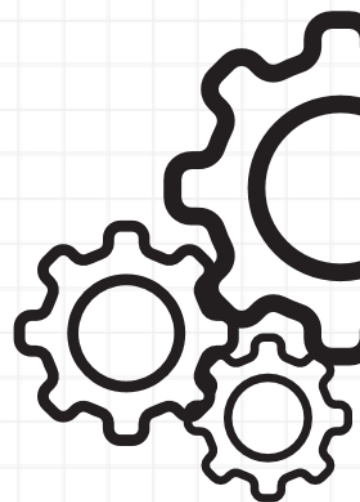
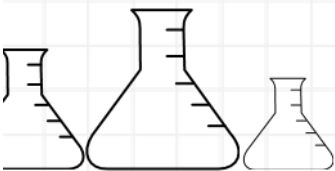
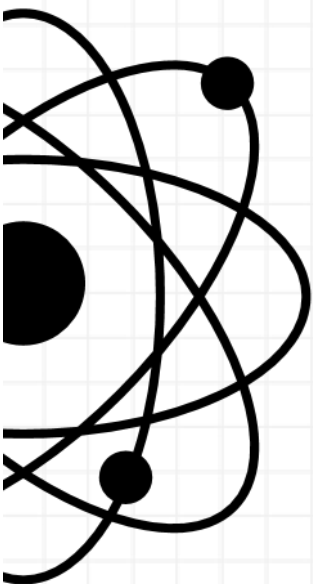


# O ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DAS METODOLOGIAS ATIVAS

ATIVIDADES PARA O 9º ANO  
DO ENSINO FUNDAMENTAL



Maryana de Fátima Fonseca Santos  
Cláudia Avellar Freitas

## SUMÁRIO

Atividade 1 - Mudanças de estados físicos -----	6
Atividade 2 - Mudanças de estados físicos -----	9
Atividade 3 - Modelos atômicos -----	15
Atividade 4 - Luz e óptica -----	18
Atividade 5 - Gametas e transmissão de características genéticas -----	23
Atividade 6 - Hereditariedade -----	28
Atividade 7 - Ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin -----	32
Atividade 8 - Conservação da biodiversidade -----	42
Atividade 9 - Sustentabilidade -----	44
Atividade 10 - A Terra e o Universo -----	48
Adaptações para o regime de ensino remoto (RER) -----	57
Referências -----	59

## **O que são metodologias ativas?**

São práticas de ensino que priorizam o protagonismo do estudante, entendido como seu envolvimento direto e participativo no processo educacional. O docente assume o papel de mediador, criando ambientes ricos em oportunidades, valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes e estimulando seu potencial (MORAN, 2018). Os estudiosos dessas metodologias, consideram que as práticas baseadas nessa fundamentação pedagógica devem partir de problemas reais, do cotidiano dos estudantes, pois assim, são capazes de despertar seus interesses.

As práticas pedagógicas baseadas nas metodologias ativas permitem que o estudante abandone sua posição de receptor e memorizador do conteúdo, característica do ensino bancário (FREIRE, 1996), e assuma um papel mais central em seu aprendizado, em que ele tem a oportunidade de pensar, questionar, argumentar, exercer a criatividade e a criticidade. Daros (2018, p. 9) enfatiza que as práticas pedagógicas fundamentadas nas metodologias ativas possibilitam formar “um sujeito crítico, reflexivo, transformador e humanizado”.

Mas, não se engane! O envolvimento nas atividades propostas, como enfatiza Mattar (2017), não se limita ao envolvimento comportamental - qualquer ação que o estudante realiza, como mexer nas tecnologias digitais, realizar um experimento ou produzir um material. O envolvimento, deve ocorrer, sobretudo, a nível psicológico, um envolvimento capaz de promover o processamento cognitivo do conteúdo, o que leva à aquisição de novos conhecimentos e habilidades.

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) são fortes aliadas das metodologias ativas, pois potencializam o processo educacional ao permitir que a aprendizagem ocorra em diferentes espaços e tempos, de forma colaborativa e dinâmica (GIGLIO, 2017). No entanto, as tecnologias por si mesmas não significam metodologias ativas de aprendizagem (DAROS, 2018).

Neste aplicativo são apresentados exemplos de atividades baseadas nas metodologias ativas para que você possa se inspirar e adotar em suas aulas. As atividades foram elaboradas a partir das habilidades da BNCC.

Aproveite!

## **Algumas considerações!**

Professor, antes de mais nada, gostaríamos de conversar um pouco com você.

As atividades aqui propostas não precisam ser realizadas fielmente, à risca, tal como estão sugeridas. Você pode adaptá-las de acordo com a realidade de sua escola e de seus estudantes. Contudo, é importante que ao realizá-las as características das metodologias ativas sejam mantidas, como a problematização e contextualização do conteúdo, a valorização do conhecimento prévio dos estudantes, o protagonismo dos educandos e você como mediador do processo educacional.

Em vários momentos, nas sugestões e instruções que fazemos nesse material, mencionamos expressões como “trabalhe como de costume”. O que pretendemos dizer com esse “trabalhe” é que você pode usar das metodologias, das técnicas, dos recursos que você usualmente adota em suas aulas, pois não propusemos sequências didáticas, mas sim, atividades que foram elaboradas com base nos referenciais teóricos sobre as metodologias ativas, com o objetivo de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso para você e seus estudantes. Nós, professores, bem sabemos que as aulas expositivas e a resolução de exercícios, por exemplo, têm sua importância e que nem sempre conseguimos deixar de praticá-los.

Em quase todas as atividades propomos que os estudantes formulem suas hipóteses. Esse momento tem um importante papel no ensino de Ciências, pois exige do educando criatividade e espírito crítico, e serve de base para guiar as investigações. Hipóteses são pensamentos provisórios a respeito de um dado assunto, são conjecturas feitas sobre algo. Após a formulação de hipóteses, é necessário que os estudantes as testem, para confirmá-las ou refutá-las, o que contribui para a construção do conhecimento científico (PRAIA, CACHAPUZ e GIL-PÉREZ, 2002). Você, professor, deve mediar o caminho que o educando percorre para confirmar ou não a hipótese, pois, é justamente esse processo de observação, reflexão, discussão, argumentação e contrargumentação que

possibilitam ao estudante a construção do saber. Considerar “as ideias erradas” dos discentes é uma forma de aproximá-los da “verdade”, cabendo a você debater e questionar essas ideias.

A mediação docente, tão prezada pelos estudiosos das metodologias ativas, diz respeito à forma como você conduz as atividades. É importante que seja dada a oportunidade para que o estudante participe efetivamente do processo educacional, dando tempo para a formulação de hipóteses, instigando que ele apresente suas ideias, abrindo espaço no tempo da aula para debates e reflexões, sempre voltando às questões iniciais e às hipóteses apresentadas para verificar aprendizagem e retomar conceitos, caso avalie que é necessário.

Como os currículos das redes de ensino devem estar em consonância com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, elaboramos as atividades com base em algumas das habilidades do 9º ano do Ensino Fundamental para nortear o trabalho do professor. Contudo, ressaltamos que, ao realizar as atividades, outras habilidades e competências também poderão ser desenvolvidas pelo estudante, não se limitando às habilidades da BNCC.

Procuramos diversificar as atividades explorando os mais variados recursos/métodos das metodologias ativas, como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas, ensino por investigação, entre outras. Apresentamos uma breve caracterização dos métodos em cada atividade, mas caso você perceba que há necessidade de conhecer mais sobre o assunto, fique à vontade para recorrer às referências. Todas as atividades propostas são passíveis de serem adaptadas para o regime de ensino remoto. Ao final, apresento a atividade 1 adaptada a esse modelo de ensino e sugiro alguns recursos educacionais tecnológicos e que podem colaborar para o desenvolvimento das atividades.

Julgamos pertinente frisar que o desenvolvimento das estratégias das metodologias ativas não implica, necessariamente, na participação efetiva dos estudantes. Pode acontecer que a tarefa proposta não motive os discentes, fator imprescindível para que haja engajamento. Portanto, não se sinta frustrado se o resultado não foi como o esperado. Os

estudantes também precisam se habituar com o formato de aulas diferente dos quais estavam acostumados. A mudança de atitude é um processo árduo e longo.

Esperamos, sinceramente, que as atividades contribuam com as suas aulas e que realmente favoreçam a aprendizagem dos nossos queridos estudantes.

Abraços,

Maryana e Cláudia.

## ATIVIDADE 1 – MUDANÇAS DE ESTADOS FÍSICOS

**Habilidade da BNCC:** Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica (EF09CI01).

**Ano/série:** 9º ano E.F.

**Carga horária:** 1 aula de 50 min.

**Materiais necessários:**

- Água gelada, água na temperatura ambiente, cubos de gelo e copos de vidro (caso o professor tenha a oportunidade de realizar a atividade experimental com os estudantes).
- Imagem abaixo - impressa, projetada no *PowerPoint* ou acessada pelo celular (caso o professor não consiga realizar a atividade experimental).
- Texto “Orvalho” - impresso, projetado no *PowerPoint* ou acessado pelo celular.
- Caderno, lápis, caneta e borracha.



O uso da experimentação no ensino de Ciências e Biologia, por muitas vezes, é criticado por profissionais da educação por considerarem que professores e estudantes podem ter a falsa ideia de que traz consigo todos os aspectos da experimentação científica, e também controverso, por apresentar problemas quanto à falta da estrutura escolar, ao tempo curto mediante à grande quantidade de conteúdo que deve ser trabalhado, à insegurança dos professores em ministrar essas aulas, entre outros problemas. No entanto, Marandino, Selles e Ferreira (2009), defendem a experimentação escolar por acreditarem que possibilitam gerar questionamentos nos estudantes, propiciar vivências que os ajudam a associar com os conhecimentos da Ciências Biológicas, a fim de contribuir para a construção do conhecimento científico. As autoras ressaltam a importância de incluir nos planejamentos “atividades experimentais provocativas não apenas depois, mas também antes do desenvolvimento de uma unidade temática, a fim de levantar questões e orientar o aprendizado dos estudantes” (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009, p. 113).



Sugiro que essa atividade seja realizada como forma de introduzir o conteúdo “mudanças de estados físicos”.

**Orientações ao professor:**

- 1) Faça a atividade experimental ou mostre a imagem e em seguida apresente a seguinte questão investigativa.



Ao deixarmos sobre a mesa um copo contendo água gelada e cubos de gelo, e outro copo contendo água à temperatura ambiente, após um tempo, o que acontece em cada uma das situações?

O vapor de água presente no ar atmosférico, ao entrar em contato com a superfície do copo contendo água gelada e gelo, onde a temperatura está mais baixa, passa para o estado líquido, processo chamado de condensação. No copo contendo água a temperatura ambiente, não ocorre formação de gotículas de água na superfície do copo.



Instigue os aprendizes a pensarem na situação em que colocamos refrigerante ou suco gelado sobre a mesa. Essa situação é familiar aos estudantes, o que pode ajudá-los a levantar as hipóteses.



Fonte: CEA – Conhecimento Escolar Amino

2) Peça aos estudantes que se dividam em duplas e apresentem suas ideias para os outros colegas, justificando-as.

3) Anote as ideias dos estudantes no quadro. Discuta as respostas, mas sem falar se está certo ou errado.



Professor, caso o estudante apresente respostas como “as gotas de água vêm da água que está dentro do copo que ultrapassa as paredes do recipiente”, proponho que peça a ele que tampe os copos com um pires. Essa atividade é uma forma de refutar a hipótese do estudante, processo importante para a construção do conhecimento científico.

4) Posteriormente, pergunte aos estudantes se eles conhecem outros exemplos do nosso dia a dia que seguem esse mesmo princípio. Mesmo que não mencionem o orvalho, peça aos estudantes que leiam e discutam o texto “Orvalho” da Britannica Escola, disponível em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/orvalho/481141>.

5) Oriente os estudantes para que façam associação entre os dois fenômenos, elaborando um texto explicando a conclusão que tiraram a partir das duas situações.

6) Apresentação das conclusões e discussão.



A atividade acima é importante, pois permite a introdução do conteúdo “mudanças de estados físicos”. Após essa aula introdutória e depois de trabalhar todos os processos de mudanças de estados físicos como de costume, sugiro a realização da atividade 2, pois o simulador possibilita que os estudantes visualizem o comportamento dos átomos e das moléculas de algumas substâncias nos três estados físicos, além de apresentar outras funções interessantes sobre esse processo.

### Orvalho

Ao amanhecer, é comum ver gotas minúsculas de água sobre as plantas e na relva. Essa umidade é chamada orvalho e se forma no ar noturno pelo processo de condensação.



Em noites frias, é comum a formação de orvalho sobre a relva.

O ar contém água em forma de um gás chamado vapor de água. À noite, ao passar por superfícies frias, o ar quente e úmido se resfria. O vapor de água no ar começa a se condensar, ou seja, transforma-se em pequenas gotas. As gotas se agarram a superfícies frias como folhas, pétalas de flores e grama. A temperatura que permite o início da condensação é conhecida como ponto de condensação.

Em geral, o orvalho se forma em noites límpidas, quando o ar está calmo. Ele pode surgir sobre qualquer superfície fria e exposta ao céu, a exemplo do solo e das plantas, que geralmente esfriam mais rápido do que o ar. Pela mesma razão, o orvalho se deposita nas capotas dos carros. A hora da noite em que o orvalho começa a se formar é chamada de orvalhada.

O orvalho pode ajudar plantas secas, mas plantas excessivamente úmidas devido ao orvalho podem ser atacadas por fungos danosos. O orvalho poluído é outro perigo. A poluição pode se agregar ao orvalho quando o vapor d'água no ar poluído se condensa. Assim como a chuva ácida, o orvalho poluído, chamado de orvalho ácido, pode prejudicar seres vivos.

## ATIVIDADE 2 – MUDANÇAS DE ESTADOS FÍSICOS

**Habilidade da BNCC:** Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica (EF09CI01).

**Ano/série:** 9º ano E.F.

**Carga horária:** 1 aula de 50 min.

**Materiais necessários:**

- Celular ou computador/*PowerPoint* com acesso à internet.
- Caderno, lápis, caneta e borracha.



Os simuladores virtuais, por apresentarem uma abordagem interativa e lúdica, possuem elevado potencial para o processo de ensino e aprendizagem na área das ciências ao favorecer o envolvimento dos estudantes nas atividades propostas. Podem auxiliar na visualização de conteúdos mais abstratos e ser uma alternativa viável para a realização de experimentos feitos em laboratório (SILVEIRA, NUNES e SOARES, 2013).



Caso a escola não disponha de um laboratório de informática, você pode usar o *datashow* para projetar o simulador e convidar os estudantes para realizarem as instruções e testarem suas hipóteses. Outra alternativa é fazer uso do celular. O *PhET* pode ser usado sem a internet, mas é necessário baixá-lo previamente.

“Fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman, o projeto PhET Simulações Interativas da Universidade do Colorado em Boulder cria simulações interativas gratuitas de matemática e ciências. As Sims PhET baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde eles aprendem através da exploração e da descoberta” (PhET INTERACTIVE SIMULATIONS, s.d.).

**Orientações ao professor:**

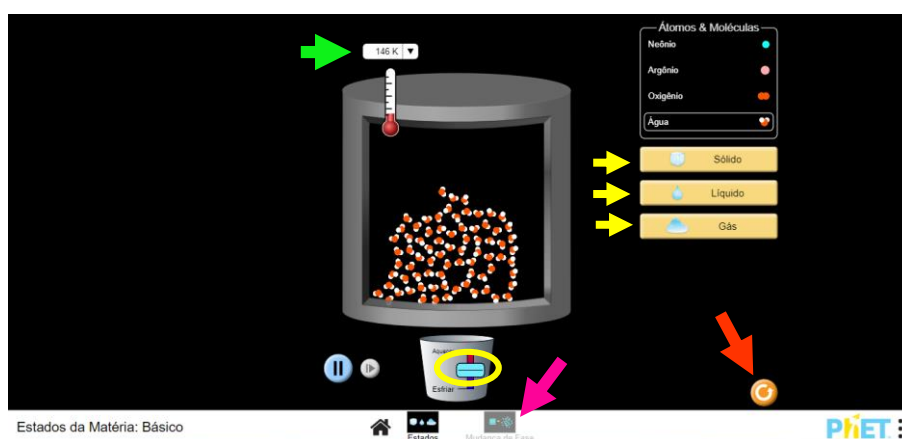
- 1) Acesse o simulador sobre as mudanças de estados físicos e observe. PhET Interactive simulations – University of Colorado, disponível em: [https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_en.html)



O simulador trabalha com quatro substâncias diferentes: Neônio, Argônio, Oxigênio e Água. No caso dos gases nobres (neônio e argônio), a substância é formada por átomos. A substância gás oxigênio é formada pela molécula  $O_2$  (dois átomos do mesmo elemento químico – oxigênio). A substância água é formada pela molécula  $H_2O$  (dois átomos do elemento químico hidrogênio e um átomo do elemento químico oxigênio).

➤ **Instruções para o uso do simulador:**

- i. Clique na opção “estados” (states). Após, clique em cada um dos átomos ou moléculas das substâncias (neônio, argônio, oxigênio e água) e observe seus comportamentos em cada um dos estados físicos (sólido, líquido e gasoso, indicados pelas setas amarelas na figura abaixo).



- ii. Mude a unidade de medida da temperatura (seta verde na figura acima) de kelvin para célsius.
- iii. Tomando a água como exemplo, iniciando pelo estado sólido, aumente a temperatura e observe o comportamento das moléculas. Para aumentar a temperatura, arraste para cima e

mantenha pressionado o êmbolo (esse comando está circulado em amarelo na imagem acima). Acompanhe o aumento da temperatura no termômetro.



Professor, perceba que ao aumentar a temperatura (partindo da situação mencionada no item iii.), as moléculas de água mudam de comportamento. Quanto maior a temperatura, maior a agitação das moléculas. Explore o simulador, brinque com as situações! Fique à vontade para verificar a mudança de comportamento dos átomos dos gases nobres e das moléculas de oxigênio e água ao aumentar ou diminuir a temperatura partindo de qualquer estado físico.

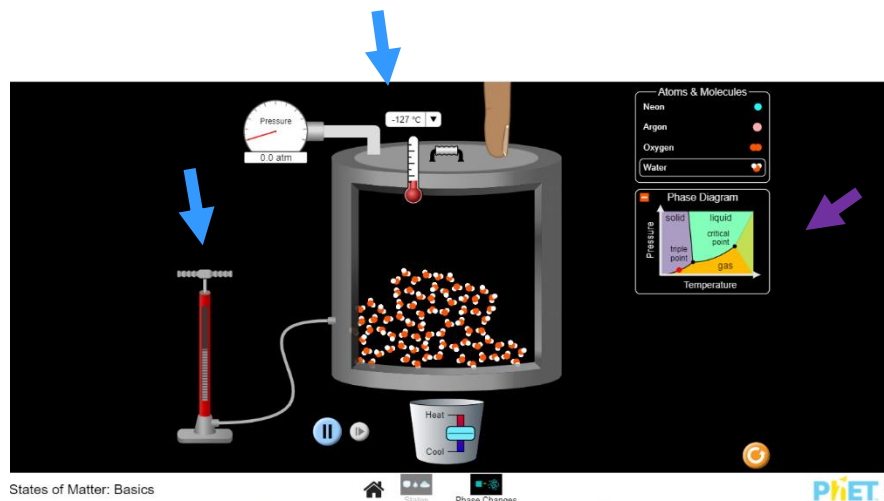
- iv. Atualize o simulador para continuar (seta em círculo do lado direito. Na figura acima a seta laranja indica esse comando). Tomando a água como exemplo, agora iniciando pelo estado gasoso, diminua a temperatura e observe o comportamento das moléculas. Para diminuir a temperatura, arraste para baixo e mantenha pressionado o êmbolo (esse comando está circulado em amarelo na imagem acima). Acompanhe a diminuição da temperatura no termômetro.



Veja que ao diminuir a temperatura (partindo da situação mencionada no item iv.), as moléculas de água mudam de comportamento. Quanto menor a temperatura, menor a agitação das moléculas.

- v. Atualize novamente o simulador. Na barra de comando na parte inferior da página, clique na opção “mudança de fase” (Phase Change), indicada pela seta rosa na imagem acima.

**ATENÇÃO!** Sempre que atualizar o simulador, clique na água, pois ele retorna para o neônio. Mude novamente a unidade de medida de temperatura de kelvin para celsius.



- vi. Tomando a água como exemplo, observe que a  $-127\text{ °C}$  e pressão à  $0\text{ atm}$  a água está no estado sólido. Observe que ao aumentar a pressão, seja com a diminuição do volume ou injetando mais partículas (setas azuis na imagem acima), a temperatura também aumenta, o que provoca mudança de comportamento nas moléculas. Acompanhe o diagrama de fases (indicado pela seta roxa).



Explore essa função. Aumentando consideravelmente a pressão, as moléculas de água ficam muito agitadas a ponto da tampa do recipiente se romper, simulando uma explosão de cilindro de gases. Teste também com os átomos dos gases nobres e as moléculas do gás oxigênio.

2) Após as simulações, resolva os itens abaixo:

A – Qual (is) fator (es) influenciou (ram) as mudanças de estados físicos?

Os fatores que influenciaram as mudanças de estados físicos são temperatura e pressão.

B – Faça um quadro comparando os três estados físicos da água quanto:

- à organização e agitação de suas moléculas;
- às características da forma e do volume; e
- faça um desenho que represente essas características.

	Sólido	Líquido	Gasoso
Organização	Bem próximas, organizadas.	Mais afastadas, há espaço entre elas.	Muito afastadas, desorganizadas.
Agitação	Pouca agitação (baixa energia cinética).	Mais liberdade de movimentação (energia cinética intermediária).	Muita agitação (elevada energia cinética)
Forma	Definida	Variável	Variável
Volume	Definido	Definido	Variável

Desenho	 <p><a href="https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/estados-fisicos-materia.htm">https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/estados-fisicos-materia.htm</a></p>	 <p><a href="https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/estados-fisicos-materia.htm">https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/estados-fisicos-materia.htm</a></p>	 <p><a href="https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/estados-fisicos-materia.htm">https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/estados-fisicos-materia.htm</a></p>
---------	--	--	--

C - Todas as substâncias (neônio, argônio, oxigênio e água) quando submetidas à mesma temperatura têm seus átomos/moléculas se comportando da mesma forma? Justifique.

Não, as diferentes substâncias reagem de modo diferente à uma mesma temperatura. Diferentes substâncias têm propriedades diferentes, incluindo temperaturas de fusão, congelamento e ebulição.

D - Explique o que acontece com a água quando, à 1 atm, as temperaturas estão nos valores de 0° C e 100°C.

Quando a água atinge a temperatura de 0°C, ela passa para o estado sólido. Nesse estado, as moléculas pouco se movimentam.

Ao atingir 100 °C, à 1 atm, a água passa para o estado de vapor. Nesse estado, as moléculas ficam muito agitadas.

E – Descreva o que acontece com as moléculas de água quando a pressão aumenta dentro do recipiente.

Ao aumentar a pressão, a temperatura também aumenta. São grandezas diretamente proporcionais. As moléculas ficam mais agitadas, apresentando elevada energia cinética. Como a pressão é grande, as moléculas de água começam a se desprender, até o momento em que a tampa do recipiente se rompe e as moléculas escapam.

3) Após a realização dos itens propostos, discuta as respostas com os estudantes, retomando os conceitos envolvidos, que são: estados físicos da matéria e suas características, mudanças de estados físicos e fatores que influenciam, fenômenos cotidianos que envolvem esses processos, especialmente, aqueles que os estudantes apresentaram maior dificuldade em compreender.



Comente com os estudantes a diferença entre estado gasoso e vapor. Clique no link abaixo para ter acesso a um texto que fala sobre essa diferença.

<https://www.preparaenem.com/quimica/diferenca-entre-vapor-gas.htm>

## Diferença entre Vapor e Gás

Você já deve ter percebido que em Química Geral ou em Físico-Química quando se estuda conteúdos tais como os estados físicos da matéria, as mudanças de estados físicos e o estudo dos gases, muitas vezes usam-se os termos “estado gasoso” e “estado de vapor”.

Por exemplo, quando falamos que a água evaporou, dizemos que ela passou do estado líquido para a forma de vapor. Porém, quando nos referimos ao oxigênio presente no ar, não dizemos que ele é vapor, mas sim um gás ou que está na forma gasosa.

Por isso, surge a dúvida: Afinal, qual a diferença entre um vapor e um gás?

O vapor é um estado no qual a substância pode facilmente se liquefazer, ou seja, voltar para o estado líquido, apenas se aumentarmos a pressão do sistema ou se abaixarmos a temperatura, separadamente.

Por exemplo, se causarmos a compressão da água que evaporou, ela irá voltar a ser líquida. Ou podemos também abaixar a temperatura para que isso ocorra, como ocorre quando cozinhamos arroz: quando se atinge a temperatura de ebulição, a água evapora; mas quando ela toca na tampa da panela, que está a uma temperatura menor, ela volta para o estado líquido. Outro exemplo são as gotículas que se formam ao redor de um copo ou de uma garrafa com um líquido gelado. Essas gotículas eram vapor de água presente no ar, que condensou ao entrar em contato com o copo ou com a garrafa que estava a uma temperatura menor.

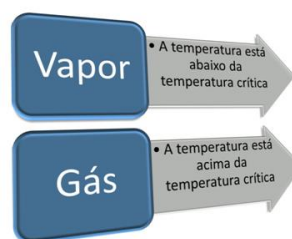
Isso significa que o vapor está em equilíbrio com o líquido ou com o sólido correspondente.

Já os gases estão em um estado fluido e para mudá-los de estado é necessário usar esses dois processos simultaneamente (aumento da pressão e diminuição da temperatura).

Com isso, podemos dizer que todo vapor é um gás, mas nem todo gás é um vapor.

Um passo importante para diferenciar um gás de um vapor é saber a sua temperatura crítica. Temperatura crítica é a temperatura acima da qual a substância só pode existir na forma de gás, pois é impossível mudar seu estado gasoso para o líquido apenas com o aumento da pressão.

Dessa forma, temos:



A temperatura crítica é característica para cada substância. No caso da água, o seu valor é de 374°C. Portanto, abaixo dessa temperatura, a água está no estado de vapor, mas acima dela, a água é um gás. Assim, como para todas as substâncias, as características da água no estado de vapor e no estado gasoso são diferentes.



Vapor de água saindo de chaleira



## ATIVIDADE 3 – MODELOS ATÔMICOS

**Habilidade BNCC** - Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica (EF09CI03).

**Ano/série:** 9º ano E.F.

**Carga horária:** 1 aula de 50 min.

**Materiais necessários:**

- Computador, *PowerPoint* ou celulares, acesso à internet.
- Caderno, lápis, caneta, régua e borracha.

**Orientações ao professor:**

1) Professor, inicie a aula apresentando a seguinte questão que contextualiza o conteúdo:

Em ocasiões como o Réveillon é comum a queima de fogos de artifício, formando no céu um espetáculo de luzes e cores. Você já parou para pensar em como são produzidos os fogos? Por que alguns fazem “barulho” e outros não? De onde vem todas essas cores? Aponte uma explicação para a diversidade de cores quando da queima dos fogos.



Fonte: A ciência explica

2) Peça aos estudantes que registrem no caderno suas hipóteses sobre o fenômeno acima e dialogue com eles sobre suas ideias, sem dar a resposta.

3) Após esse momento de diálogo, trabalhe o assunto com a turma como de costume.

4) Acesse o aplicativo sobre a evolução dos modelos atômicos e explore os modelos de Dalton, Thomson, Rutherford e Rutherford-Bhor.

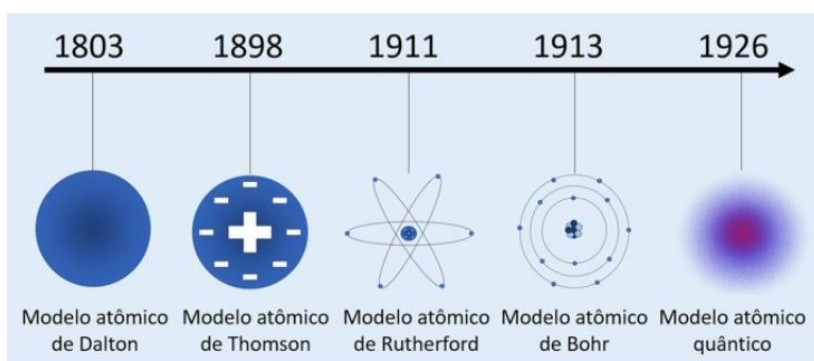
<https://www.noas.com.br/ensino-fundamental-2/ciencias/a-evolucao-do-modelo-atomico/>



➤ **Instruções para o uso do simulador:**

- I. Clique em iniciar para observar os modelos.
- II. Para cada modelo clique em informações. Nesse campo, características e curiosidades do modelo serão apresentados.
- III. Observe que, clicando com o botão direito do mouse, é possível rotacionar a câmera e que, utilizando a roda de rolagem, é possível alterar o zoom.

5) A partir do simulador, peça aos estudantes para construir uma linha do tempo sobre os modelos atômicos, indicar suas principais características e esquematizar cada modelo. Abaixo está exemplificado uma linha de tempo com a evolução dos modelos atômicos retirada do site Todo Matéria.



Linha do tempo com a evolução dos modelos atômicos

6) Oriente os estudantes para que voltem à questão de contextualização para que ratifiquem ou retifiquem suas hipóteses. Nesse momento é

importante haver uma discussão para sondar se os estudantes conseguiram compreender o processo envolvido nos fogos de artifício.

7) Como complemento, peça aos estudantes que leiam o texto abaixo, ele pode ajudar na compreensão do o processo envolvido nos fogos de artifício.

Por que os fogos de artifício são coloridos?

Luiza Toledo. A Ciência explica, 28/08/2017

Quem não adora a queima de fogos de artifício no réveillon? Quanto mais colorido melhor! Mas você já se perguntou como os fogos de artifício são coloridos? Afinal, fogos de artifício são explosivos que contêm um pavio para iniciar uma combustão. Como essa combustão vira aquele show de cores que estamos acostumados a ver? É o seguinte:

A combustão dos fogos de artifício é uma reação química exotérmica entre a pólvora e o oxigênio, liberando calor e luz. Essa liberação de calor e luz ocorre porque os elétrons dos átomos absorvem energia e passam para níveis energéticos mais externos (maior energia). E ao retornar para os níveis energéticos de origem (menor energia), liberam a energia absorvida na forma de luz.

Entretanto a pólvora não tem relação direta com as cores dos fogos de artifício! Para que os fogos de artifício sejam coloridos é necessário adicionar junto à pólvora sais de diferentes elementos, para que, quando detonados, produzam cores diferentes. A tonalidade varia de acordo com o componente utilizado. Por exemplo: fogos de artifício prata são produzidos pela queima de pó de titânio, de alumínio ou magnésio, já o que dá a coloração roxa para os fogos é a mistura de estrôncio e cobre, e assim ocorre com outros elementos produzindo outras cores.

Esse fenômeno ocorre porque junto com a combustão da pólvora, também há a combustão do elemento químico escolhido para dar a coloração dos fogos. E quando certa quantidade de energia é fornecida a um determinado elemento químico, a liberação de calor e luz, que ocorre por conta dessa combustão, é diferente para cada elemento, pois cada elemento químico libera a radiação num comprimento de onda característico, pois a quantidade de energia necessária para excitar um elétron é única para cada elemento.

Texto disponível no link: <http://www.cienciaexplica.com.br/2017/08/28/por-que-fogos-de-artificio-sao-coloridos/#:~:text=A%20combust%C3%A3o%20dos%20fogos%20de,oxig%C3%AAnio%2C%20liberando%20calor%20e%20luz.&text=Para%20que%20os%20fogos%20de,quando%20detonados%2C%20produzam%20cores%20diferentes>.

## ATIVIDADE 4 – LUZ E ÓPTICA

**Habilidade BNCC** - Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina (EF09CI04).

**Ano/série:** 9º ano E.F.

**Carga horária:** 1 aula de 50 min.

**Materiais necessários:**

- Caderno, lápis, caneta, régua e borracha.
- Caixa de sapatos, cartolina preta, CD velho, celular com câmera, estilete, tesoura, fita adesiva e fita isolante.



As atividades investigativas são práticas adotadas pelo professor que, a partir da investigação de um problema, permitem a participação ativa e intelectual dos estudantes, buscam estabelecer uma relação entre o cotidiano e o conteúdo a fim de promover uma aprendizagem capaz de gerar mudança social (SASSERON, 2018). Tais atividades não representam, necessariamente, a realização de experimentos, podendo ser desenvolvidas a partir de textos, imagens e estudos de casos, por exemplo.

**Orientações ao professor:**

1) Para iniciar apresente a seguinte reflexão aos estudantes.

- Vocês já perceberam que os arco-íris aparecem sempre depois da chuva? Todas as vezes que chove ocorre a formação dos arco-íris? Já pensaram em como são formados e por que apresentam sete cores?

2) Peça aos estudantes que registrem no caderno suas ideias a respeito das questões acima. Pode acontecer de os estudantes não quererem registrar suas ideias por não saberem a resposta “correta”. Converse com os educandos que o conhecimento prévio que eles têm sobre o assunto é importante para que compreendam o fenômeno óptico envolvido na formação do arco-íris e que, portanto, não importa se a resposta está “certa” ou “errada”, mas sim, da importância do processo de construção do conhecimento. É importante “segurar a ansiedade” e não dar respostas “certas” aos estudantes. Esperar em silêncio que eles exponham suas ideias. Às vezes é preciso incentivar para que apresentem suas hipóteses.

3) Para compreender a formação dos arco-íris, proponha a atividade experimental abaixo. O ideal é que seja realizada em grupos de 3 a 4 estudantes para que possam discutir e trocar ideias.

A atividade foi retirada do livro “50 experimentos para fazer em casa” de Mateus e Thenório (2021).

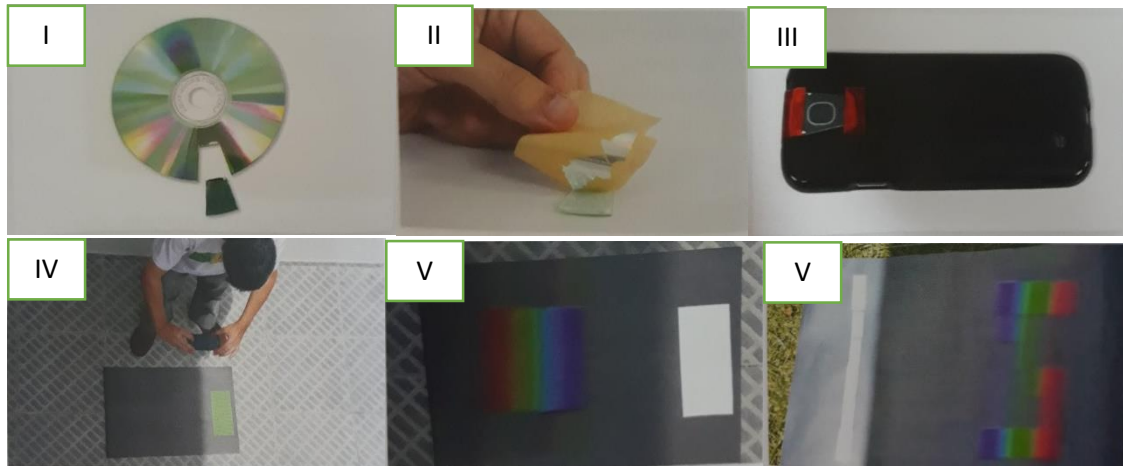
## A MÁQUINA QUE DESVENDA O BRANCO

### Material

- Caixa de sapatos
- Cartolina preta
- CD velho
- Celular com câmera
- Estilete
- Tesoura
- Fita adesiva
- Fita isolante

### Procedimento

- I) Corte um pequeno pedaço do CD com a tesoura.
- II) Cole um pedaço de fita adesiva no lado do CD coberto de tinta e, puxando, retire a parte metalizada. Limpe completamente o plástico puxando com a fita até ficar transparente.
- III) Com a fita adesiva, prenda o pedaço de CD em frente à abertura da câmera do celular.
- IV) Procure um lugar à sombra em um dia ensolarado. Coloque a cartolina preta no chão, de maneira que uma parte dela fique na área iluminada e outra na sombra.
- V) Coloque um pedaço de papel branco na parte iluminada. Ligue a câmera do celular e enquadre a cartolina preta. Observe a região na sombra e tire uma foto. Um “fantasma colorido” irá aparecer! Você pode substituir o papel branco por papéis de outras cores e ver o que acontece.



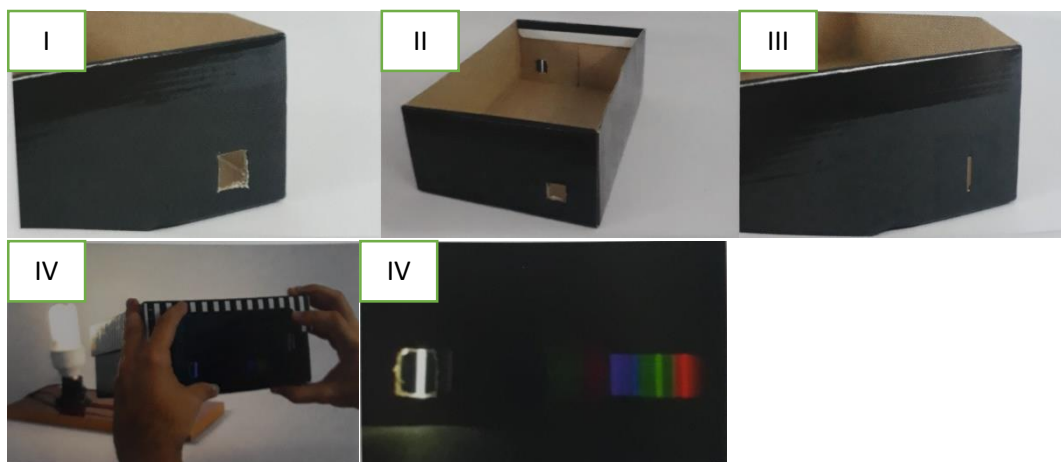
→ O experimento pode ser realizado também dentro da sala, com outras fontes de luz, como lâmpadas ou velas. Para isso, basta adaptar uma caixa de sapatos a fim de controlar melhor a luz que chega ao celular.

I) Com um estilete, corte um quadrado em uma das laterais mais estreitas da caixa. É por esse quadrado que a câmera do celular vai fotografar o interior da caixa.

II) Corte um segundo quadrado no lado oposto.

III) Cubra o segundo quadrado com uma fita isolante, deixando uma pequena abertura. Esta abertura vai determinar a quantidade de luz que entrará na caixa. Quanto menor ela for, menos luz entra e, por isso, melhor será o foco da imagem produzida.

IV) Tampe a caixa e encaixe o celular no primeiro quadrado que fez. Ligue a câmera do celular e veja mais uma vez o “fantasma colorido” se formando.



O que aconteceu?

Todo CD contém uma trilha espiral que começa no centro e vai até a borda. Essa espiral, composta de linhas muito próximas, é onde os dados de músicas ou programas ficam armazenados. Quando a luz atravessa linhas como essas, muito próximas, acontece um fenômeno interessante: cada cor presente na luz acaba sendo desviada em um ângulo diferente.

No primeiro experimento, podemos analisar que a luz solar refletida no papel branco foi separada em cores que mudam continuamente, do vermelho para o laranja, passando a amarelo, verde, azul e violeta. Se colocássemos um papel colorido no lugar, nem todas essas cores seriam refletidas. Algumas seriam absorvidas pelo papel e não chegariam até a câmera.

Um papel é vermelho, por exemplo, se absorve as outras cores e reflete apenas a luz vermelha. Mas algumas cores não são tão “puras” assim e, por isso, você notará pela câmera separadora de luz que elas têm outras cores na sua composição.

Se você apontar a caixa para a lâmpada fluorescente branca, notará que, além das cores que formam o arco-íris, é possível perceber algumas linhas coloridas mais intensas, sobrepostas às outras cores. Isso acontece por causa do vapor de mercúrio no interior da lâmpada.

Devido à descarga elétrica, os átomos do mercúrio emitem luz. Não com todas as cores possíveis, mas apenas com as que foram as linhas mais intensas de luz. Quem emite as cores do arco-íris na lâmpada fluorescente é o pó branco que fica na parte interna do vidro, que, como o nome indica, é fluorescente. O vapor de mercúrio emite luz ultravioleta (...), é isso faz o pó branco emitir luz visível.

4) Após a realização da atividade experimental reflita com os estudantes a relação do experimento com a formação dos arco-íris. Proponha que cada grupo exponha suas ideias e anote no quadro as palavras chaves pelas quais essas ideias foram expressas. A partir dessas palavras dialogue com a turma os conceitos e fenômenos envolvidos na formação do arco-íris e no experimento realizado. Aproveite e oriente os estudantes a voltar nas suas hipóteses para confirmá-las ou refutá-las.

5) Para sistematizar o aprendizado, peça aos estudantes que respondam as seguintes questões:

a) Existe uma relação entre a luz branca e o “fantasma colorido”. Que relação é essa, o que um tem a ver com o outro?

A luz branca é decomposta nas cores vermelho, alaranjado, amarelo, verde, azul, anil e violeta, formando o “fantasma colorido”.

b) Explique a relação entre o experimento realizado e a formação do arco-íris.

Nas duas situações, a luz branca ao sofrer refração, se decompõe. No experimento, a luz branca (do Sol ou da lanterna) passa pelo CD e se decompõe. Na formação do arco-íris, a luz do Sol, ao passar pelas gotículas de água presente na atmosfera após a chuva, se decompõe.

c) Quais as condições necessárias para que a luz branca forme o “fantasma colorido” (quais as condições necessárias para a formação dos arco-íris)?

Para que ocorra a formação do arco-íris ou do “fantasma colorido” a luz branca deve mudar o meio de propagação, ou seja, sofrer refração. Quando a luz branca sofre refração ela se decompõe em raios de luz monocromáticas (as sete cores do arco-íris).

6) Caso os estudantes ainda não tenham conseguido compreender o fenômeno da decomposição da luz branca, sugira a leitura de textos ou vídeos que explorem o assunto. Até mesmo o livro didático pode ser utilizado para tal fim.

Sugestões:

- Formação do arco-íris:

<https://www.youtube.com/watch?v=sCeStUkM2IA>. Acesso em 21/02/2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=vTRIAk4C2HI>. Acesso em 21/02/2021.

- Composição da luz branca:

- [https://www.sobiologia.com.br/conteudos/oitava\\_serie/optica2.php](https://www.sobiologia.com.br/conteudos/oitava_serie/optica2.php). Acesso em 21/02/2021.



## ATIVIDADE 5 – GAMETAS E TRANSMISSÃO DE CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS

**Habilidade da BNCC** - Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes (EF09CI08).

**Ano/série:** 9º ano E.F.

**Carga horária:** 1 aula de 50 min.

**Materiais necessários:**

- Computador, *PowerPoint* ou celulares, acesso à internet, quadro, giz.
- Caderno, lápis, caneta, borracha, papel em branco.



Gamificação são práticas que utilizam elementos do jogo, como instigar, motivar, desafiar, mobilizar, cooperar, socializar, recompensar e premiar. É importante frisar que nem toda prática baseada na gamificação é, necessariamente, um jogo. No contexto educacional, a gamificação possui elevado potencial de motivação e engajamento, pois caracteriza-se por tornar o ambiente mais atrativo e interativo, protagonizando o papel dos estudantes no processo. A mudança de comportamento dos estudantes decorrente da motivação e engajamento, condiciona maiores chances de aprender, já que participam da construção de seus conhecimentos (MULLER E CLEOPHAS, 2020).

**Orientações ao professor:**

1) A atividade proposta consiste na “corrida intelectual gamificada” e foi retirada do livro de Camargo e Daros (2018) – A sala de aula inovadora. Trata-se de um jogo em grupo, de caráter competitivo, que garante o engajamento e a motivação dos estudantes para o aprendizado e que deve ser usado para avaliar conteúdos já ensinados.

2) O jogo deve ser desenvolvido após você ter trabalhado o conteúdo como de costume e depois da leitura do texto “Estupro de mulheres negras e indígenas deixou marca no genoma dos brasileiros” publicado na revista Super Interessante, em outubro de 2020 e reproduzido a seguir. Também pode ser acessado pelo link: <https://super.abril.com.br/ciencia/estupro-de-mulheres-negras-e-indigenas-deixou-marca-no-genoma-dos-brasileiros/>.

3) Os estudantes deverão ser divididos em grupo de 4 a 5 integrantes. Para que todos participem, uma letra do alfabeto será atribuída para cada

membro do grupo – A, B, C, D e E. Por exemplo: A: Samuel, B: Yasmim, C: Alexandre, D: Laura, E: Rodrigo.

4) Você deverá apresentar várias assertivas com níveis diferentes (fáceis, médias e difíceis) sobre o conteúdo e o texto jornalístico lido, para que os estudantes possam avalia-las e julgá-las. Após o texto “Estupro de mulheres negras e indígenas” estão algumas assertivas para apoiar seu trabalho.

5) Ao iniciar a atividade, você anunciará qual membro deve responder (por exemplo: integrante B - Yasmim) e, posteriormente, disponibilizar a assertiva por meio da leitura em voz alta para turma, escrita no quadro, ou projetada via equipamento multimídia.

6) O representante da rodada de cada grupo, deverá escrever na papeleta (pedaço de papel) a resposta das questões (V para verdadeiro e F para falso), após elas serem debatidas pelos membros do grupo, conforme o tempo proposto (30 segundos a 1 minuto, ou conforme o grau de dificuldade).

7) Você deverá anotar no quadro as respostas dos grupos, sem anunciar as respostas. Somente ao término da atividade é que se faz a avaliação.

8) A avaliação das respostas dos estudantes é a parte mais importante da atividade, pois permite que o professor verifique a compreensão deles sobre o assunto estudado e ainda faça comentários, caso necessário.

9) Você deverá fazer no quadro uma tabela constando as equipes e as questões (assertivas) com o respectivo valor, como o modelo abaixo. Para cada acerto do grupo, o professor deve marcar um X na questão correspondente e, ao término, somam-se os pontos. Ganha o grupo que tiver maior número de pontos. No exemplo abaixo, o grupo Aristóteles acertou as assertivas Q1 e Q3 no valor de 10 pontos cada, Q5 no valor de 30 pontos e Q9 no valor de 50 pontos, acumulando no total 100 pontos. A equipe Mendel venceu, pois acumulou 150 pontos, ao acertar as assertivas Q1 e Q2 no valor de 10 pontos cada, Q5 no valor de 30 pontos, Q7 e Q9 no valor de 50 pontos cada, totalizando 150 pontos.

Corrida intelectual gamificada										
<b>Equipes</b>	Q1-10	Q2-10	Q3-10	Q4-30	Q5-30	Q6-30	Q7-50	Q8-50	Q9-50	Total
Aristóteles	x		x		x				x	100
Platão	x	x	x		x	x			x	140
Sócrates	x	x	x		x	x		x		140
Darwin	x				x				x	90
Lamarck	x					x		x	x	140
Mendel	x	x			x		x		x	150

Q = questão (assertiva)

X = indicativo de acerto pelo grupo.

## **Estupro de mulheres negras e indígenas deixou marca no genoma dos brasileiros**

Primeiros resultados do projeto de sequenciamento genético mais abrangente já realizado no Brasil mostram que genes herdados exclusivamente por via materna em geral são de negras e indígenas, e que genes transmitidos pelos pais são quase todos de colonizadores europeus.

Por Maria Clara Rossini Atualizado em 3 out 2020, 15h47 - Publicado em 3 out 2020, 15h45

O projeto DNA do Brasil tem como meta analisar o genoma de 40 mil brasileiros. Trata-se da maior pesquisa do tipo já realizada no País, e ela resultará na base de dados genéticos mais abrangente disponível sobre a nossa população. A iniciativa foi anunciada há nove meses, em dezembro de 2019, e já está entregando seus primeiros resultados.

Os pesquisadores já completaram o sequenciamento do genoma de 1.247 brasileiros. Os voluntários são de todas as partes do país, o que inclui desde comunidades ribeirinhas na Amazônia até moradores da cidade de São Paulo. Um dos objetivos da pesquisa é médico: os dados genéticos permitem identificar grupos mais suscetíveis a certas doenças, o que possibilita direcionar recursos e esforços do SUS com inteligência.

O mapeamento genético também fornece dados sobre ascendência dos voluntários. Só nesses 1.247 genomas preliminares já foi possível observar variantes genéticas provenientes de 54 populações ao redor do mundo. Os resultados mostram que sim, o Brasil é extremamente miscigenado – mas que essa miscigenação não ocorreu de forma equilibrada.

### **Herança desigual**

Metade dos nossos genes são herdados da mãe, enquanto a outra metade é do pai. Em geral, não é possível identificar quais genes vieram de cada um deles. Mas há exceções.

O cromossomo Y é uma delas. As mulheres possuem cromossomos sexuais XX, e os homens, XY. Isso significa que a mãe sempre vai transferir o cromossomo X para o feto. E aí os espermatozoides do pai ficam responsáveis por “decidir” o sexo do bebê, mandando o cromossomo X ou Y.

Isso significa que todo cromossomo Y encontrado na população vem sempre do pai, permitindo traçar a linhagem dos homens do país. O mesmo vale para o DNA mitocondrial em relação às mulheres. É sempre

a mãe que passa a mitocôndria ao filho – mitocôndrias são usinas de energia das células que tem seu próprio material genético –, então todo DNA das mitocôndrias de uma população foi necessariamente herdado das mulheres.

Agora, aos resultados: 75% dos cromossomos Y na população são herança de homens europeus. 14,5% são de africanos, e apenas 0,5% são de indígenas. Os outros 10% são metade do Leste e do Sul asiáticos, e metade de outros locais da Ásia.

Com o DNA mitocondrial foi o contrário: 36% desses genes são herança de mulheres africanas, e 34% de indígenas. Só 14% vêm de mulheres europeias, e 16% de mulheres asiáticas.

Somando as porcentagens femininas, temos que 70% das mães que deram origem à população brasileira são africanas e indígenas – mas 75% dos pais são europeus. A razão remonta aos anos colonização portuguesa no Brasil. O estupro de mulheres negras e indígenas escravizadas era o padrão.

A exploração violenta e extermínio em massa também fizeram com que os homens indígenas quase não deixassem descendentes – eles representam apenas 0,5% do genoma na população, enquanto as mulheres nativas somam 34%. “O que acontecia era matar ou subjugar os homens e estuprar as mulheres”, diz Tábita Hünemeier do Instituto de Biociências (IB) da USP, que estuda genética de populações e é uma das coordenadoras do projeto.

Números como esses não são novidade para a genética. “Esse é o padrão latino americano”, fala Hünemeier. O mesmo acontece na população de países como Colômbia e Cuba, que também tiveram colonização ibérica. Outros estudos genéticos realizados no Brasil, que analisam apenas o cromossomo Y e DNA mitocondrial, vêm mostrando essa mesma tendência desde os anos 2000.

Além de escancarar atrocidades históricas, o genoma dos primeiros voluntários do projeto também revelou quatro milhões variantes genéticas novas, que não estão registradas em outros bancos internacionais de genomas. Outro mapeamento genômico recente, feito apenas com idosos brasileiros, mostrou mais duas milhões de variantes inéditas.

Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/estupro-de-mulheres-negras-e-indigenas-deixou-marca-no-genoma-dos-brasileiros/>. Acesso em 11/12/2020.

➤ **Sugestões de assertivas**

- O processo responsável pela formação dos gametas é a meiose. Os gametas possuem a metade dos cromossomos que as demais células do nosso corpo.

Gabarito: V/V.

- O homem é o responsável por determinar o sexo do bebê. A mulher produz gametas com cromossomos sexuais apenas do tipo X, já o homem, produz gametas com cromossomos sexuais apenas do tipo Y.

Gabarito: V/F.

- Os resultados da pesquisa que o texto menciona, apontam que 75% dos cromossomos Y na população brasileira são herança de homens europeus, e apenas 0,5% são de indígenas, indicando que as mulheres brasileiras foram sexualmente abusadas por colonizadores europeus.

Gabarito: V.

- Os genes são a unidade básica da hereditariedade. Consistem em segmentos de DNA ou RNA que contém as informações genéticas que determinam as características do indivíduo.

Gabarito: V/F.

- Os dados genéticos obtidos pelo mapeamento genômico permitem identificar grupos mais suscetíveis a certas doenças, o que possibilita direcionar recursos e esforços dos programas de saúde com inteligência.

Gabarito: V.

- A nossa espécie possui 46 cromossomos nas células somáticas. A presença de mais cromossomos ou a ausência de um deles não interfere em nada no cariótipo do indivíduo.

Gabarito: F.

- A reprodução sexuada envolve a participação de gametas, ao contrário da reprodução assexuada.

Gabarito: V.

- Tanto a reprodução sexuada quanto a assexuada são capazes de promover a variabilidade genética.

Gabarito: F.

- O dito popular “filho de peixe, peixinho é!” remete aos conceitos da hereditariedade.

Gabarito: V.

- Os gametas são os responsáveis por levar as informações genéticas dos pais para os filhos.

Gabarito: V.

## ATIVIDADE 6 – HEREDITARIEDADE

**Habilidade da BNCC** - Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos (EF09CI09).

**Ano/série:** 9º ano E.F.

**Carga horária:** 1 aula de 50 min.

**Materiais necessários:**

- Caderno, lápis, caneta, borracha.
- Quadro e giz.



O método de Estudo de Caso é uma variante do método Aprendizagem Baseada em Problemas (APB), que tem como objetivo aproximar os estudantes das situações reais e cotidianas. Essa prática permite o desenvolvimento de habilidades para lidar e resolver esses problemas, como criticidade, argumentação e contrargumentação, tomada de decisão, o que favorece a construção do conhecimento científico (QUEIROZ e CABRAL, 2016).



Professor, essa atividade deve ser realizada após você abordar os conceitos de genética e as leis mendelianas como de costume.

**Orientações ao professor:**

- 1) Os estudantes devem ser divididos em 4 grupos.
- 2) Cada grupo ficará responsável por resolver e apresentar os resultados de um estudo de caso. Entretanto, todos os grupos deverão ter no caderno os quatro exemplos. Você pode escrevê-los no quadro ou disponibilizá-los de forma impressa.
- 3) Os integrantes dos grupos devem discutir, propor soluções e apresentar os resultados para a turma ao término da atividade.
- 4) É importante que você circule entre os grupos orientando os estudantes, instigando suas ideias, mas sem cair na tentação de dar a resposta pronta.
- 5) Peça aos integrantes de cada grupo para eleger os estudantes que apresentarão os resultados para os colegas da turma.

6) À medida que os estudantes forem apresentando os resultados, interfira quando necessário, retomando conceitos já vistos anteriormente e contribuindo para a construção do conhecimento.

7) Ao final da atividade, todos os estudantes devem ter no caderno a resolução dos quatro estudos de caso.

### Estudo de caso 1

Paula teve um filho cuja paternidade é contestada. Sem recursos financeiros para realizar o exame de DNA de forma particular e, devido à pandemia da Covid-19, em que os fóruns só estão atendendo os casos mais urgentes, Paula se viu impossibilitada de desvendar quem é o pai de seu filho. Vítor, um dos homens que pode ser o pai da criança, sugeriu à Paula a fazer o teste a partir do tipo sanguíneo dos envolvidos. Júlio, também apontado como possível pai do bebê, argumenta que não adiantaria fazer o que Vítor propõe, pois continuariam sem saber quem é o pai da criança.

A) A partir da situação apresentada, aponte qual suposto pai está certo justificando sua resposta com base no funcionamento dos exames de paternidade a partir do DNA e do grupo sanguíneo.

Júlio está correto. É possível fazer o cruzamento dos grupos sanguíneos em casos de paternidade duvidosa, contudo não é possível afirmar que o indivíduo é mesmo o pai da criança, e sim que o indivíduo não pode ser pai, ou seja, o exame exclui ou não a possibilidade da paternidade.

B) Atendendo a sugestão de Vítor, quem não poderia ser o pai da criança, considerando os tipos sanguíneos dos envolvidos? Argumente apresentando as possibilidades genóticas dos descendentes dos possíveis progenitores.

Paula: B, genótipo  $I^B i$

Criança: AB, genótipo  $I^A I^B$

Vítor: A, genótipo  $I^A i$

Júlio: O, genótipo  $ii$

$I^B i \times I^A i$

	$I^B$	$i$
$I^A$	$I^A I^B$	$I^A i$
$i$	$I^B i$	$ii$

Vítor pode ser o pai da criança.

$I^B i \times ii$

	$I^B$	$i$
$i$	$I^B i$	$ii$
$i$	$I^B i$	$ii$

Não há possibilidade de Júlio ser o pai da criança.

### Estudo de caso 2

O filho de 18 meses de Ana e Carlos começou a chorar com muita frequência causando estranheza nos pais, o que os fez procurar o pediatra. Depois de passar por várias consultas médicas, diferentes

especialistas e realizar diversos exames, a criança foi diagnosticada com anemia falciforme. Carlos responsabilizou Ana pela doença do filho, alegando que a esposa não cuidou da sua alimentação durante a gestação. Desesperada, Ana começou a oferecer ao filho alimentos ricos em ferro.

A) Analisando a situação descrita, descreva os equívocos cometidos por Carlos e Ana em relação a caracterização da doença diagnosticada e a sua forma de tratamento.

Carlos está equivocado porque a doença do filho não é condicionada pelo tipo de alimentação da mãe nem durante a gestação nem durante a amamentação. Ana também se equivocou porque a anemia falciforme é caracterizada por ser genética e hereditária, na qual as hemácias apresentam formato de foice e também são rígidas, dificultando o transporte do gás oxigênio.

B) Carlos e Ana poderiam saber da doença do filho precocemente e assim evitarem sintomas mais graves?

Sim. O teste do pezinho deve ser feito entre o 3º e 5º dia de vida do bebê. Pelo Sistema Único de Saúde (SUS), seis doenças são detectadas: anemia falciforme, fenilcetonúria, hipotireoidismo congênito, deficiência de biotinidase, fibrose cística, e hiperplasia adrenal congênita (HAC).

C) Indique os possíveis genótipos dos pais, considerando que:

SS – Anemia falciforme.

AS – Não apresenta a doença, mas tem o traço falciforme.

AA – não apresenta a doença e não tem o gene que condiciona a doença.

Os possíveis genótipos dos pais são: AS x AS, assim seus descendentes podem apresentar 25% de chance de serem AA (normal), 50% de serem AS (normal, mas apresenta o gene que condiciona a doença) e 25% de serem SS (portador da anemia falciforme).

### Estudo de caso 3

O sequenciamento genético em humanos ou genotipagem vem sendo usado para identificar a presença de alelos associados à determinadas doenças. Cristina e Joaquim pretendem ter filhos e resolveram fazer a genotipagem. Para surpresa do casal, os resultados mostraram que há 25% de chance de terem filhos portadores do albinismo.

I) A partir da situação apresentada e na condição de um profissional especialista no assunto, ajude o casal a entender:

A) O significado de genótipo e fenótipo;

Genótipo refere-se aos genes que o indivíduo possui. Já o fenótipo é a expressão do genótipo, ou seja, as características observáveis de um indivíduo. O fenótipo pode ser modificado pelo ambiente.

B) O genótipo de quem é portador do albinismo e os possíveis genótipos de Cristina e Joaquim.

Albinismo: aa

Provável genótipo dos pais: AaxAa

C) O que caracteriza a doença e como afeta a vida do indivíduo.

O albinismo é uma condição genética relacionada à produção de melanina pelas células do corpo. A melanina é o pigmento responsável pela coloração da pele, dos pelos e dos olhos. Os portadores dessa doença são mais sujeitos aos efeitos nocivos do Sol, como queimaduras e câncer de pele.

II) Na condição de amigo ou familiar do casal, você os aconselharia a terem filhos?



A possibilidade do casal ter filhos albinos não é tão significativa (25% de chance). Além do mais, o indivíduo albino, apesar de ser mais sujeito aos efeitos nocivos do Sol, pode fazer acompanhamento médico para prevenir complicações.

## Estudo de caso 4

Samuel e Júlia oficializaram a união e o que deveria ser motivo de alegria para as famílias, causou medo e discórdia. A preocupação dos familiares se justifica pelo fato de ser um casamento consanguíneo entre primos de primeiro grau. O jovem casal, ao planejar o primeiro filho, resolve procurar um médico geneticista para fazer o aconselhamento genético. Analisando a árvore genealógica e os genes do casal, foi verificado que a família possui o alelo recessivo que ocasiona o não desenvolvimento de um dos membros inferiores.

A) A preocupação dos familiares tem fundamentação científica ou trata-se de uma preocupação preconceituosa? Justifique.

A preocupação da família tem fundamentação científica, pois casamentos consanguíneos apresentam maior probabilidade de herança de genes recessivos responsáveis por doenças raras.

B) Explique o significado do conceito de alelo dominante e alelo recessivo.

O alelo é dominante quando ele consegue determinar um fenótipo, mesmo que ocorra em dose simples. Isso significa que o alelo dominante irá expressar-se tanto em homozigose quanto em heterozigose. Alelo recessivo é expresso no fenótipo apenas em dose dupla (homozigose).

C) A partir da análise genotípica apresentada abaixo e considerando os progenitores com genótipo heterozigóticos, mostre para Samuel e Júlia a probabilidade de que eles têm de ter um filho com essa anomalia.

PP (alelos dominantes em homozigose) → indivíduo normal;

Pp (alelos em heterozigose) → indivíduo normal, porém portador do gene condicionado pelo alelo recessivo.

pp (alelos recessivos em homozigose) → indivíduo apresentando deformidade.

Pp x Pp

	P	p
P	PP	Pp
p	Pp	pp

Júlia e Samuel, sendo heterozigotos, apresentam 25% de chance de terem filhos com essa anomalia.

## **ATIVIDADE 7 – IDEIAS EVOLUCIONISTAS DE LAMARCK E DARWIN**

**Habilidade BNCC** - Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica (EF09CI10).

**Ano/série:** 9º ano E.F.

**Carga horária:** 3 aulas de 50 min.

**Materiais necessários:**

- Computador ou celular, acesso à internet.
- Placas com as letras a, b, c e d.
- Caderno, caneta, lápis e borracha.



A atividade proposta se apoia na metodologia “Sala de Aula Invertida” que, segundo Valente (2018, p. 29), “o aluno estuda previamente, e a aula torna-se o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas”. Ainda de acordo com esse autor, as atividades realizadas presencialmente devem permitir ao estudante recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido *on-line*.

**Orientações ao professor:**

1) Os estudantes devem fazer leitura dos textos abaixo sobre as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin fora do horário de aula.

Os links dos textos podem ser enviados no grupo de *WhatsApp* ou *e-mail* da turma, ou conforme o costume ou combinado. Caso a turma não tenha esse costume, é necessário criar um meio de comunicação entre o professor e os estudantes.

**ATENÇÃO!** Para instigar os estudantes a lerem os textos, lance a seguinte questão problematizadora: O formato dos bicos das aves está relacionado com o tipo de alimentação. Como você explica os diferentes tipos de bicos das aves que existem atualmente?

## **Texto 1 - Lamarckismo**

### **O Lamarckismo, teoria evolutiva proposta por Lamarck, baseia-se em duas leis básicas: uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos.**

A evolução das espécies é um tema bastante discutido em Biologia desde a antiguidade. Anteriormente era bem difundida a ideia de que as espécies eram fixas, ou seja, não sofriam nenhuma mudança em seus corpos com o passar do tempo. Segundo essa hipótese, todas as espécies que vivem hoje já existiam no passado e não passaram por modificação. Com o avanço dos estudos em paleontologia e o conhecimento maior a respeito dos fósseis, dúvidas começaram a surgir a respeito desse fixismo. Entretanto, apesar de alguns cientistas afirmarem que ocorriam mudanças, eles não conheciam os mecanismos que levavam à evolução.

O primeiro pesquisador a formular uma hipótese a respeito da evolução das espécies foi Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829). Em sua obra intitulada *Philosophie Zoologique* (1809), Lamarck afirmava que existiam transformações nas espécies em direção a uma maior complexidade em decorrência de pressões externas, isto é, o meio ambiente influenciava um organismo, provocando a necessidade de modificação.

Segundo Lamarck, de acordo com as suas necessidades, um organismo passava a utilizar com maior frequência alguns órgãos, fazendo com que estes se desenvolvessem mais que os outros. Essa lei ficou conhecida como “Lei do uso e desuso” e, além de destacar o maior desenvolvimento de estruturas usadas com frequência, enfatizava que aquelas pouco utilizadas atrofiavam-se.

Para explicar sua teoria, Lamarck utilizou como exemplo o pescoço longo das girafas. Segundo esse pesquisador, existiam inicialmente girafas com pescoço curto, todavia, elas tinham de esticar-se para alcançar o alimento em árvores altas. Diante do esforço constante para conseguir alimento, o pescoço foi aumentando de tamanho progressivamente e, a cada geração, apresentava-se maior do que na geração anterior. Lamarck concluiu, portanto, que o uso levou ao aumento do pescoço.

Além do uso e desuso, Lamarck propôs que as características adquiridas durante a vida eram repassadas para as gerações futuras. Essa lei ficou conhecida como “Lei da herança dos caracteres adquiridos”, que, junto à “Lei do uso e desuso”, forma a teoria conhecida hoje como Lamarckismo.

Lamarck, em razão principalmente da falta de tecnologia e conhecimento na época, pecou em vários aspectos de sua teoria. Primeiramente devemos ter em mente que o uso e o desuso não provocam o surgimento de características que podem ser transmitidas aos descendentes. Se uma pessoa faz exercícios com frequência, por exemplo, não conseguirá passar seu porte atlético aos seus filhos. Além disso, nenhuma característica

adquirida durante a vida pode ser repassada para os descendentes, uma vez que apenas alterações a nível genético podem ser herdadas.

Apesar de todos os erros, Lamarck também teve sua contribuição para o desenvolvimento da biologia evolutiva. Ele foi o primeiro a perceber que o meio poderia provocar mudanças nos seres vivos, apesar de estar errado a respeito da forma como isso acontece. Além disso, suas ideias impulsionaram a discussão sobre o assunto, abrindo assim o caminho para novas descobertas.

Link para ter acesso ao texto 1:  
<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/lamarckismo.htm>

## **Texto 2 – Darwinismo**

### **O que é a teoria da evolução de Charles Darwin e o que inspirou suas ideias revolucionárias**

Há 160 anos, o naturalista britânico Charles Darwin publicava o livro “A origem das espécies” (1859) e mudava radicalmente a biologia com sua Teoria da Evolução.

A explicação dele sobre a origem do ser humano representou uma verdadeira revolução — uma vez que, até meados do século 19, a maioria dos cientistas ocidentais compartilhava a ideia de que Deus tinha concebido todas as criaturas do planeta.

Alguns pesquisadores já falavam sobre uma possível evolução das espécies, mas Darwin foi o primeiro a oferecer provas científicas e explicar o mecanismo que a torna possível: a seleção natural.

Por causa disso, ele se tornou um dos pensadores e cientistas mais importantes da história. Mas, antes, precisou embarcar em uma viagem extraordinária por cinco continentes, fazer centenas de experimentos e refinar suas ideias ao longo de 20 anos.

Tudo começou em 1831, quando o então estudante de 22 anos da Universidade de Cambridge, no Reino Unido, foi convidado a participar de uma grande expedição como naturalista.

Ele passou quase cinco anos a bordo do navio HMS Beagle, percorrendo vários continentes, a começar pela América do Sul. De lá, ele voltou com dezenas de exemplares de espécies vivos, ilustrações e fósseis.

Os fósseis deram a ele uma das primeiras pistas sobre a evolução — quando se deparou com os restos de um milodonte, um animal gigante já extinto, parecido com a preguiça, ele deduziu que a semelhança não poderia ser mera coincidência.

Ao passar pelo arquipélago de Galápagos, no Oceano Pacífico, o naturalista observou que em cada ilha existiam espécies distintas de tartarugas, que se diferenciavam pelo tamanho do pescoço e pelo formato dos cascos.

Após anos de estudo, ele chegou à conclusão de que as diferenças nas tartarugas que viu em Galápagos eram produto da evolução.

De acordo com sua teoria, há uma luta pela sobrevivência na natureza, mas aquele que sobrevive não é necessariamente o mais forte e, sim, o que melhor se adapta às condições do ambiente em que vive.

No ambiente árido, as tartarugas de pescoço longo alcançavam os arbustos para se alimentar. Enquanto aquelas que viviam em local úmido, podiam comer grama e se proteger dos predadores graças ao pescoço curto e à carapaça arredondada.

Avanços científicos vieram a comprovar a teoria de Darwin, e até a Igreja Católica a acabou aceitando décadas mais tarde, com as devidas ressalvas de que a evolução era compatível com a fé.

Link para ter acesso ao texto 2:

<https://www.bbc.com/portuguese/geral-50525124> . Neste mesmo link há um vídeo sobre as ideias de Darwin que os estudantes podem assistir para complementar a leitura.

2) Para verificar se os estudantes cumpriram a tarefa de realizar a leitura previamente, faça um *quiz* sobre as ideias abordadas nos textos.

Você pode ler em voz alta as questões para a turma e pedir aos estudantes que levantem as plaquinhas (alternativas a, b, c e d) correspondentes às suas respostas e anotá-las no quadro, ou criar um formulário no “Forms” da Microsoft com as questões abaixo.



Assista ao vídeo “Microsoft Forms para Professores - Tutorial passo-a-passo” para aprender a trabalhar com esta ferramenta:  
[https://www.youtube.com/watch?v=5\\_xLKtMZoTk](https://www.youtube.com/watch?v=5_xLKtMZoTk)

➤ **Sugestão de Quiz**

1. Anteriormente às ideias evolucionistas de Lamarck, acreditava-se que as espécies
  - a ( ) Sofriam modificações para sobreviver no ambiente.
  - b ( ) Sofriam modificações quando Deus quisesse.
  - c ( ) Não sofriam mutações.
  - d ( ) Sofriam modificações para se tornarem mais fortes.

Elaborada pela autora  
Gabarito: c

2. “As estruturas usadas com frequência se desenvolvem e aquelas pouco utilizadas atrofiavam-se”. Esse pensamento diz respeito à (ao):
- a ( ) Fixismo.
  - b ( ) Lei da Seleção Natural.
  - c ( ) Lei da Herança dos caracteres adquiridos.
  - d ( ) Lei do Uso e desuso.

Elaborada pela autora  
Gabarito: d

3. Lamarck e Darwin, apesar de terem teorias diferentes, defendiam um fator em comum. Segundo Lamarck, esse fator era o que causava a variação, segundo Darwin esse fator a selecionava. Que alternativa contém a resposta correta que representa esse fator:
- a ( ) Variabilidade.
  - b ( ) Mutação.
  - c ( ) Recombinação Genética.
  - d ( ) Ambiente.

Pergunta retirada do quiz: <https://quizizz.com/admin/quiz/5c91b804c4b7ed001cbdb670/teorias-evolutivas>  
Gabarito: d

4. Leis evolucionistas propostas por Lamarck:
- a ( ) Lei do uso e desuso e seleção natural.
  - b ( ) Lei do uso e desuso e lei da transmissão dos caracteres adquiridos.
  - c ( ) Lei da transmissão dos caracteres adquiridos e seleção natural.

Elaborada pela autora  
Gabarito: b

5. Que jovem naturalista publicou a teoria da Seleção Natural em conjunto com Charles Darwin em 1858?
- a ( ) Lamarck.
  - b ( ) Wallace.
  - c ( ) Huxley.
  - d ( ) Malthus.

Pergunta retirada do quiz: <https://quizizz.com/admin/quiz/5c91b804c4b7ed001cbdb670/teorias-evolutivas>  
Gabarito: b

Observação: Professor, os textos não falam sobre Wallace, portanto, sugiro que, caso você não tenha falado sobre esse cientista em sala de aula, não use essa questão.

6. A partir da teoria da Seleção Natural de Darwin, os organismos que têm mais chances de sobrevivência são:
- a ( ) os mais numerosos.
  - b ( ) os mais fortes.
  - c ( ) os mais bem adaptados.
  - d ( ) os mais diversificados.

Pergunta retirada do quiz: <https://quizizz.com/admin/quiz/5c91b804c4b7ed001cbdb670/teorias-evolutivas>

Gabarito: c

7. Qual o principal fator para o funcionamento da Seleção Natural?
- a ( ) Variabilidade Genética.
  - b ( ) Mutação adaptativa.
  - c ( ) Uso e Desuso.
  - d ( ) Camuflagem.

Pergunta retirada do quiz: <https://quizizz.com/admin/quiz/5c91b804c4b7ed001cbdb670/teorias-evolutivas>

Gabarito: a

8. “O meio ambiente cria a necessidade de uma determinada estrutura em um organismo. Este se esforça para responder a essa necessidade. Como resposta a esse esforço, há uma modificação na estrutura do organismo. Tal modificação é transmitida aos descendentes.”

O texto sintetiza as principais ideias relacionadas ao

- a ( ) fixismo.
- b ( ) darwinismo
- c ( ) criacionismo.
- d ( ) lamarckismo.

Pergunta retirada do quiz: <https://www.quiz.com.br/quiz/830/teorias-da-evolucao-i/> (adaptada).

Gabarito: d

9. “O ambiente afeta a forma e a organização dos animais, isto é, quando o ambiente se torna muito diferente, produz ao longo do tempo modificações correspondentes na forma e organização dos animais... As cobras adotaram o hábito de se arrastar no solo e se esconder na grama; de tal maneira que seus corpos, como resultados de esforços repetidos de se alongar, adquiriram comprimento considerável...”

O trecho citado foi transcrito da obra Filosofia Zoológica de um famoso cientista evolucionista.

Assinale a alternativa que contém, respectivamente, a ideia transmitida pelo texto e o nome do seu autor.

- a ( ) Seleção natural – Charles Darwin.
- b ( ) Herança dos caracteres adquiridos – Jean Lamarck.
- c ( ) Lei do uso e desuso – Jean Lamarck.
- d ( ) Herança das características dominantes – Alfred Wallace.

Pergunta retirada do *quiz* <https://www.quiz.com.br/quiz/830/teorias-da-evolucao-i/> (adaptada).  
Gabarito: c

10. As observações e os materiais coletados por Darwin durante a expedição foram importantes para que o naturalista compreendesse o processo evolutivo. Todas as assertivas estão corretas, exceto:

- a ( ) Evidenciam que as estruturas desenvolvidas pelo uso frequente são passadas de uma geração para outra.
- b ( ) Evidenciam a que variabilidade nas estruturas permitem que o meio selecione aquelas mais aptas.
- c ( ) Os fósseis permitem que se faça uma comparação entre as espécies que viveram no passado e as que vivem atualmente.
- d ( ) Evidenciam que os organismos de uma mesma espécie apresentam variabilidade genética.

Elaborada pela autora  
Gabarito: a

3) Professor, com base no resultado do *quiz*, retome conceitos que julgar necessário explicar novamente.

4) Aprofunde o conceito de Seleção Natural, pedindo aos estudantes que façam uma pesquisa para justificarem as questões I, II e III. Sugiro que os estudantes façam essa atividade em dupla, pois assim terão a oportunidade de discutir as ideias com o colega.

- I. Os Bicho-folha e o Bicho-pau possuem grande potencial de sobreviverem em seus habitats naturais.



Bicho-folha e Bicho-pau

Fonte: Só Biologia



O Bicho-folha e o Bicho-pau se camuflam no ambiente em que vivem, passando despercebidos aos olhos de seus predadores. Dessa forma, possuem mais chances de sobreviverem.

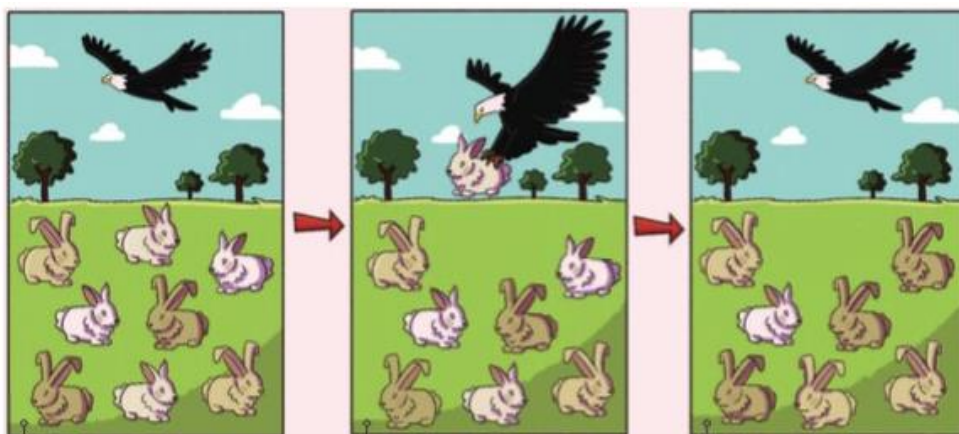
- II. O gafanhoto é verde porque vive na grama ou o gafanhoto vive na grama porque é verde?



Problematização baseada na questão de vestibular da VUNESP-95/SP.

O gafanhoto vive na grama porque é verde. Nesse ambiente, o gafanhoto consegue se camuflar, e assim ter mais chance de sobreviver.

- III. Considerando que os coelhos de orelhas mais longas, provavelmente, tinham a percepção auditiva mais desenvolvida do que aqueles de orelhas mais curtas, explique como a seleção natural atuou nesse caso.



Problematização baseada no texto do site Cola da Web, disponível em: <https://www.coladaweb.com/biologia/evolucao/selecao-natural>

Os coelhos de orelhas longas, por terem a percepção auditiva mais desenvolvida, ouviam os movimentos dos predadores e se escondiam. Portanto, por terem maiores chances de sobrevivência, os coelhos de orelhas longas se reproduziam gerando descendentes. Já os coelhos de orelha curta, eram predados, e ao longo do tempo sua população foi dizimada.

5) Cada dupla deve apresentar suas respostas para os colegas, de modo que se estabeleça uma discussão entre os estudantes sobre o conceito de Seleção Natural, até que ele seja consolidado.



Professor, a atividade experimental da página 114 do livro Araribá 9º ano (Editora Moderna) que a escola adota é muito interessante. Se possível, realize com a turma. Conceitos como os de

diversidade entre os indivíduos da mesma espécie e de adaptação ao meio podem ser explorados nesse experimento.

Antes de iniciar a atividade experimental do livro citado, lance a questão investigativa para os estudantes:

- Nesse ambiente simulado, em que as ferramentas (pinça, tesoura e prendedores de roupas) correspondem ao bico de aves, qual ave teria mais sucesso considerando as sementes e grãos presentes?

### Atividade Experimental - Seleção Natural e Diversidade entre os organismos

#### Material

- 20 sementes de amendoim
- 20 sementes de feijão cruas
- 20 grãos de milho crus
- Pinças (uma para cada trio)
- Tesouras com pontas arredondadas (uma para cada trio)
- Prendedores de roupas (um para cada trio)
- Bandejas de plástico
- Relógio ou cronômetro

#### Procedimento

1. Em trios, espalhem as sementes e os grãos sobre as bandejas.
2. Cada integrante do grupo deve escolher uma das três ferramentas: pinça, tesoura ou prendedor de roupa. Cada uma das ferramentas representa uma espécie de ave.
3. Simultaneamente, cada integrante do grupo deve pegar o máximo possível de sementes ou grãos usando a ferramenta escolhida.
4. Depois de 2 minutos, contem e registrem o número e a variedade de grãos ou sementes que cada integrante do grupo conseguiu pegar.

#### Organizar e analisar

1. Elaborem uma tabela com os resultados obtidos pelo grupo.
2. Qual das três “aves” apresenta adaptações mais eficientes para comer grãos de milho? Justifiquem.

3. Qual das três “aves” consegue se alimentar de uma variedade maior de sementes e grãos?

4. Se houvesse uma seca no ambiente que reduzisse a quantidade de sementes e de grãos disponíveis, qual das “espécies de aves” teria mais chances de sobreviver? Expliquem.

Atividade disponível em  
<https://pt.calameo.com/read/002899327196d714643c7?authid=HIN83odbpjz>. Acesso em: 11/02/2021.

## **ATIVIDADE 8 – CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

**Habilidade da BNCC:** Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados (EF09CI12).

**Ano/série:** 9º ano E. F.

**Carga horária:**

- Para a aula de campo: 3 aulas de 50 min.
- Realização e discussão das atividades: 1 aula de 50 min.

**Materiais necessários:**

- Computador ou celular com acesso à internet.
- Caderno, caneta, lápis e borracha.



As aulas de campo são também conhecidas como aulas-passeio, trabalhos de campo, excursões, entre outros termos. Designam atividades extraescolares capazes de trazer vantagens nas dimensões afetivas e cognitivas. Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009, p.144), as atividades in loco proporcionam um contato direto com o conhecimento das Ciências Biológicas, “além de proporcionar melhor entendimento dos procedimentos utilizados para a compreensão do ambiente natural”. As autoras enfatizam a importância do papel do professor nessas atividades, incluindo a atenção na escolha dos locais, o discurso proferido para mediar o conhecimento existente no local e os estudantes, a elaboração das atividades desenvolvidas pelos educandos e as formas de avaliação.

**Orientações ao professor:**

1) Organize, com apoio da direção da escola, uma visita à Gruta Rei do Mato para que os estudantes conheçam uma unidade de conservação local e compreendam a importância da preservação desse ambiente. Oriente os estudantes a registrarem as informações (caderno de capa dura, folhas apoiadas em prancheta) dadas pelos guias turísticos e as observações feitas por eles.

Professor, você pode atentar os estudantes a observarem os tipos de seres vivos que habitam e visitam a gruta, a luminosidade, a temperatura e a umidade em cada parte da gruta e as marcas de ações humanas, por exemplo.



Caso não seja possível fazer uma visita à gruta, peça aos estudantes que façam uma pesquisa na internet para resolver as questões abaixo.

2) Na aula posterior à visita, peça aos estudantes que resolvam os itens propostos.

A) Pesquise em que tipo de Unidade de Conservação (UC) a Gruta Rei do Mato se enquadra. Caracterize essa UC.

B) Considerando as características da gruta, justifique a importância de se preservar esse ambiente.

C) Aponte ações humanas que podem comprometer a conservação da gruta.

3) Discuta com os estudantes as respostas dos itens B) e C).

4) Nas páginas 126 e 127 do livro adotado pela escola (Araribá) há um interessante texto sobre o arquipélago dos Alcatrazes que podemos explorar a habilidade EF09CI12.

O texto na íntegra está disponível no link:

<https://infograficos.estadao.com.br/especiais/alcatrazes/>

5) Em dupla, os estudantes devem ler o texto e resolver as questões abaixo.

A) Aponte as características que o arquipélago Alcatrazes apresenta que justificam seu reconhecimento como Refúgio da Vida Silvestre.

B) Mencione as ações antrópicas a que esse ecossistema estava sujeito antes do seu reconhecimento como Refúgio da Vida Silvestre.

C) De acordo com o texto, uma das diferenças entre a jararaca-de-alcatrazes e a jararaca do continente é o tamanho. Segundo alguns pesquisadores, a jararaca-de-alcatrazes é menor em razão do tipo de alimento disponível na ilha, menos calórico que o presente no continente. Explique como a disponibilidade de alimentos pode ter influenciado o processo evolutivo da serpente da ilha (questão 5 – interpretar, atividades do “compreender um texto”, página 127).

6) Peça para cada dupla expor para a turma suas respostas e faça um compilado delas no quadro. Compare as respostas das duplas com aquelas dadas sobre a visita à gruta Rei do Mato e enfatize a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade.

## ATIVIDADE 9 – SUSTENTABILIDADE

**Habilidade da BNCC** - Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas (EF09CI13).

**Ano/série:** 9º ano E. F.

**Carga horária:** 1 aula de 50 min.

**Materiais necessários:**

- Revistas, jornais, ou imagens da internet para montar o mural.
- Caderno, caneta, lápis e borracha.
- Fitas adesivas.
- Aparelhos eletrônicos com acesso à internet ou livros para pesquisa.



Os murais didáticos organizam e sistematizam informações com o objetivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Esse suporte multimodal condiciona a familiarização dos estudantes com o conteúdo, permitindo análises, reflexões, debates, entre outras habilidades. Segundo Costa (2012), os murais são naturalmente visuais, tendo as imagens como guia de suas tessituras.



Essa atividade consiste na apresentação de um mural com imagens de poluição do solo, ar e água e outros problemas ambientais. Abaixo segue uma sugestão de mural, mas você, professor, pode criá-lo de acordo com o contexto de sua cidade, de seus estudantes e dos materiais que dispõe. Uma alternativa é pedir aos estudantes que enviem fotos de problemas ambientais locais, da comunidade em que eles vivem e fazer o mural com essas fotos.

**Orientações ao professor:**

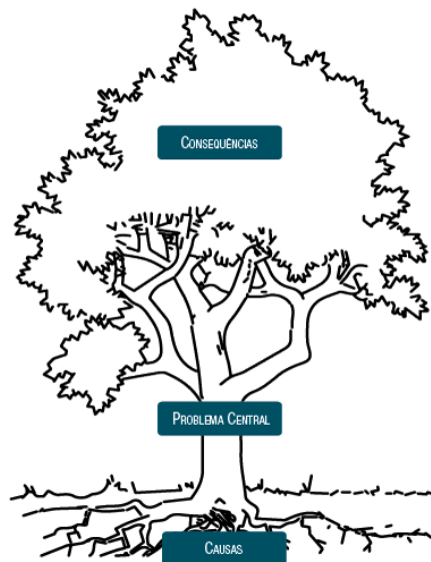
- 1) O mural de imagens deve ser colado no quadro para que os estudantes possam visualizar e analisar.
- 2) A partir do mural, os estudantes, em dupla ou em trios, devem elaborar a árvore dos problemas, que consiste em identificar o problema, suas causas e efeitos e, a partir dessa análise, propor iniciativas para solucioná-los.



A árvore de problemas objetiva analisar um problema ou uma situação. É feita uma representação gráfica em que o tronco da

árvore refere-se ao problema, as raízes representam as causas, e os efeitos são os galhos e as folhas. É uma estratégia que tem potencial para desenvolver competências como análise, associação e desenvolvimento de ideias, trabalho em equipe, reflexão e tomada de decisão (Daros e Camargo, 2018).

Árvores dos problemas:



Fonte: [https://unasus2.moodle.ufsc.br/pluginfile.php/33879/mod\\_resource/content/1/un3/top1\\_5.html](https://unasus2.moodle.ufsc.br/pluginfile.php/33879/mod_resource/content/1/un3/top1_5.html)

3) Cada dupla/grupo deve escolher pelo menos uma das imagens do mural para realizar a atividade ou o professor pode fazer sorteios. Os estudantes podem pesquisar na internet, livros, revistas ou jornais, as causas, efeitos e soluções.

4) Cada dupla/grupo deve pregar no mural (pode ser usado post-its) a árvore dos problemas e apresentar suas ideias para a turma.

Exemplo:

PROBLEMA:  
LANÇAMENTO  
DE ESGOTO  
NOS RIOS.



CONSEQUÊNCIAS:  
POLUIÇÃO DAS ÁGUAS,  
DIMINUIÇÃO DO OXIGÊNIO,  
MORTE DE ANIMAIS,  
PESSOAS EM CONTATO COM  
ÁGUA POLUÍDA PODEM  
CONTRAIR DOENÇAS.

CAUSA: FALTA DE  
TRATAMENTO DO ESGOTO  
ANTES DE SER LANÇADO EM  
CORPOS D'ÁGUA  
(SANEAMENTO BÁSICO).

SOLUÇÕES: COBRAR  
DOS ÓRGÃOS  
COMPETENTES  
ENCANAMENTO E  
TRATAMENTO DO  
ESGOTO

5) Ao final de cada apresentação da dupla/grupo, o professor deve mediar o processo, promovendo um debate, discutindo as ideias, instigando o raciocínio, levantando outros questionamentos e fazendo considerações.





### Sugestões ao professor para mediar a atividade:

- Questões para provocar os estudantes e orientar um debate: Por que os animais que vivem nesse ambiente morrem? Qual a relação com a diminuição do oxigênio?
- Questionamentos: Como seria “cobrar” dos órgãos competentes? Pedir para que os estudantes sejam mais específicos. Especifiquem ações que nós poderíamos fazer para tentar solucionar o problema. Pesquise como fazer um abaixo assinado para que um projeto de lei seja elaborado. O que é um projeto de lei? Para que ele é feito? Quem pode fazer?
- Considerações: casos de doenças de veiculação hídrica em locais onde não há saneamento básico.

## **ATIVIDADE 10 – A TERRA E O UNIVERSO**

### **Gêneros Textuais e Metodologias Ativas**

**Habilidades da BNCC:** Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões) (EF09CI14).

Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.) (EF09CI15).

**Ano/série:** 9º ano E. F.

**Carga horária:** 3 aulas de 50 min.

**Materiais necessários:**

- Computador, datashow, acesso à internet.
- Caderno, lápis, caneta, borracha, régua.



Gêneros textuais são categorias propostas por pesquisadores da linguagem para estudar os tipos de textos que existem. Essa categorização leva em conta os usos sociais que fazemos dos textos, como eles circulam entre as pessoas e com que finalidades. Os gêneros textuais multimodais interagem de forma harmônica a linguagem verbal e não verbal, buscando agrupar e rearranjar imagens, sons, cores, tamanhos, ângulos, entonação e gestos, por exemplo, promovendo a articulação dos modos para criar sentidos e possibilitar a compreensão, ou seja, o multiletramento do leitor, que vai muito além da alfabetização (RIBEIRO, 2016). O uso de linguagens diversas, textos multimodais e combinações de recursos semióticos nas aulas de Ciências, pode contribuir para o multiletramento que, segundo Dionísio, Vasconcelos e Souza (2014), busca desenvolver cognitivamente os estudantes, de modo que os façam dar sentido e compreender a sociedade contemporânea, caracterizada por ser multicultural.

**Orientações ao professor:**

1) Para iniciar o conteúdo e instigar os estudantes, apresente a charge abaixo e peça a eles que discorram sobre o assunto, tentando responder a seguinte questão: quem somos nós nesse universo tão vasto?

O “nós” dessa questão refere-se ao planeta Terra, que pode ser considerado grande quando não se compara a nenhum outro corpo celeste, pequeno em relação a outros planetas, sobretudo os gasosos, e insignificante ao comparar suas dimensões com as da nossa galáxia.

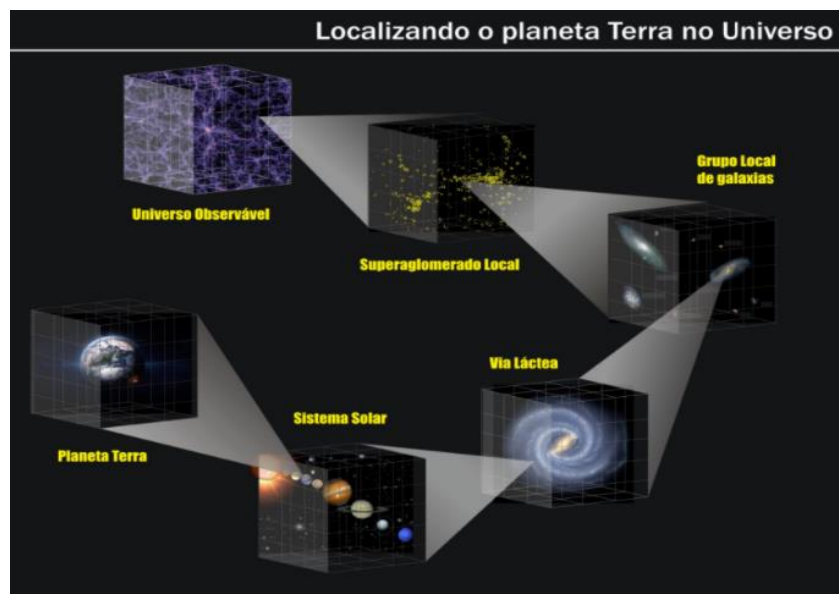


Fonte:

<https://www.google.com/imgres?imgurl=https://i.pinimg.com/originals/c8/9e/39/c89e39e1dab27de6fa63f4c1f791f7b6.jpg&imgrefurl=https://br.pinterest.com/pin/741968107338190282/&tbnid=BdQdnG-ufegLDM&vet=1&docid=QKW3uKW0otHxeM&w=720&h=932&itg=1&hl=pt-BR&source=sh/x/im>

2) Escolha alguns estudantes para que leiam suas respostas. Faça comentários, mas não dê a resposta. Posteriormente, explique sobre a localização do planeta Terra no Universo, mencionando o Sistema Solar, a Via Láctea e o Universo. Dois recursos linguísticos são sugeridos para trabalhar com os estudantes:

a) Diagrama/Infográfico.

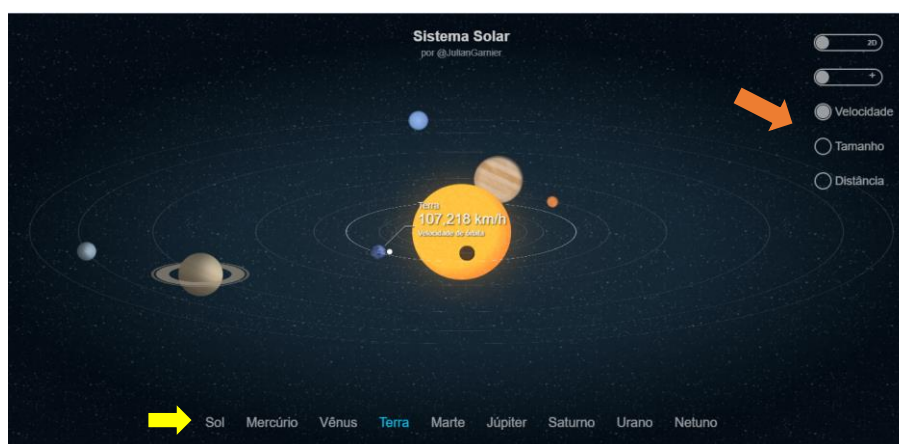


Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~fatima/ead/endereco-cosmico.htm>

b) O vídeo “potência de 10 – do micro ao macrocosmo”, disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Pq\\_bb-4WPyM](https://www.youtube.com/watch?v=Pq_bb-4WPyM) oportuniza o estudantes a conhecer as grandezas usadas para referenciar os componentes do Universo, localizar a Terra na galáxia, nebulosas e outros conceitos da ciência.

Esses dois recursos contribuem para que o estudante entenda que o planeta Terra pode ser grande ou pequeno, que depende do referencial adotado.

3) Posteriormente, para descrever e caracterizar os planetas do Sistema Solar, peça aos estudantes que, em dupla, acessem o infográfico interativo por meio do link <https://www.humorcomciencia.com/uploads/infograficos/sistema-solar/>.



➤ **Instruções para o uso do simulador/ infográfico interativo.**

- i. Clique em cada um dos componentes do Sistema Solar no final da página (seta amarela na imagem acima).
- ii. No canto direito há opções para explorar as características de cada planeta, como velocidade, tamanho, distância, imagem em 3D (seta laranja na imagem acima).

4) Oriente os estudantes para que observem a distância, a velocidade de translação e o tamanho em relação ao Sol de cada um dos planetas, e peça para que realizem as questões propostas:

i) Fazer uma tabela comparando os planetas em relação à velocidade de translação, tamanho e distância em relação ao Sol, tempo de rotação e translação, características como temperatura da superfície, composição e outras que julgar interessante. Nem todas essas características são encontradas no infográfico, portanto, sugira que pesquisem no livro didático ou na internet.

PLANETAS	Tempo de rotação e translação	Velocidade de translação Km/h	Tamanho Circunferência equatorial em Km	Distância em relação ao Sol em Km	Demais características
Mercúrio	R: 58,6 dias. T: 87,97 dias.	170,503	15,329	57,909,227	Planeta rochoso. Possui muitas crateras em sua superfície, produzidas pelos choques de cometas e esteroides, assim como ocorre com a superfície da Lua.
Vênus	R: 243 dias. T: 224,7 dias.	126,074	38,024	108,209,475	Planeta rochoso. É o mais brilhante do céu, visto da Terra. Por aparecer sempre após o pôr do Sol ou antes do amanhecer, recebe os nomes: estrela D'álva ou estrela vésper.
Terra	R: Aproximadamente 24 horas. T: 365 dias e 6 horas.	107,218	40,030	149,598,262	Planeta rochoso. Atualmente, é o único planeta conhecido com abundância de água no estado líquido e com condições para a existência de vida como a conhecemos.
Marte	R: 1,03 dias. T: 1,88 anos.	86,677	21,296	227,943,824	Também conhecido como planeta vermelho, pois suas rochas, solo e céu tem coloração avermelhada.
Júpiter	R: 0,41 dia. T: 11,86 anos.	47,002	439,263	778,340,821	É o maior planeta do Sistema Solar. É gasoso e tem anéis, porém são de difícil visualização. Existência de 53 luas confirmadas e nomeadas.
Saturno	R: 0,45 dia. T: 29,46 anos.	34,701	365,882	1,426,666,422	É um planeta gasoso, conhecido como planeta dos anéis. Esses anéis são constituídos principalmente de rochas e de gelo.
Urano	R: 0,72 dia. T: 84,01 anos.	24,477	159,354	2,870,658,186	Planeta gasoso. Tem anéis, mas são de difícil visualização. Apresenta coloração azulada produzida pela combinação de gases em sua atmosfera.
Netuno	R: 0,67 dia. T: 164,79 anos.	19,566	154,704	4,498,396,441	Planeta gasoso, descoberto por cálculos matemáticos, e não por observação. Tem anéis de difícil visualização.



Não é, absolutamente, necessário que os estudantes decorem esses números da tabela. Esses dados são importantes para comparar as características dos planetas do Sistema Solar.

ii) Discutir as seguintes questões:

**- A influência da rotação e translação no clima e na temperatura da superfície dos planetas;**

O movimento de translação é responsável pelas estações do ano e pelos fenômenos Solstícios e Equinócios. A rotação é responsável pelos dias e pelas noites, pela alteração do nível do mar, pelas correntes marinhas e pela circulação do ar atmosférico.

As variações no aquecimento determinadas pela forma da Terra (a forma quase esférica da Terra determina ângulos de incidência diferentes dos raios solares) e pela inclinação do eixo de rotação (a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao plano de sua órbita faz com que um dos hemisférios terrestres seja ora mais ora menos iluminado pelo Sol em relação ao outro ao longo da órbita de translação) resultam em diferentes temperaturas na superfície terrestre e são responsáveis pelas correntes atmosféricas. Estas, por sua vez, transportam vapor d'água de um lugar para o outro, sendo determinantes para a distribuição das nuvens e da precipitação no planeta. As correntes atmosféricas superficiais (ventos), por sua vez, dão origem às correntes marinhas de superfície.

Fonte: <file:///E:/Arquivos/Downloads/9164-Texto%20do%20artigo-13181-1-10-20180511.pdf> . Acesso em 27/07/2021.

**- A viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida.**

Ínfima viabilidade de sobrevivência humana fora da Terra, devido às diferentes composições e concentrações de gases na atmosfera dos outros planetas, temperaturas inadequadas e extremas, por exemplo.

Obs.: transitar entre os grupos para orientar e instigar os estudantes.

5) A partir das discussões que os estudantes tiveram com os pares, proponha para que criem uma história em quadrinhos (HQ) sobre o assunto. As HQ de cada grupo devem ser apresentadas para os demais colegas na forma de mural.

6) Para contemplar a habilidade EF09CI15, vamos trabalhar a sala de aula invertida. No ambiente não formal, os estudantes devem fazer leitura dos textos abaixo. Você pode enviar o link no e-mail da turma ou outro canal de comunicação, como de costume.

Texto 1:

## CONHECIMENTO TRADICIONAL, APLICAÇÃO ORIGINAL



No livro *O céu dos índios de Dourados, Mato Grosso do Sul*, Germano Afonso conta que, em uma noite de observação das constelações junto com os índios no Paraná, um deles disse que seria melhor observarem o céu quando não houvesse lua. As pessoas no grupo imediatamente entenderam que deveria ser porque sem o brilho da lua seria mais fácil observar as estrelas. O índio, no entanto, explicou que o que o incomodava era a quantidade de mosquitos, muito menor quando não há lua no céu, ou seja, os índios percebem a relação entre a quantidade de mosquitos e as fases da lua. Daí pode se concluir que a aplicação de inseticidas na agricultura pelo método do fumacê deveria ser feita em função das fases da lua. “Se o fumacê for aplicado na lua cheia, sua eficiência será maior porque vai atingir um número maior de insetos. Isso também poderia ser aplicado no caso do mosquito da dengue (*Aedes aegypti*)”, sugere o pesquisador.

Fonte:

[https://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fcienciaecultura.bvs.br%2Fimg%2Frevistas%2Fcic%2Fv64n4%2Fa23img03.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fcienciaecultura.bvs.br%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci\\_arttext%26pid%3DS0009-67252012000400023&tbnid=7QZmV\\_TQkZbvFM&vet=1&docid=4nI0ScV4UpBA0M&w=530&h=404&hl=pt-BR&source=sh%2F%2Fim](https://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fcienciaecultura.bvs.br%2Fimg%2Frevistas%2Fcic%2Fv64n4%2Fa23img03.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fcienciaecultura.bvs.br%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0009-67252012000400023&tbnid=7QZmV_TQkZbvFM&vet=1&docid=4nI0ScV4UpBA0M&w=530&h=404&hl=pt-BR&source=sh%2F%2Fim)

Texto 2 – Astronomia indígena - Ciclos celestes demarcavam tempo do plantio e da colheita

Antonio Carlos Olivieri, Da Página 3 Pedagogia & Comunicação

Desde os tempos pré-históricos, os astros do céu despertaram a atração dos seres humanos. A descoberta de que era possível se orientar por eles – tanto para o deslocamento quando para a agricultura – deu o impulso inicial à astronomia, que se desenvolveu e sofisticou até chegarmos a atual era dos satélites artificiais e telescópios como o Hubble. Muito antes disso, porém, o conhecimento das estrelas e dos movimentos celestes interessava ao homem primitivo no mundo inteiro, o que inclui, é claro, o território que hoje abriga nosso país.

“Como em todo lugar, os índios brasileiros também desenvolveram um conhecimento astronômico”, afirma o pesquisador Luiz Galdino, que recentemente lançou o livro “A astronomia indígena”, pela Editora Nova Alexandria. Galdino, 72, tem formação em Artes e se dedica ao estudo da Pré-história brasileira, especial da arte rupestre pré-histórica de nosso país, há mais de 30 anos.

No decorrer de suas pesquisas, percebeu que “algumas pinturas e gravuras correspondiam a registros de observações celestes” e enveredou pela arqueoastronomia, que é, como ele explica, “a disciplina, que nos

permite conhecer, hoje, os primórdios da astronomia, através da pesquisa arqueológica”. Sobre esse curioso tema, ele concedeu a seguinte entrevista ao UOL Educação.

Como se desenvolveu a astronomia entre os seres humanos pré-históricos?

“O primeiro passo do homem no interesse pelos céus e pelos astros decorreu da percepção de que os ciclos da natureza à sua volta correspondiam a ciclos celestes. Quando ainda estava na fase da caça e da coleta, o homem se apercebeu de que, embora a natureza à sua volta se renovasse constantemente, o céu sempre mostrava os mesmos elementos: estrelas e constelações de aparição cíclica. Com o advento da agricultura, a identificação desses ciclos se tornaria fundamental”.

Você pode dar um exemplo que ajude a compreender isso melhor?

Na Bahia, por exemplo, quando as Plêiades surgiam no firmamento, por volta de junho, os primitivos habitantes da região sabiam que logo viriam as chuvas e eles começariam a plantar. O desaparecimento dessas estrelas, ao contrário, coincidia com a estação da seca, quando tinha lugar a colheita. Desse modo, os povos dali podiam contar com um perfeito calendário que, em vez do sol ou da lua, tinha por base o movimento daquela constelação.

Para o leigo, a simples observação das imagens, as pinturas rupestres que compõem este álbum do UOL Educação podem não parecer necessariamente um material de caráter astronômico. Com base em quê se pode afirmar isso?

Nos casos de estrelas e constelações, basta sobrepor um mapa daquele segmento de céu sobre o desenho pintado ou gravado na pedra e teremos a exata figura que corresponde a ela. Mas é principalmente através dos 'equipamentos' criados pelos índios, os vários tipos de observatórios primitivos, destinados a demarcar o surgimento do sol nos solstícios, que o propósito astronômico se comparava.

Como funcionam esses observatórios?

“O tipo mais primitivo é aquele em que o Sol atravessa um furo ou janela abertos na parede de uma gruta invade o interior de um recinto contíguo e vai iluminar um marco, figura pintada ou gravada intencionalmente no ponto que coincide com aquele atingido pelo primeiro sol de inverno ou de verão. Outro tipo bastante comum é composto de pilares de pedra levantados verticalmente no campo, a espaços regulares, compostos de três, seis, doze ou até mais pilares, de modo que fixando os olhos na altura do primeiro pilar, geralmente o mais alto, é possível acompanhar



a subida do sol pela cumeada dos pilares, demarcando o momento em que ele nasce no primeiro dia do inverno. ”

Há muitos observatórios como esses no Brasil?

Observatórios do primeiro tipo podem ser vistos no Parque Nacional de Sete Cidades, no Piauí; e na região dos municípios de Central e Xique-Xique, a noroeste da Chapada Diamantina, na Bahia. Os pilares, sempre feito de pedras toscas, mostram-se mais correntes no centro-oeste do Paraná e Santa Catarina. O célebre etnólogo alemão Curt Nimuendaju descobriu e estudou vários alinhamentos, inclusive círculos de pedra, de dimensões maiores, na década de 1920, no Amapá.

Fonte:

<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/historia-brasil/astronomia-indigena-ciclos-celestes-demarcavam-tempo-do-plantio-e-da-colheita.htm?cmpid=copiaecola>

7) Para sondar se os estudantes leram os textos previamente, aplique o *quiz* sugerido abaixo ou discuta os textos com eles. O *quiz* pode ser aplicado por meio de ferramentas tecnológicas ou feito oralmente (neste caso os estudantes respondem levantando plaquinhas que correspondem às alternativas).

### ➤ Sugestão de *quiz*

I - No texto 1, um dos índios integrante do grupo que saiu para observar as constelações disse que seria melhor observarem o céu quando não tivesse Lua. Segundo esse índio:

- a) Sem o brilho da Lua seria mais fácil observar as estrelas.
- b) A quantidade de mosquitos quando não há Lua é menor, o que causa menos incômodo.

Gabarito: b

II – A aplicação original a partir do conhecimento tradicional dos índios que o texto informa é:

- a) A aplicação de fumacê é mais eficiente quando há Lua no céu.
- b) A aplicação de fumacê é mais eficiente quando não há Lua no céu.
- c) Não há relação entre a aplicação de fumacê e a presença de Lua no céu.

Gabarito: a

III) Segundo o pesquisador Luiz Galdino, o calendário dos povos primitivos habitantes da Bahia se baseava:

- a) Na movimentação da constelação Plêiades.
- b) Na movimentação do Sol e da Lua.

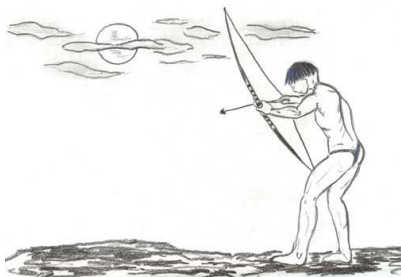
Gabarito: a

IV) Ainda segundo o pesquisador, são instrumentos/materiais usados pelos povos primitivos com caráter astronômico, exceto:

- a) Mapa das estrelas e constelações.
- b) Lunetas
- c) Observatórios primitivos.

Gabarito: b

8) Em seguida, peça aos estudantes que correlacionem os astros celestes com a caça e com a orientação espacial e temporal em outros tempos e culturas. Utilize as imagens abaixo para ativar os educandos.



Relógio de Sol

As noites de Lua cheia têm mais visibilidade, o que favorece à caça.

O relógio do Sol tinha como objetivo determinar a hora do dia, usando como referência a posição Sol. O Sol projeta sua sombra sobre a superfície com linhas que indicam as horas do dia.

9) Para finalizar, peça aos estudantes que exponham os resultados de suas pesquisas, discutindo a importância dos conhecimentos de outras culturas, suas aplicações nos tempos remotos para realização das atividades cotidianas e correlacione com as aplicações nos dias atuais (ou não) associados à tecnologia.

## Adaptações para o regime de ensino remoto (RER)

Todas as atividades propostas são passíveis de serem adaptadas ao regime de ensino remoto (RER). Abaixo é apresentada a atividade 1 como exemplo dessa adaptação, mas que você, professor, pode usar os recursos de que dispõe, conhece e já faz uso. Bem sabemos dos desafios do professor diante da pandemia da Covid-19. A apatia, o descomprometimento, a evasão e a falta de recursos tecnológicos são alguns deles. No entanto, não podemos deixar de oferecer aos estudantes a oportunidade de seguir com os estudos e, sendo assim, que seja de forma ativa.

### ATIVIDADE 1 – MUDANÇAS DE ESTADOS FÍSICOS

#### Materiais necessários:

- Água gelada, água a temperatura ambiente, cubos de gelo e copos de vidro.
- Imagem abaixo.



- Texto “Orvalho”.
- Caderno, lápis, caneta e borracha.

#### Orientações ao professor:

1) Peça aos estudantes que faça a atividade experimental em casa, fora do horário de aula, e que registre por meio de fotos. Ao realizar essa atividade, os educandos devem responder a seguinte questão investigativa:

Ao deixarmos sobre a mesa um copo contendo água gelada e cubos de gelo, e outro copo contendo água a temperatura ambiente, após um tempo, o que acontece em cada uma das situações?

→ Na impossibilidade de realizar o experimento, peça aos estudantes que analise a foto e responda:

De onde vem essas gotículas de água que aparecem na superfície do copo?

2) No plataforma *padlet* (<https://pt-br.padlet.com>), os estudantes devem expor as fotos do experimento, registrar os resultados encontrados e as suas conclusões.



Assista ao vídeo “Trabalhando com o Padlet na educação” para aprender a mexer nessa ferramenta, caso ainda não saiba.

<https://www.youtube.com/watch?v=IAqGwL6-IQU>

3) Na aula síncrona, discuta com os estudantes os resultados encontrados, os conceitos trabalhados, e junto com a turma, elabore um pequeno texto explicando os fenômenos envolvidos.

→ Caso não tenha aula síncrona, a partir das respostas dos estudantes construa um pequeno texto explicando o processo de condensação ocorrido e envie para a turma.

4) Disponibilize o texto “Orvalho” e os orientem a fazer uma associação com o experimento. Esse momento é importante para observar se os estudantes conseguiram compreender o fenômeno envolvido.

## Referências

COSTA, Andréa Danuta Aguiar. **Murais Didáticos: caracterização e descrição**. Dissertação – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p.116, 2012.

DAROS, Thuinie. Metodologias ativas: aspectos históricos e desafios atuais. In: CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie (orgs.). A sala de aula inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 8-17.

DIONÍSIO, Angela Paiva; VASCONCELOS, Leila Janot; SOUZA, Maria Medianeira. Multimodalidades e Leituras: funcionamento cognitivo, recursos semióticos, convenções visuais. Recife: Pipa Comunicação, 2014.

Evolução dos modelos atômicos: Disponível em: <https://www.noas.com.br/ensino-fundamental-2/ciencias/a-evolucao-do-modelo-atomico/>. Acesso em 09/11/2020.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 60ª ed - Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, p.143, 2019.

GIGLIO, Kamil. Comunicação, Educação e Tecnologia: espaços colaborativos digitais de ensino e aprendizagem. Revista Intersaberes, v. 12, n. 26, mai-ago de 2017.

Laboratório de pesquisa em ensino de Química e tecnologia. Disponível em: <http://www.lapeq.fe.usp.br/labdig/simulacoes/fase.php>. Acesso em 03/11/2020.

Livro Araribá 9º ano. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/002899327196d714643c7?authid=HlIN83odbpjz>. Acesso em 03/11/2020.

MATTAR, João. Metodologias ativas: para a educação presencial, blended e a distância. São Paulo – Artesanato Educacional, 1ª ed., 2017.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

MULLER, Lucas; CLEOPHAS, Maria das Graças. Gamificação é jogo? Construindo tessituras conceituais para o campo da didatização lúdica. In: Formação Docente na Educação em Ciências: Concepções e Práticas [recurso eletrônico] / Gustavo Bizarria Gibin; Jackson Gois (Orgs.) -- Porto Alegre, RS: Editora Fi, 344 p., 2020.

Orvalho. Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/orvalho/48114>. Acesso em 03/11/2020.

Por que os fogos de artifício são coloridos? Disponível em: <http://www.cienciaexplica.com.br/2017/08/28/por-que-fogos-de-artificio-sao-coloridos/#:~:text=A%20combust%C3%A3o%20dos%20fogos%20de,oxig%C3%AAnio%2C%20liberando%20calor%20e%20luz.&text=Para%20que%20os%20fogos%20de,quando%20detonados%2C%20produzam%20cores%20diferentes>. Acesso em 10/11/2020.

PhET – Physics Education Technology. Disponível em <http://phet.colorado.edu/>. Acesso em 08 ago. de 2022.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António; GIL - PÉREZ, Daniel. A hipótese e a experimentação científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. Ciência & Educação, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

QUEIROZ, Salete Linhares; CABRAL, Patrícia Fernanda de Oliveira. Ensinar e aprender Ciências na educação básica a partir de estudos de caso. In: QUEIROZ, Salete Linhares; CABRAL, Patrícia Fernanda de Oliveira (orgs.). **Estudos de caso no ensino de ciências naturais**. São Carlos, SP: Art Point Gráfica e Editora, 2016. Disponível em: [https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2016-Estudos\\_de\\_Caso.pdf](https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2016-Estudos_de_Caso.pdf). Acesso em: 24 jun. de 2021.

RIBEIRO, Ana Elisa. Textos multimodais: leitura e produção. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.  
SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências 18(3), 1061–1085. Dezembro, 2018.

SILVEIRA, Luis Felipe; NUNES, Paula; SOARES, Alessandro Cury. Simulações virtuais em química. Revista de Educação, Ciência e Cultura, 18(2), 2013.

Teoria de Darwin. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-50525124>. Acesso em 12/12/2020.

Teoria de Lamarck. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/lamarckismo.htm>. Acesso em 12/11/2020.

Trabalhando com o Padlet na educação. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IAqGwL6-IQU>. Acesso em 09/11/2020.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre: Penso, p 26-44, 2017.