carbono desse gás de efeito estufa para o interior das plantas. Esse elemento químico permanece aprisionado na biomassa até que a vegetação seja queimada ou morra e se decomponha. Quando isso ocorre, o carbono volta para o ar na forma de CO<sub>2</sub>.

O balanço de carbono da Amazônia foi calculado a partir de medidas realizadas em 513 perfis verticais da atmosfera da região. Nos últimos oito anos, em média a cada duas semanas, um pequeno avião alça voo de um dos quatro pontos em que são sistematicamente coletadas as amostras de ar: dois mais no leste da Amazônia (Santarém e Alta Floresta), setor mais impactado pelo desmatamento, sobretudo em seu trecho sul; e dois na porção oeste (Rio Branco e Tabatinga), área mais bem preservada.

As aeronaves captam amostras do ar ao longo de um perfil descendente, entre 4,4 quilômetros de altitude e 150 metros do solo. Cada perfil atmosférico é enviado para o laboratório de Gatti no Inpe onde são quantificados gases de efeito estufa, como monóxido de carbono (CO), metano (CH<sub>4</sub>) e CO<sub>2</sub>. Cada amostra não representa apenas a atmosfera do ponto imediatamente abaixo onde foi recolhido, mas o de todo o percurso percorrido pelo ar até chegar àquela região. Como os fluxos de ar na Amazônia fluem do leste, a partir do oceano Atlântico, para o oeste, os perfis atmosféricos da parte ocidental carregam, além das emissões locais, os compostos produzidos no setor oriental da floresta tropical.

Texto extraído do artigo “Amazônia, agora, é fonte de CO<sub>2</sub>”. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/amazonia-agora-e-fonte-de-co2/> (adaptado)

Analisando o texto responda as perguntas a seguir:

1. Quais foram os principais fatores que levaram a Amazônia a se tornar uma fonte de carbono nos últimos oito anos analisados?

---



---

2. Como o processo de fotossíntese contribui para diminuir a quantidade de CO<sub>2</sub> presente na atmosfera e onde esse carbono fica armazenado?

---



---

3. Quais são os locais de coleta de amostras de ar na Amazônia para a quantificação de gases de efeito estufa, e por que esses locais foram escolhidos?

---



---

4. Qual é a relação entre os fluxos de ar na Amazônia e a distribuição dos compostos produzidos na floresta tropical, de acordo com os perfis atmosféricos analisados?

---



---

ENEM

**01. (ENEM/2009)** A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio (N<sub>2</sub>) e oxigênio (O<sub>2</sub>), que somam cerca de 99%, e por gases traços, entre eles o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), vapor de água (H<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), ozônio (O<sub>3</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), que compõem o restante 1% do ar que respiramos. Os gases traços, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa.

A partir da Revolução Industrial (século XIX), a concentração de gases traços na atmosfera, em particular o CO<sub>2</sub>, tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Mais recentemente, outro fator tornou-se diretamente envolvido no aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera: o desmatamento.

BROWN, I. F.; ALECHANDRE, A. S. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades. A.G. Moreira & S. Schwartzman. As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000 (adaptado).

Considerando o texto, uma alternativa viável para combater o efeito estufa é

- a) reduzir o calor irradiado pela Terra mediante à substituição da produção primária pela industrialização refrigerada.
- b) promover a queima da biomassa vegetal, responsável pelo aumento do efeito estufa devido à produção de CH<sub>4</sub>.
- c) reduzir o desmatamento, mantendo-se, assim, o potencial da vegetação em absorver o CO<sub>2</sub> da atmosfera.
- d) aumentar a concentração atmosférica de H<sub>2</sub>O, molécula capaz de absorver grande quantidade de calor.
- e) remover moléculas orgânicas polares da atmosfera, diminuindo a capacidade delas de reter calor.

**02. (ENEM/2010)** As cidades industrializadas produzem grandes proporções de gases como o CO<sub>2</sub>, o principal gás causador do efeito estufa. Isso ocorre por causa da quantidade de combustíveis fósseis queimados, principalmente no transporte, mas também em caldeiras industriais. Além disso, nessas cidades concentram-se as maiores áreas com solos asfaltados e concretados, o que aumenta a retenção de calor, formando o que se conhece por "ilhas de calor". Tal fenômeno ocorre, porque esses materiais absorvem o calor e o devolvem para o ar sob a forma de radiação térmica.

Em áreas urbanas, devido à atuação conjunta do efeito estufa e das "ilhas de calor", espera-se que o consumo de energia elétrica

- a) diminua devido à utilização de caldeiras por indústrias metalúrgicas.
- b) aumente devido ao bloqueio da luz do sol pelos gases do efeito estufa.
- c) diminua devido à não necessidade de aquecer a água utilizada em indústrias.
- d) aumente devido à necessidade de maior refrigeração de indústrias e residências.
- e) diminua devido à grande quantidade de radiação térmica reutilizada.

## 03. (ENEM/2011)



De acordo com o relatório “A grande sombra da pecuária” (Livestock’s Long Shadow), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: [www.conpet.gov.br](http://www.conpet.gov.br). Acesso em: 22 jun. 2010.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

- metano durante o processo de digestão.
- óxido nítrico durante o processo de ruminação.
- clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
- óxido nítrico durante o processo respiratório.
- dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

**04. (ENEM/2013)** Sabe-se que o aumento da concentração de gases como CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O na atmosfera é um dos fatores responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. A agricultura é uma das atividades humanas que pode contribuir tanto para a emissão quanto para o sequestro desses gases, dependendo do manejo da matéria orgânica do solo.

ROSA, A. H.; COELHO, J. C. R. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, São Paulo, n. 5, nov. 2003 (adaptado).

De que maneira as práticas agrícolas podem ajudar a minimizar o agravamento do efeito estufa?

- Evitando a rotação de culturas.
- Liberando o CO<sub>2</sub> presente no solo.
- Aumentando a quantidade de matéria orgânica do solo.
- Queimando a matéria orgânica que se deposita no solo.
- Atenuando a concentração de resíduos vegetais do solo.

**05. (Enem/2019)** O efeito estufa não é um fenômeno recente e, muito menos, naturalmente maléfico. Alguns dos gases que o provocam funcionam como uma capa protetora que impede a dispersão total do calor e garante o equilíbrio da temperatura na Terra. Cientistas americanos da Universidade da Virgínia alegam ter descoberto um dos primeiros registros da ação humana sobre o efeito estufa. Há oito mil anos, houve uma súbita elevação da quantidade de CO<sub>2</sub> na atmosfera terrestre. Nesse mesmo período, agricultores da Europa e da China já dominavam o fogo e haviam domesticado cães e ovelhas. A atividade humana da época com maior impacto sobre a organização social e sobre o ambiente foi o começo do plantio de trigo, cevada, ervilha e outros vegetais. Esse plantio passou a exigir áreas de terreno livre de sua vegetação original, providenciadas pelos inúmeros grupos humanos nessas regiões com métodos elementares de preparo do solo, ainda hoje, usados e condenados, em razão dos problemas ambientais decorrentes.

Aquecimento global e a nova geografia de produção no Brasil. Disponível em: <http://www.embrapa.br/publicacoes/tecnico/aquecimentoglobal.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2009. (Com adaptações).

Segundo a hipótese levantada pela pesquisa sobre as primeiras atividades humanas organizadas, o impacto ambiental mencionado foi decorrente

- a) da manipulação de alimentos cujo cozimento e consumo liberavam grandes quantidades de calor e gás carbônico.
- b) da queima ou da deterioração das árvores derrubadas para o plantio, que contribuíram para a liberação de gás carbônico e poluentes em proporções significativas.
- c) do início da domesticação de animais no período mencionado, a qual contribuiu para uma forte elevação das emissões de gás metano.
- d) da derrubada de árvores para a fabricação de casas e móveis, que representou o principal fator de liberação de gás carbônico na atmosfera naquele período.
- e) do incremento na fabricação de cerâmicas que, naquele período, contribuiu para a liberação de material particulado na atmosfera.

## DESAFIE-SE

**06.** Qual é a importância do efeito estufa para a manutenção da vida na Terra e como o aumento desse fenômeno pode afetar o equilíbrio climático do planeta e as condições de vida das espécies? Explique, em detalhes, os mecanismos envolvidos no efeito estufa e discuta as possíveis soluções para mitigar seus impactos negativos.

## NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Consegui descrever o mecanismo natural do efeito estufa.		
Compreendi como esse efeito mantém a temperatura do planeta adequada à manutenção da vida.		

## PRA SABER MAIS

Acesse a vídeo aula sobre efeito estufa.



## FOCO NA APRENDIZAGEM FÍSICA- AULA 06

### Processos de transmissão de calor

**FS05H03\_22:** Identificar e relacionar os processos de transmissão de calor: Condução, convecção e irradiação.

### NESTA AULA, VOCÊ APRENDERÁ...

- A compreender os três principais processos de transmissão de calor;
- A identificar e relacionar exemplos cotidianos de cada processo;
- A entender as diferenças entre condução, convecção e irradiação.

### CONCEITUANDO

Para iniciar nosso aprendizado sobre os processos de transmissão de calor, vamos definir cada um deles.

#### Condução

A condução é o modo pelo qual o calor é transferido através de um meio material, de uma molécula para sua vizinha, sem que haja, nesse processo, transferência simultânea de matéria.

#### *Aplicação no cotidiano*

Quando você toca com a mão em dois objetos - um de metal e outro de madeira - que estão em equilíbrio térmico com o ambiente cuja temperatura é menor do que a do seu corpo, você tem a sensação que o objeto de metal está mais frio. Isso ocorre, porque o objeto de metal é melhor condutor de calor do que o objeto de madeira e, assim, retira calor mais rapidamente de sua mão do que o objeto de madeira.

#### Convecção

A convecção é o modo pelo qual o calor é transmitido de um lugar para outro de um material, através do deslocamento simultâneo das moléculas desse material.



### *Aplicação no cotidiano*

A convecção só ocorre nos fluidos (líquidos e nos gases). Quando você olha para a chama de uma vela ou de um fósforo, está olhando para o calor sendo transportado para cima por convecção. O que explica o fato de que a chama de um fósforo sempre fica pra cima, mesmo quando o viramos de cabeça para baixo.

Outro exemplo são as brisas que se formam da Terra para o mar durante a noite e do mar para a Terra durante o dia. A direção das brisas permite que os pescadores saiam para pescar durante a noite, quando a brisa sopra da Terra para o mar e voltem ainda durante o dia, quando a brisa sopra do mar para a Terra.

### **Irradiação**

Diferentemente das transmissões por condução e convecção, a irradiação não necessita de um meio material para ocorrer, pois a transferência de calor ocorre por meio de ondas eletromagnéticas, como a luz visível, a radiação infravermelha e a radiação ultravioleta.

### *Aplicação no cotidiano*

Todo bom absorvedor de calor também é um bom emissor. Sendo assim, os corpos escuros são melhores absorvedores e emissores de radiação do que os corpos de cor clara. Vejamos um exemplo disso: caso você aqueça, à mesma temperatura, um copo de leite e um copo de café, ambos com a mesma quantidade, e deixe-os esfriando no mesmo ambiente, você verificará que o café esfriará mais rápido. O café tanto aquece mais rápido como esfria mais rápido que o leite, pelo fato de ser mais escuro. Faça o experimento em casa!

Outro exemplo de irradiação é quando você se expõe ao sol. Você se aquece porque sua pele e sua roupa absorvem energia solar. E se sua roupa for preta, então!? Você consegue se imaginar vestindo uma roupa preta durante um dia de sol escaldante? Os beduínos, caminhantes do deserto, fazem justamente isso! Seus mantos aquecem o ar dentro deles. O ar aquecido sobe e sai pelas aberturas superiores de seus mantos, enquanto o ar externo (mais frio) entra pelas aberturas inferiores dos mantos para ocupar o lugar do ar (mais quente) que saiu. Dessa forma, o manto negro faz com que a circulação do ar seja mais contínua do que um manto mais claro, fazendo com que o beduíno se sinta mais confortável. Como mostra a imagem ao lado.





## CONVERSANDO COM O TEXTO

Agora que você já entendeu os conceitos básicos sobre os modos de transmissão de calor, vamos ler um texto relacionado ao assunto e discuti-lo. Vejamos:



Os três modos de transferência (ou transmissão) de calor são denominados condução, convecção e radiação. Os três estão ilustrados pela fogueira mostrada na figura ao lado.

**Radiação** é a transferência de calor via ondas eletromagnéticas. Pode-se sentir o calor radiando (ou irradiando) de uma fogueira quando se está perto dela.

**Convecção** é a transferência de calor ocorrida pelo movimento da massa de uma região do fluido para outra região. A substância em movimento carrega energia interna. É possível ver a energia térmica subindo em forma de chamas e ar quente acima das chamas da fogueira.

**Condução** envolve a transferência de calor dentro de um objeto ou a transferência de calor entre dois (ou mais) objetos em contato térmico. O calor é conduzido através de uma substância pela vibração de átomos e moléculas. Os ovos na frigideira sobre a fogueira são aquecidos pela fogueira por condução. A própria frigideira é aquecida por convecção e irradiação.

Texto extraído do livro Física para Universitários - Relatividade, oscilações, ondas e calor. p.186 (Adaptado)

Analisando o texto responda as perguntas a seguir:

1. Quais são os três modos de transferência de calor mencionados no texto?

---



---

2. Explique o que é radiação térmica e como ela ocorre na situação descrita no texto.

---



---

3. Qual é o processo de transferência de calor envolvido na observação das chamas e do ar quente acima da fogueira? Explique como esse processo ocorre.

---



---

4. Dê um exemplo específico mencionado no texto que ilustra a condução de calor e explique como ela acontece nesse caso.

---



---

## 01.(ENEM/2013)



Disponível em: <http://casadosnoopy.blogspot.com>. Acesso em: 14 jun. 2011.

Quais são os processos de propagação de calor relacionados à fala de cada personagem?

- a) Convecção e condução.
- b) Convecção e irradiação.
- c) Condução e convecção.
- d) Irradiação e convecção.
- e) Irradiação e condução.

**02.(ENEM/2016)** Para a instalação de um aparelho de ar-condicionado, é sugerido que ele seja colocado na parte superior da parede do cômodo, pois a maioria dos fluidos (líquidos e gases), quando aquecidos, sofrem expansão, tendo sua densidade diminuída e sofrendo um deslocamento ascendente. Por sua vez, quando são resfriados, tornam-se mais densos e sofrem um deslocamento descendente. A sugestão apresentada no texto minimiza o consumo de energia, porque

- a) diminui a umidade do ar dentro do cômodo.
- b) aumenta a taxa de condução térmica para fora do cômodo.
- c) torna mais fácil o escoamento da água para fora do cômodo.
- d) facilita a circulação das correntes de ar frio e quente dentro do cômodo.
- e) diminui a taxa de emissão de calor por parte do aparelho para dentro do cômodo.

**03.(ENEM/2018)** Duas jarras idênticas foram pintadas, uma de branco e a outra de preto, e colocadas cheias de água na geladeira. No dia seguinte, com a água a  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , foram retiradas da geladeira e foi medido o tempo decorrido para que a água, em cada uma delas, atingisse a temperatura ambiente. Em seguida, a água das duas jarras foi aquecida até  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$  e novamente foi medido o tempo decorrido para que a água nas jarras atingisse a temperatura ambiente. Qual jarra demorou menos tempo para chegar à temperatura ambiente nessas duas situações?

- a) A jarra preta demorou menos tempo nas duas situações.
- b) A jarra branca demorou menos tempo nas duas situações.
- c) As jarras demoraram o mesmo tempo, já que são feitas do mesmo material.
- d) A jarra preta demorou menos tempo na primeira situação e a branca, na segunda.
- e) A jarra branca demorou menos tempo na primeira situação e a preta, na segunda.

**04.(ENEM/2017)** É muito comum encostarmos a mão na maçaneta de uma porta e termos a sensação de que ela está mais fria que o ambiente. Um fato semelhante pode ser observado se colocarmos uma faca metálica com cabo de madeira dentro de um refrigerador. Após longo tempo, ao encostarmos uma das mãos na parte metálica e a outra na parte de madeira, sentimos a parte metálica mais fria. Fisicamente, a sensação térmica mencionada é explicada da seguinte forma:

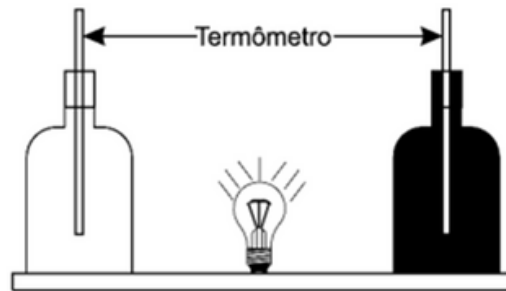
- a) a madeira é um bom fornecedor de calor e o metal, um bom absorvedor.
- b) o metal absorve mais temperatura que a madeira.
- c) o fluxo de calor é maior no metal que na madeira.
- d) a madeira retém mais calor que o metal.
- e) o metal retém mais frio que a madeira.

**05.(ENEM/2016)** Num experimento, um professor deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório. Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma segunda atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior. O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá

- a) mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.
- b) mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem inicialmente uma temperatura mais alta que a de alumínio.

- c) mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem uma maior capacidade térmica que a de alumínio.
- d) mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem um calor específico menor que a de plástico.
- e) com a mesma rapidez nas duas bandejas, pois apresentarão a mesma variação de temperatura.

**06.(ENEM/2013)** Em um experimento, foram utilizadas duas garrafas PET, uma pintada de branco e a outra de preto, acopladas cada uma a um termômetro. No ponto médio da distância entre as garrafas, foi mantida acesa, durante alguns minutos, uma lâmpada incandescente. Em seguida, a lâmpada foi desligada. Durante o experimento, foram monitoradas as temperaturas das garrafas: a) enquanto a lâmpada permaneceu acesa e b) após a lâmpada ser desligada e atingirem equilíbrio térmico com o ambiente.



A taxa de variação da temperatura da garrafa preta, em comparação à da branca, durante todo experimento, foi

- a) igual no aquecimento e igual no resfriamento
- b) maior no aquecimento e igual no resfriamento.
- c) menor no aquecimento e igual no resfriamento.
- d) maior no aquecimento e menor no resfriamento.
- e) maior no aquecimento e maior no resfriamento.

## DESAFIE-SE

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:



<https://tinyurl.com/yxcamb3> Acesso em: 10.10.2019.  
Original colorido.

A imagem mostra o satélite brasileiro CBERS-4 utilizado para monitoramento do nosso território e para desenvolvimento científico. Como a maioria dos objetos colocados no espaço, o CBERS-4 é completamente envolvido por uma manta térmica protetora (Isolamento de Múltiplas Camadas, sigla em inglês MLI). Esse material tem como função diminuir o fluxo de calor, que pode ser um grande problema para objetos colocados em órbita, uma vez que facilmente eles podem ser submetidos a temperaturas maiores que 1000 C e menores que - 1000 C.

**(G1 - cps 2020)** No CBERS-4, com respeito à absorção de energia térmica proveniente do Sol, o revestimento térmico feito com o MLI, tem como função inibir a absorção de energia apenas por \_\_\_\_I\_\_\_\_, tendo em vista que no espaço não existe ou é muito rarefeita a presença de matéria que poderia auxiliar no processo de troca de calor por \_\_\_\_II\_\_\_\_ com a transferência do calor de partícula para partícula ou mesmo por \_\_\_\_III\_\_\_\_, em que porções de matéria aquecida trocam de posição com porções de matéria contendo menos calor. Assinale a alternativa que completa correta e respectivamente as lacunas da frase.

	I	II	III
a)	condução	convecção	irradiação
b)	condução	irradiação	convecção
c)	convecção	condução	irradiação
d)	irradiação	condução	convecção
e)	irradiação	convecção	condução

### NESTA AULA, EU ...

Caro(a) estudante, de acordo com os objetivos traçados para esta aula e com os conhecimentos construídos, marque as opções que melhor representam a avaliação referente ao seu aprendizado.

ATIVIDADE	CONSTRUÍDO	EM CONSTRUÇÃO
Compreendi os três principais processos de transmissão de calor.		

<p>Conseguí identificar e relacionar exemplos cotidianos de cada processo.</p>		
<p>Conseguí entender as diferenças entre condução, convecção e irradiação.</p>		

**PARA SABER MAIS**

Acesse a vídeo aula sobre processos de transmissão de calor



## REFERÊNCIAS

Verão, época de cuidado. Disponível em: <https://chc.org.br/verao-epoca-de-cuidados>. Acesso em 31 de julho de 2023.

Para que serve a camada de ozônio?. Disponível em: <https://oboetim.com.br/oboetim/curiosidades/para-que-serve-a-camada-de-ozonio/>. Acesso em 31 de julho de 2023.

The Ozone Layer. Disponível em: [https://ozone.unep.org/ozone-and-you#:~:text=What%20is%20the%20ozone%20layer,UV\)%20radiation%20from%20the%20sun](https://ozone.unep.org/ozone-and-you#:~:text=What%20is%20the%20ozone%20layer,UV)%20radiation%20from%20the%20sun). Acesso em 31 de julho de 2023.

Efeito Estufa. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/amp/geografia/efeito-estufa.htm>. Acesso em 31 de julho de 2023.

Kelly, B. Amazônia, agora, é fonte de CO2. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/amazonia-agora-e-fonte-de-co2/>. Acesso em 31 de julho de 2023.

Ramalho, Nicolau, Toledo. Fundamentos da Física. Vol. 2. 10. ed. 2009. Ed. Moderna.

Dress in black to protect yourself from the sun. Disponível em: <https://humanicus.medium.com/dress-in-black-to-protect-yourself-from-the-sun-f300f2f0b2a6>. Acesso em 31 de julho de 2023.

Bauer, W., Westfall, G.D., Dias, H. Física para Universitários - Relatividade, oscilações, ondas e calor. Ed. bookman, 2013.

Halliday, Resnick, Walker. Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. 4a ed. Ed. LTC.

## GABARITO

AULA 01	AULA 02	AULA 03	AULA 04
<b>Enem</b> 1.d 2.a 3.d 4.b 5.d	<b>Enem</b> 1.c	<b>Enem</b> 1.b 2.a 3.e	<b>Enem</b> 1.e
<b>Desafie-se</b> 1. a 2. c 3. d 4. b	<b>Desafie-se</b> 1. c 2. d 3. c 4. a 5.b 6.a 7.d 8.a	<b>Desafie-se</b> 1. d 2. b 3. c 4. a	<b>Desafie-se</b> 1. a 2. e 3. a 4. d
<b>AULA 05</b>			
<b>Enem</b> 1.c 2.d 3.a 4.c 5.b	<b>Desafie-se</b> Possível resposta: A partir da leitura da aula, espera-se que a/o estudante responda que o efeito estufa é um fenômeno natural e essencial para a manutenção da vida na Terra, pois desempenha um papel crucial na regulação térmica do planeta. Sem ele, a temperatura média da Terra seria muito mais fria, tornando o ambiente inadequado para a maioria das formas de vida que existem atualmente. O problema é que a ação humana na natureza tem feito aumentar consideravelmente a quantidade de CO <sub>2</sub> na atmosfera, através da queima de combustíveis fósseis e do desmatamento. Com relação ao mecanismo, espera-se que o aluno descreva como detalhado no texto: 1- A radiação solar, composta principalmente por luz visível e raios ultravioleta, atravessa a atmosfera e chega à superfície da Terra; 2- Parte dessa radiação é absorvida pela superfície terrestre, fazendo com esta se aqueça; 3- A superfície terrestre emite calor na forma de radiação infravermelha; 4- Os gases de efeito estufa presentes na atmosfera absorvem parte dessa radiação infravermelha, retendo-a e reemitindo-a em todas as direções; Como resultado, parte do calor fica "aprisionado" na atmosfera, elevando a temperatura média do planeta.		



AULA 06	
<b>Enem</b> 1.e 2.d 3.a 4.c 5.a 6.e	<b>Desafie-se</b> 1. d