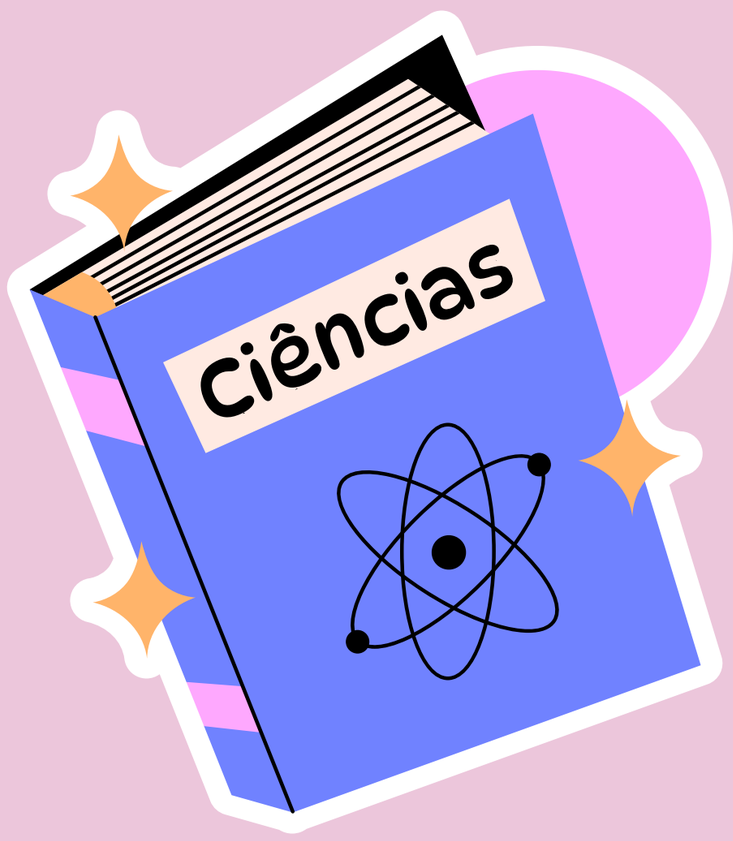
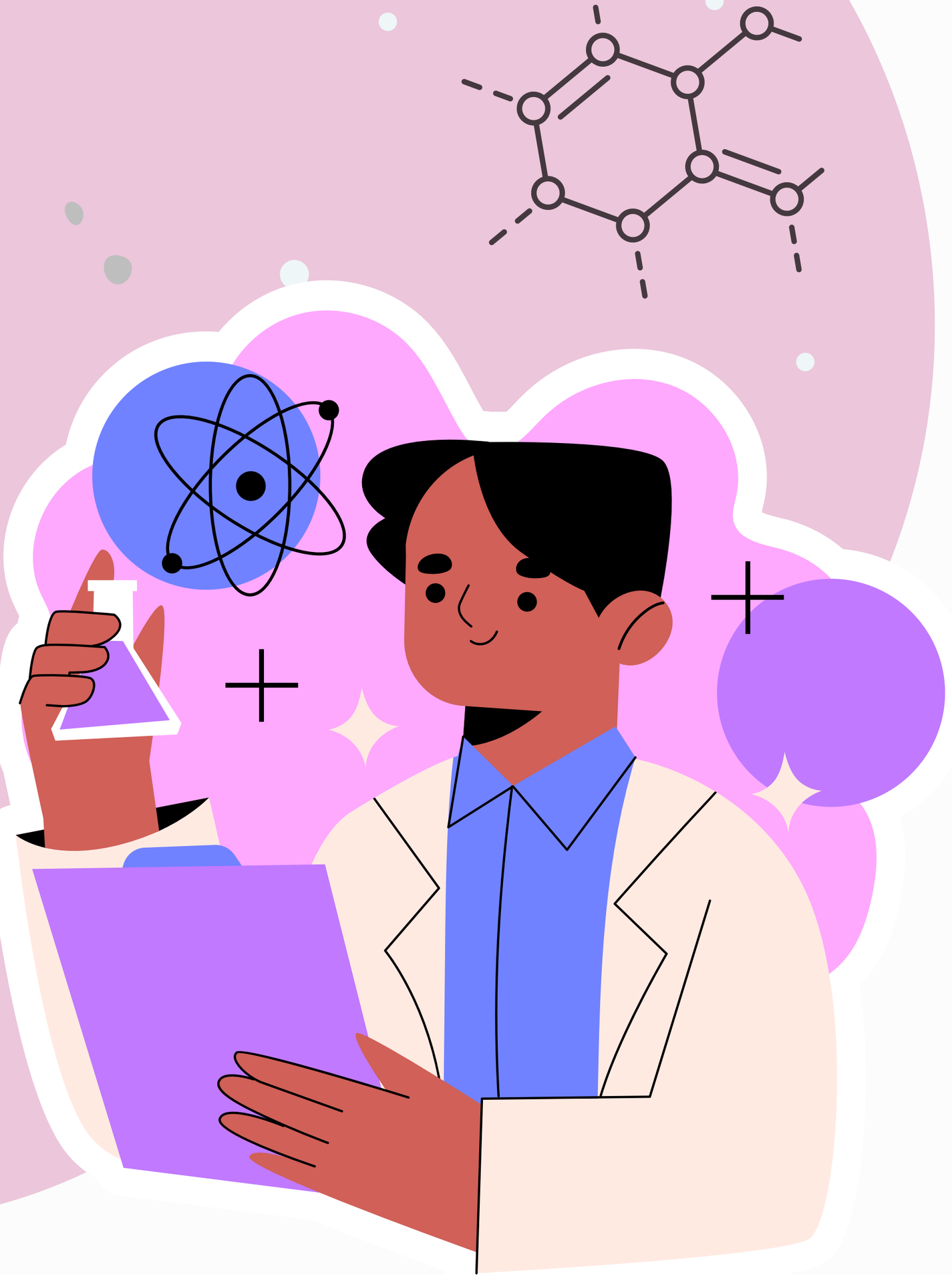
Governo do Estado do Espírito Santo
Secretaria da Educação
Gerência de Educação Infantil e Ensino Fundamental

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS DE ciências PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

1º TRI.

7º ANO





Governo do Estado do Espírito Santo
Secretaria de Estado da Educação
Gerência de Educação Infantil e Ensino Fundamental

Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo

Vitor Amorim de Angelo
Secretário de Estado da Educação

Subsecretaria de Educação Básica e Profissional

Andrea Guzzo Pereira
Subsecretária de Estado de Educação Básica e Profissional

Gerência de Educação Infantil e Ensino Fundamental - Geief

Rafaela Teixeira Possato de Barros
Gerente

Débora Aparecida Furieri Matos
Subgerente

Luara Zucolotto Afonso
Roque Alves da Silva Junior
Autores

Débora Aparecida Furieri Matos
Rafaela Teixeira Possato de Barros
Organizadores

Adriana Lisboa Chaves Rezende
Antonio da Silva Pereira Neto
Eulessia Costa Silva
Ivana Lima Brito
Jéssica Monteiro Falquetto
Júlio César Campos
Luara Zucolotto Afonso
Monalisa Di Paula Silva de Albuquerque
Roque Alves da Silva Júnior
Simone Maria Oliveira Gonçalves
Tatiana Gomes dos Santos Peterle
Equipe Técnica da Gerência de Educação Infantil e Ensino Fundamental

Adalzira Ribeiro da Hora
Sandra Mara Moura Machado
Equipe de Apoio da Gerência de Educação Infantil e Ensino Fundamental

APRESENTAÇÃO

Prezado(a) professor(a),

A educação contemporânea tem sido profundamente marcada por desafios relacionados à compreensão e à difusão da Ciência, contexto em que a alfabetização científica emerge como um imperativo educacional e se constitui fator essencial à vivência escolar e cidadã e à intervenção no mundo.

Pensando nisso, a Secretaria de Estado da Educação, por meio da Gerência de Educação Infantil e Ensino Fundamental, elaborou o documento *Práticas Experimentais de Ciências no Ensino Fundamental,* com vistas a subsidiar o desenvolvimento da experimentação científica por meio do ensino investigativo do 6º ao 9º ano.

O objetivo é que, a partir deste material, os(as) professores de Ciências desenvolvam pelo menos uma prática experimental por habilidade.

Assim, abarcando diferentes metodologias de ensino e considerando as distintas formas de aprender dos(as) estudantes, propomos o desenvolvimento de práticas que contribuam para a ampliação e o aprofundamento dos conhecimentos científicos comuns ao ensino fundamental anos finais.

Desse modo, professor(a), desejamos que estas práticas fomentem a sua práxis pedagógica voltada ao letramento científico de seus estudantes, contando, para isso, com a sua preciosa contribuição, pois a sua adaptação das propostas aqui presentes é essencial para o sucesso educacional pelo qual almejamos.

Bom trabalho!

Por que promover práticas experimentais de Ciências?

Professor(a), o dinamismo que marca a sociedade contemporânea exige práticas de ensino cada vez mais diversificadas, que atendam às diferentes expectativas e necessidades de aprendizagem. Desse modo, concebemos que o trabalho com práticas experimentais de Ciências pode fomentar o(a):

- **Desenvolvimento e consolidação de habilidades**: a realização de experimentos contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais, sobretudo aquelas cujos resultados estão fragilizados no ensino fundamental anos finais. A abordagem prática, aliada à ludicidade, ajuda a ilustrar conceitos, evidenciando sua aplicabilidade em situações concretas, o que amplia as possibilidades de aprendizagem dos(as) estudantes.

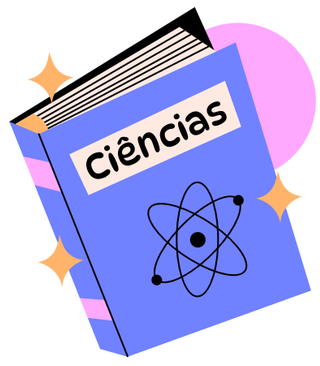
- **Pensamento crítico**: a experimentação científica instiga o pensamento crítico, uma vez que, na experimentação, os(as) estudantes aprendem a formular perguntas e a levantar hipóteses, tendo a oportunidade de refletir, a partir da mediação do(a) professor, sobre a própria construção de conhecimentos.

- **Compreensão e aplicação do método científico**: toda ciência pressupõe objetos e métodos de investigação. Esse entendimento é fundamental ao desenvolvimento do pensamento científico e da aprendizagem baseada em pesquisas.

- **Engajamento**: a vivência com práticas experimentais pode motivar os(as) estudantes ao promover um contato mais dinâmico e lúdico com os diferentes conhecimentos, constituindo um contexto mais propício ao estreitamento do vínculo dos(as) estudantes com os seus estudos.



Como e quando trabalhar as práticas experimentais de Ciências?



Professor(a),

A proposta principal deste caderno é disponibilizar um conjunto de práticas experimentais de Ciências, apresentando pesquisas e diversificando abordagens para o ensino de objetos de conhecimento do componente curricular Ciências. As práticas apresentadas neste material deverão ser aplicadas nas escolas, independentemente de disporem ou não de um laboratório de Ciências.

Para ampliar o tempo de execução dessas práticas, nos 6º e 7º anos, conforme apresentado na Portaria nº 297-R/2024, houve uma alteração no componente curricular de Ciências, ampliando a carga horária de 4 para 5 aulas semanais.

Desse modo, todos os anos do ensino fundamental anos finais terão 5 aulas semanais para o componente curricular Ciências, devendo destinar, pelo menos, **uma prática experimental por habilidade**, cujos cadernos estão disponibilizados nas Orientações Curriculares de Ciências 2025 e no site do Currículo do Espírito Santo.

Este caderno de práticas está organizado em aulas, as quais são divididas em seções que estruturam as práticas e descrevem suas etapas, abordando desde a conceituação do objeto de conhecimento até formas de abordagem e desenvolvimento.

O seu trabalho, professor(a), pode estabelecer interdisciplinaridade com outros componentes que, por vezes, se fazem presentes ao longo das práticas, como Matemática e Geografia. Essa integração entre os diferentes saberes favorece o desenvolvimento crítico e reflexivo dos(as) estudantes.

Durante a execução das práticas, recomenda-se que o(a) professor(a) incentive os estudantes a formularem hipóteses, realizarem observações cuidadosas e discutirem os resultados obtidos.

Dessa forma, as práticas experimentais de Ciências complementam o conteúdo teórico e fortalecem a aprendizagem ativa.

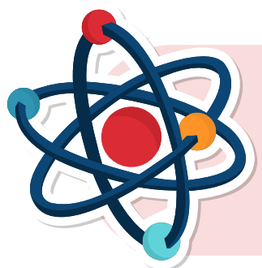
ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS DE CIÊNCIAS

Este Caderno de Práticas Experimentais de Ciências - 1º trimestre está organizado por habilidades e por objetos de conhecimento referentes ao componente curricular Ciências no 7º ano do ensino fundamental anos finais.



APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO

Nesta seção, apresentamos a conceituação que embasa a prática proposta. A fundamentação é contextualizada, em todas as aulas, com um texto (charge, tirinha, dentre outros).



OBJETIVO DA AULA

Nesta seção, detalhamos o objetivo da aula, com vistas a contribuir para a orientação do trabalho docente.



MATERIAIS NECESSÁRIOS

Aqui, detalhamos os materiais que serão necessários à realização da prática. Priorizamos a utilização de recursos de fácil acesso



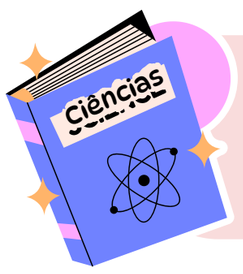
DESENVOLVIMENTO

Nesta seção, detalhamos os procedimentos metodológicos necessários ao desenvolvimento da aula, indicando as etapas de execução da prática experimental.



CONSIDERAÇÕES FINAIS E AVALIAÇÃO

Aqui, dispomos os pontos de diálogo necessários ao encerramento da execução da prática, com reflexões e possíveis conclusões que devem ser pensadas com os(as) estudantes.



SUGESTÃO DE PESQUISA

Nesta seção, apresentamos sugestões de pesquisas que se relacionem à prática experimental desenvolvida e que possam contribuir para a continuação das aprendizagens dos(as) estudantes.



JOGOS DIGITAIS

Pensando na utilização de jogos e de tecnologias como ferramentas de promoção da aprendizagem lúdica, as práticas experimentais são complementadas com jogos digitais que versam sobre as temáticas das práticas propostas.



OUTROS RECURSOS

Aqui, são indicados outros recursos que podem contribuir para a consolidação das aprendizagens dos(as) estudantes.



ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Com vistas à inclusão de estudantes público da Educação Especial, apresentamos sugestões de adaptação das práticas propostas, as quais podem, de maneira oportuna, ser ajustadas às realidades contextuais de seus estudantes.



REFERÊNCIAS

Seção destinada à apresentação das fontes consultadas para a elaboração das práticas experimentais.

SUMÁRIO

CLIQUE NAS AULAS PARA ACESSÁ-LAS.

Aula 1: Inventores do amanhã
Máquinas simples.....11

Aula 2: Sentir, conduzir e equilibrar
Temperatura e calor.....18

Aula 3: A trilha invisível da energia
Propagação do calor.....23

Aula 4: Quero café!
Propagação do calor.....32

Aula 5: (Des)equilíbrio térmico
Termodinâmica e Meio Ambiente.....39

Aula 6: O que o termômetro não mostra
Termodinâmica e Meio Ambiente.....47

Aula 7: Calor em ação
Máquinas térmicas.....52

Aula 8: Vapor que move
História dos combustíveis e das máquinas térmicas. 59

Aula 9: IA: Vilã ou ferramenta?
Desenvolvimento tecnológico.....67

ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

A inclusão de estudantes público da Educação Especial pressupõe que esses participem de forma ativa e integrada na construção do conhecimento. Para tanto, é necessário um **trabalho integrado entre o(a) professor regente e o professor de Atendimento Educacional Especializado (AEE)**, levando em consideração as especificidades de cada estudante, para viabilização das melhores estratégias, recursos de acessibilidade e atuação/mediação colaborativa e intencional nessas aulas.



Planejamento individualizado para cada caso, levando-se em consideração:

- **Habilidades do(a) estudante;**
- **Dificuldades identificadas no(a) estudante;**
- **Quais etapas da prática necessitam de adaptação;**
- **Recursos que a escola disponibiliza;**
- **Formas alternativas de avaliação.**

Sugestões gerais:

- **Materiais concretos e táteis:** permita que os(as) estudantes com deficiência visual e intelectual explorem os materiais com o tato sempre que possível, ou, caso seja necessário, use materiais com texturas e modelos 3D. Além da utilização do braille ou da texturização, é possível sugerir outros recursos de acessibilidade aos(às) estudantes com deficiência visual, tais como: digitação, ampliação, gravação em áudio, auxílio ledor, ferramentas para leitura e escrita em braille, soroban, audiolivros, lupas, disponibilização, com antecedência, dos textos e leituras que serão utilizadas nas aulas, para que sejam transcritas adequadamente.

- **Tecnologia assistiva:** empregar softwares educativos, recursos de acessibilidade digital e a produção de material em braille, quando necessário. No site arasaac.org, você tem acesso a uma biblioteca de símbolos e recursos para Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA).

- **Descrição verbal:** a descrição verbal detalhada (facilitação da leitura labial, certificando-se de que o estudante surdo ou com deficiência auditiva consiga ver nitidamente rosto do professor) do que está acontecendo também pode ser aplicada/sugerida como estratégia em todas as práticas trabalhadas, bem como a utilização de roteiro visual passo a passo (com fotos ou pictogramas) produzidos junto aos(às) professores(as) de AEE, se possível, nas práticas que envolvem processos e ciclos, especialmente.

- **Atividades simplificadas:** adaptar a complexidade das tarefas, usando linguagem mais objetiva, mais tempo ou apoio extra.

- **Enriquecimento curricular para o estudantes público de altas habilidades ou superdotação:** para todas as práticas abordadas no material, cabe sugerir os exercícios mais complexos da plataforma *Khan Academy*, construção de maquetes, resolução de cálculos (em caso de talento para inteligência lógico-matemática), elaboração de quadrinhos, resolução de desafios, produção de textos ou artigos, acesso à plataformas de leitura adicionais.

Recursos focados em atividades e enriquecimento:

- *Renzulli Learning* (em português) – plataforma interativa de aprendizagem diferenciada que oferece atividades de enriquecimento personalizadas para cada estudante com base em interesses e estilos de aprendizagem: https://renzullilearning.com/pt/banco-de-dados-de-enriquecimento

- *Gifted Brasil* - Portal brasileiro dedicado ao tema de Altas Habilidades/Superdotação, com informações, vídeos, eventos e orientações para famílias e educadores: https://www.giftedbrasil.com/?utm_source=chatgpt.com

- Plataformas como “Atividade.Digital” que oferecem jogos e exercícios online em português para várias disciplinas (português, matemática, ciências etc.) que podem ser usados como atividades desafiadoras e de aprofundamento: https://atividade.digital/ed/views/busca_atividades.php?q=L%C3%ADngua+Portuguesa&utm_source=chatgpt.com;

- Jogos de lógica e raciocínio (ex.: xadrez, quebra-cabeças, kakuro) – excelentes para estimular pensamento estratégico e resolução de problemas;

- Proposição de investigação em ciência e matemática – incorporar desafios que envolvam pesquisa, análise de dados e experimentos;

- Desafios escritos e debates – propostas que incentivem leitura crítica, escrita criativa e argumentação, incentivo ao registro de dados em tabelas ou gráficos;

- **Acessibilidade física:** garantir que os espaços da prática sejam acessíveis a cadeirantes, com rampas, espaço de manobra e pisos táteis, além de mesas em uma altura que facilite a visibilidade. Cumpre também a organização do espaço de forma que favoreça a visualização de todos os participantes; exploração de diferentes recursos visuais que possam facilitar a aprendizagem, tais como: cartazes, gravuras, fotos, apresentações em ferramentas como PowerPoint, vídeos legendados, dentre outros.

- **Ambiente inclusivo:** promover um ambiente de cooperação, sem preconceitos, em que a diversidade seja valorizada e todos(as) os(as) estudantes se sintam seguros e sejam efetivamente incluídos.

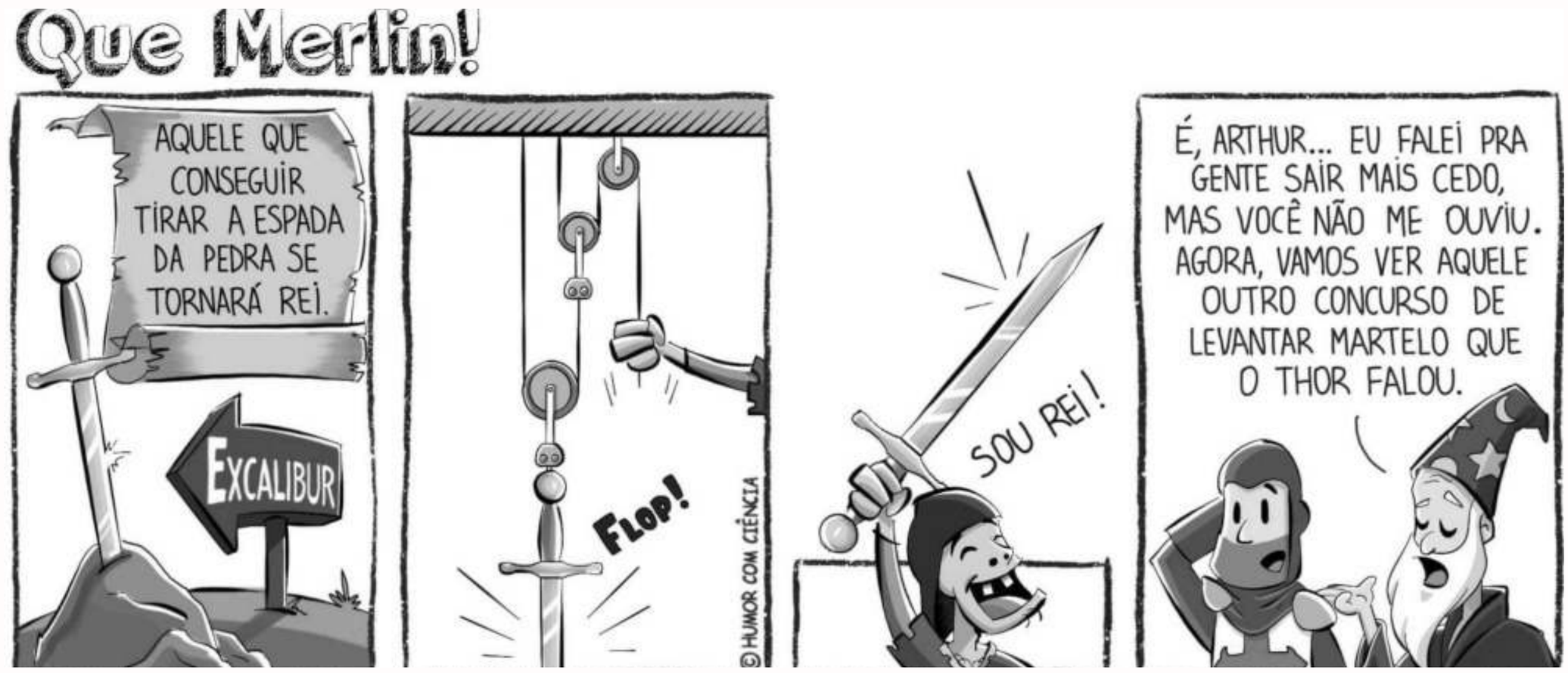


AULA 1: Inventores do amanhã

Habilidade: EF07CI01/ES Identificar e compreender o que são máquinas simples e discutir a sua aplicação, ao longo da história, de forma a propor soluções e invenções de recursos ou equipamentos mecânicos que facilitem a realização de tarefas cotidianas.

Objeto de conhecimento: Máquinas simples.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO



Disponível em: https://images.app.goo.gl/4u1nTfj6hy3Y56W78
Acesso em 03 dez. 2025.

Professor(a), peça para os(as) estudantes analisarem atentamente a tirinha, respondendo a algumas questões no Caderno do(a) estudante :

1. Vocês conhecem o instrumento utilizado pelo personagem para retirar a espada? Como essa máquina simples auxiliou na retirada da espada?
2. Em que outro lugar podemos observar o uso dessa máquina?
3. Saberiam informar como esse instrumento é classificado?
4. Você sabe definir o que é uma máquina simples? Você conhece outros exemplos de máquinas simples ?

Após as hipóteses dos(as) estudantes, informe que o instrumento usado pelo jovem é uma polia, que funciona distribuindo a força aplicada, proporcionando uma vantagem mecânica. Podemos observar esse instrumento em academias, guindastes e elevadores. Uma polia é uma exemplo de máquina simples, que é um dispositivo mecânico que altera a direção ou a força aplicada, facilitando a realização de um trabalho. Rodas, eixos, alavancas e planos inclinados são outros exemplos de máquinas simples. Essas máquinas foram usadas ao longo da história para facilitar diversas tarefas presentes no nosso cotidiano.

OBJETIVO DA AULA

Identificar e entender máquinas simples, explorar suas aplicações históricas e propor novas invenções ou melhorias de equipamentos que facilitem tarefas cotidianas.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Professor(a), na aula anterior à prática, peça que os(as) estudantes se dividam em 4 grupos e informe que cada grupo irá desenvolver 1 experimento relacionado ao tema: máquinas simples. Cada grupo deve receber uma imagem da máquina simples que seu grupo será responsável e a lista de materiais necessários para a sua construção.

Para alavanca:

- Régua (ou qualquer material longo e reto).
- Pequenas caixas de papelão ou blocos de madeira para atuar como base.
- Pesos pequenos (por exemplo, moedas, clipes de papel ou pequenas sacolas com areia).

Para roldanas e polias:

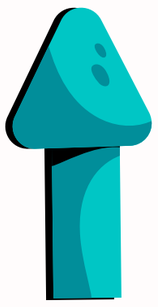
- 2 pedaços de barbante de 30 cm
- 2 pedaços de barbante de 1 metro
- 2 copos descartáveis
- 1 cabo de vassoura
- 1 carretel de linha (sem a linha, com um diâmetro em que seja possível encaixar o cabo de vassoura)
- Tesoura
- Fita adesiva
- Mesa ou bancada
- Moedas de mesma massa

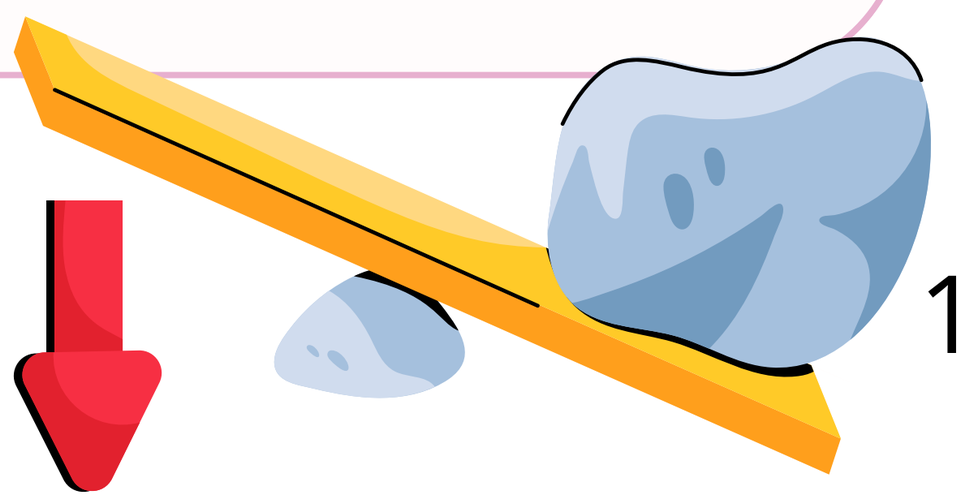
Para plano inclinado:

- Tábua ou régua (para criar o plano inclinado).
- Blocos pequenos ou outros objetos para experimentar no plano inclinado.
- Fita adesiva (para fixar o plano inclinado).

Para rodas e eixos:

- Rodas pequenas (podem ser feitas de tampas de garrafas ou encontradas em lojas de artesanato).
- Eixos (palito de dente e canudos cortados).
- Tesoura.
- Cola quente ou fita adesiva (para fixar as rodas aos eixos).
- Pregador ou caixa de fósforos.





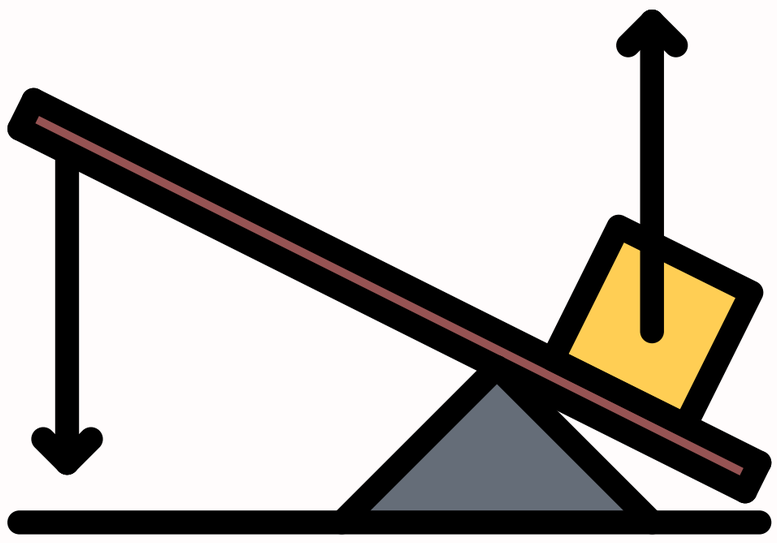
DESENVOLVIMENTO

Divida a turma em grupos pequenos. Cada grupo terá a tarefa de construir modelos de diferentes máquinas simples, apresentando-a para a turma e respondendo às perguntas abaixo no Caderno do(a) estudante :

a) Qual a máquina simples seu grupo foi responsável por apresentar?
b) Como o grupo acha que a máquina simples construída ajuda a tornar um trabalho mais fácil?
c) Quais são as partes principais dessa máquina simples?
d) Quais objetos ou ferramentas utilizam essa máquina simples no dia a dia? De que forma ocorre essa utilização?

Construção das máquinas simples:

Grupo 1 - Alavanca: use uma régua ou outra superfície maior e uma pequena caixa como fulcro (ponto de apoio) para criar uma alavanca. Teste como ela pode levantar objetos pesados em um dos lados (braço de resistência) por meio da aplicação de uma força no outro lado (braço de força) aplicando uma quantidade menor de força.



Respostas que podem ser apresentadas:

a) Alavanca.

b) Uma alavanca facilita o trabalho ao amplificar a força aplicada, permitindo levantar ou mover objetos pesados com menos esforço. Ela faz isso pela distribuição da força em um ponto de apoio, aumentando a eficiência do trabalho.

c) As partes principais de uma alavanca são:
Ponto de apoio (ou fulcro): o ponto fixo em que a alavanca gira.
Braço de força: a parte da alavanca onde a força é aplicada.
Braço de resistência: a parte da alavanca em que a resistência ou carga está localizada.

d) Abridor de Garrafas: ao aplicar força em uma extremidade, a outra extremidade levanta a tampa da garrafa, reduzindo o esforço necessário para abri-la.
Tesoura: a força aplicada nas alças aumenta a força de corte nas lâminas, permitindo cortar materiais com mais facilidade.

Grupo 2 - Roldana e Polia: A montagem consiste em cortar dois barbantes de 30 cm e prendê-los nas bordas da mesa com fita adesiva. Em seguida, cortam-se dois barbantes de 1 metro, que são amarrados a dois copos descartáveis. Um dos copos é fixado ao cabo de vassoura e o outro ao carretel. Depois, o cabo da vassoura é encaixado dentro do carretel, formando um conjunto que pode girar quando os barbantes presos à mesa são puxados.
Clique aqui para assistir um vídeo que demonstra a montagem do experimento.



a) Roldanas e polias.

b) Alteram a direção da força aplicada e reduzem o esforço necessário para mover ou levantar objetos pesados, distribuindo melhor a carga.

c) Roldana é uma roda com ranhura que gira em um eixo, permitindo a passagem da corda. Polia é um tipo de roldana montada em uma estrutura fixa ou móvel, podendo ser simples ou composta.

d) Exemplos: guindastes utilizam polias para levantar grandes pesos com menos força; cortinas usam roldanas para facilitar o movimento do tecido.

DESENVOLVIMENTO

Grupo 3 - Plano inclinado: use uma tábua para criar um plano inclinado e experimente como facilita a subida de um objeto.



Respostas que podem ser apresentadas:

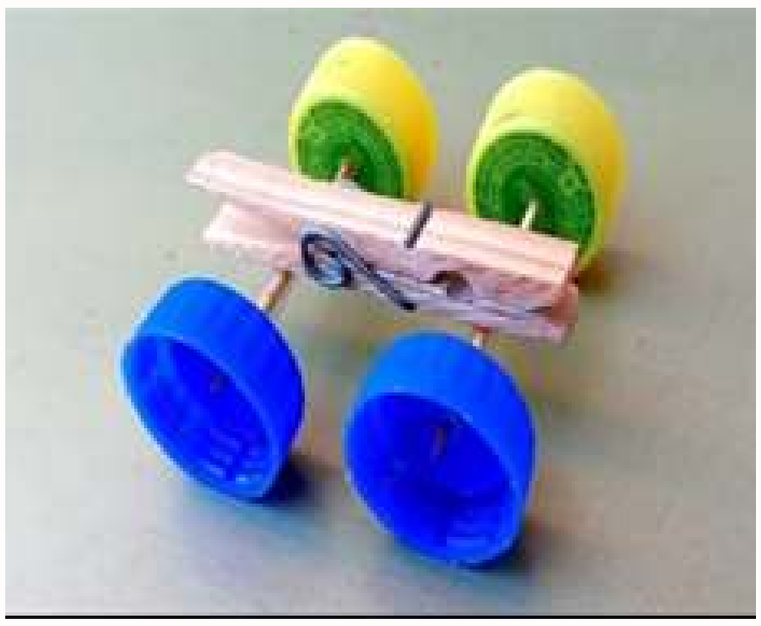
a) Plano inclinado.

b) Um plano inclinado facilita o trabalho ao permitir que um objeto seja levantado ou movido a uma altura maior com menos esforço.

c) As partes principais de um plano inclinado são a superfície inclinada, que facilita o movimento do objeto, e a base, em que o plano repousa. A altura é a elevação vertical e o comprimento é a extensão horizontal do plano.

d) Rampas de acessibilidade: o plano inclinado reduz a força necessária para subir ou descer uma altura, tornando o acesso mais fácil.
Rampa de carga: o plano inclinado permite que as cargas pesadas sejam movidas para dentro ou fora do veículo com menos esforço.

Grupo 4 - Rodas e eixos: monte um pequeno carro ou carrinho utilizando rodas e eixos para observar como facilitam o movimento.
Clique aqui para assistir um vídeo que demonstra a montagem do experimento.



Fonte: https://youtu.be/wCkuplfCAvk?si=kEwSc_kQJYypyg1l

Respostas que podem ser apresentadas:

a) Rodas e eixos.

b) Rodas e eixos facilitam o trabalho ao reduzir o atrito e permitir que objetos pesados sejam movidos com menos esforço.

c) Roda: reduz o atrito, facilitando o movimento. Eixo: o componente central fixo que suporta a roda e permite que ela gire ao redor dele.

d) Automóveis: as rodas giram em torno dos eixos, reduzindo o atrito com o solo e permitindo que o veículo se desloque com menos esforço. Rolos de pintura: rolo gira sobre um eixo enquanto a tinta é aplicada. Isso facilita a aplicação uniforme da tinta em grandes áreas com menos esforço.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E AVALIAÇÃO

Cada grupo deve compartilhar suas descobertas sobre a aplicação histórica das máquinas simples que construíram. Realize a avaliação dos estudantes de acordo com a participação na construção das máquina simples e a apresentação delas para os demais grupos.

SUGESTÃO DE PESQUISA

Professor(a), como sugestão de pesquisa apresentamos imagens de diferentes objetos e invenções antigas. A partir das imagens incentive o(a)s estudantes:

- A identificar quais invenções estão representadas nas imagens.
- Quais máquina simples estão presentes em cada uma.
- Como essa máquina simples foi usada ao longo da história.

Imagem 1



A imagem mostra uma **pedra lascada**, usada na Pré-História. A máquina simples presente é a **cunha**, utilizada para cortar e raspar materiais, princípio que deu origem a ferramentas como facas e machados.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Idade_da_Pedra#/media/Ficheiro:Bifaz_triangular.jpg

Imagem 2



A imagem mostra uma **carroça**, usada desde a Antiguidade para transportar cargas e pessoas. As máquinas simples presentes são a **roda e o eixo**, que juntos reduzem o atrito e facilitam o movimento, princípio usado até hoje em veículos modernos.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Carro%C3%A7a#/media/Ficheiro:Australian_cart.jpg

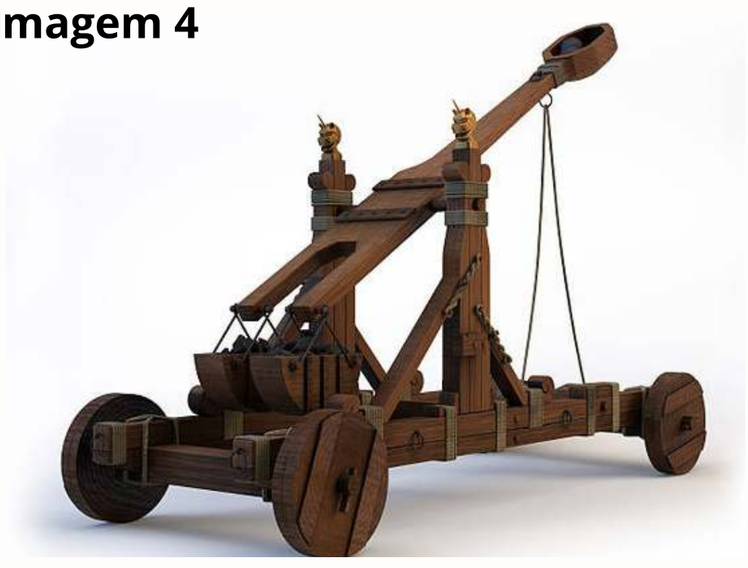
Imagem 3



Foto: Andrea Izzotti / Shutterstock.com

A imagem mostra um **trenó**, usado há muito tempo em regiões frias para transportar pessoas e cargas sobre a neve. A máquina simples presente é o **plano inclinado**, que facilita o deslizamento e reduz o esforço, princípio ainda usado em diversos meios de transporte.

Imagem 4



A imagem mostra uma **catapulta**, usada na Antiguidade para arremessar pedras durante batalhas. A máquinas simples presente é a **alavanca**, que aumenta a força e a distância do lançamento, princípio usado depois em várias invenções mecânicas.

Fonte: https://www.istockphoto.com/br/search/2/image-film?phrase=catapulta+medieval



JOGOS DIGITAIS

O Word Wall é uma ferramenta versátil que enriquece o aprendizado em ciências, auxiliando os estudantes a dominarem o vocabulário e os conceitos essenciais para entender e aplicar temas como o estudo de máquinas simples. Ao clicar no link abaixo, você encontrará uma variedade de jogos interativos, como perguntas e respostas e anagramas, que podem ser utilizados para tornar o aprendizado mais lúdico e envolvente.

Atenção: professor(a), faça a projeção do jogo no quadro ou na parede para que a turma possa responder individualmente ou em grupo, com a sua supervisão, e aproveite para fazer uma revisão do conteúdo.

Acesse o jogo clicando aqui.





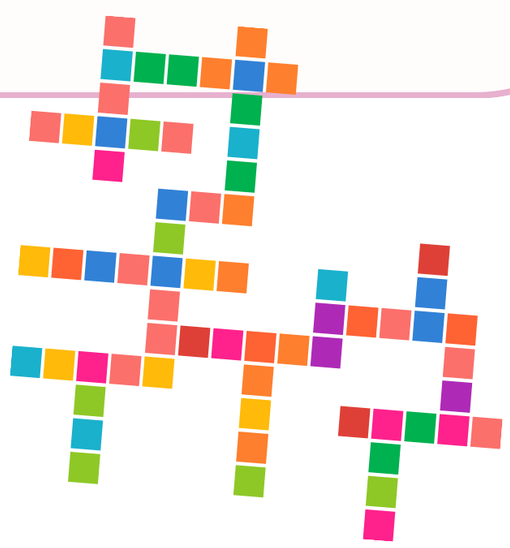
OUTROS RECURSOS

Professor(a), clicando no link abaixo, você terá acesso e poderá baixar e imprimir para os(as) estudantes uma cruzadinha envolvendo o tema Máquinas simples.

Acesse a cruzadinha clicando aqui.

Respostas:

Força: tudo que pode mudar o movimento ou a forma de um objeto, como empurrar ou puxar algo.
Inclinado: tipo de plano que facilita a elevação de objetos pesados.
Alavanca: braço rígido usado para levantar ou mover algo pesado.
Martelo: Instrumento usado na carpintaria que contém uma alavanca utilizada para retirar pregos.
Cunha: peça em forma de triângulo usada para cortar, separar ou prender materiais, como em facas, machados e pregos.
Roldana: roda com uma corda que serve para levantar ou mover objetos pesados.
Guindaste: máquina usada para levantar, mover e colocar objetos pesados em lugares altos ou difíceis de alcançar, por meio de cabos e roldanas.
Academia: local que usa pesos e roldanas para auxiliar na formação de músculos.
Eixo: elemento que gira em torno do qual outros objetos podem girar.
Catapulta: máquina utilizada na antiguidade para lançar pedras utilizando uma alavanca.
Lascada: pedra utilizada na pré-história em forma de cunha utilizada para cortar objetos.
Faca: cunha feita de metal utilizada na culinária.
Roda: máquina simples de formato circular usada para reduzir o atrito com o chão.



ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

No cotidiano, usamos várias máquinas simples que facilitam nossas tarefas diárias. As máquinas simples são dispositivos que alteram a direção ou a magnitude de uma força e são frequentemente encontradas em itens comuns em casa. Peça para os(as) estudantes apresentarem máquinas simples que facilitam a mobilidade de pessoas com necessidades especiais no dia a dia.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, Carla A.; SOUSA, Rodrigo. O papel das máquinas simples na engenharia moderna. Revista Brasileira de Engenharia, v. 20, n. 3, p. 155-168, 2022.

HEATH, Brian. Física: Conceitos e Aplicações. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2019. (Capítulo sobre máquinas simples)



AULA 2: Sentir, conduzir e equilibrar.

Habilidade EF07CI02/ES Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas, reconhecendo as condições para existência de fluxo térmico e de equilíbrio termodinâmico e identificando formas de medir a temperatura de diferentes materiais e substâncias em diferentes condições.

Objeto de conhecimento: temperatura e calor.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO



Disponível em: https://url-shortener.me/8WKB. Acesso em: 06 nov. 2025.

Professor(a), para iniciar o tema desta aula prática, incentive os(as) estudantes a interpretarem a charge ao lado e respondendo as perguntas abaixo no Caderno do(a) estudante:

1. Como a charge ao lado demostra elementos do ambiente que favorecem uma diferença na percepção da temperatura?
2. Vocês sabem o que é sensação térmica?
3. A sensação térmica reflete fielmente a temperatura do ambiente?
4. Na imagem, o que favoreceu para que as galinhas não assassem ?

Continue o diálogo: já notaram como uma bebida gelada pode ser reconfortante em um dia muito quente? Por que será que isso acontece? Discuta também sobre as estratégias que adotamos para não nos queimarmos na cozinha, abordando a importância de escolher os utensílios certos ao cozinhar para evitar queimaduras. Esses exemplos ilustram como a sensação térmica, a condução térmica e o equilíbrio térmico desempenham papéis significativos em nosso dia a dia.

- **Sensação térmica:**

A sensação térmica é a maneira como percebemos a temperatura das coisas ao nosso redor. É como sentimos o calor ou o frio quando. Exemplo: se você toca uma xícara de café quente, sua mão sente calor. Se toca uma pedra fria, sua mão sente frio. Isso é a sensação térmica em ação.

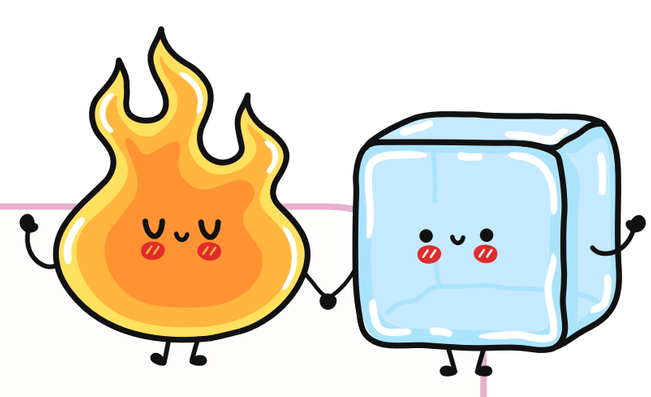
- **Condução térmica**:

A condução térmica é o processo pelo qual o calor se move através de um material sólido. O calor passa de uma parte do material para outra pela vibração e colisão das partículas (átomos e moléculas) quando aquecido. Se você colocar uma colher de metal em uma panela quente, a colher vai esquentar bastante, porque metais são bons condutores de calor, e o calor da panela é transferido para a colher através da condução térmica. Mas, se você usar uma colher de plástico ou de madeira a condução não será tão boa, pois materiais como madeira e plástico não transferem calor tão bem, de modo que eles não ficam tão quentes.

Calor é a energia térmica em trânsito de um corpo para outro. Esse trânsito de calor ocorre no sentido do corpo mais quente (de maior temperatura) para o mais frio (de menor temperatura).

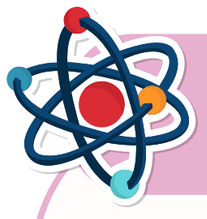


APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO



- **Equilíbrio Térmico:**

O equilíbrio térmico acontece quando dois objetos com temperaturas diferentes entram em contato e trocam calor até que ambos estejam na mesma temperatura. Exemplo: se você coloca um cubo de gelo em uma bebida quente, o gelo derrete porque o calor da bebida é transferido para o gelo. A bebida e o gelo acabam na mesma temperatura, atingindo o equilíbrio térmico.



OBJETIVOS DA AULA

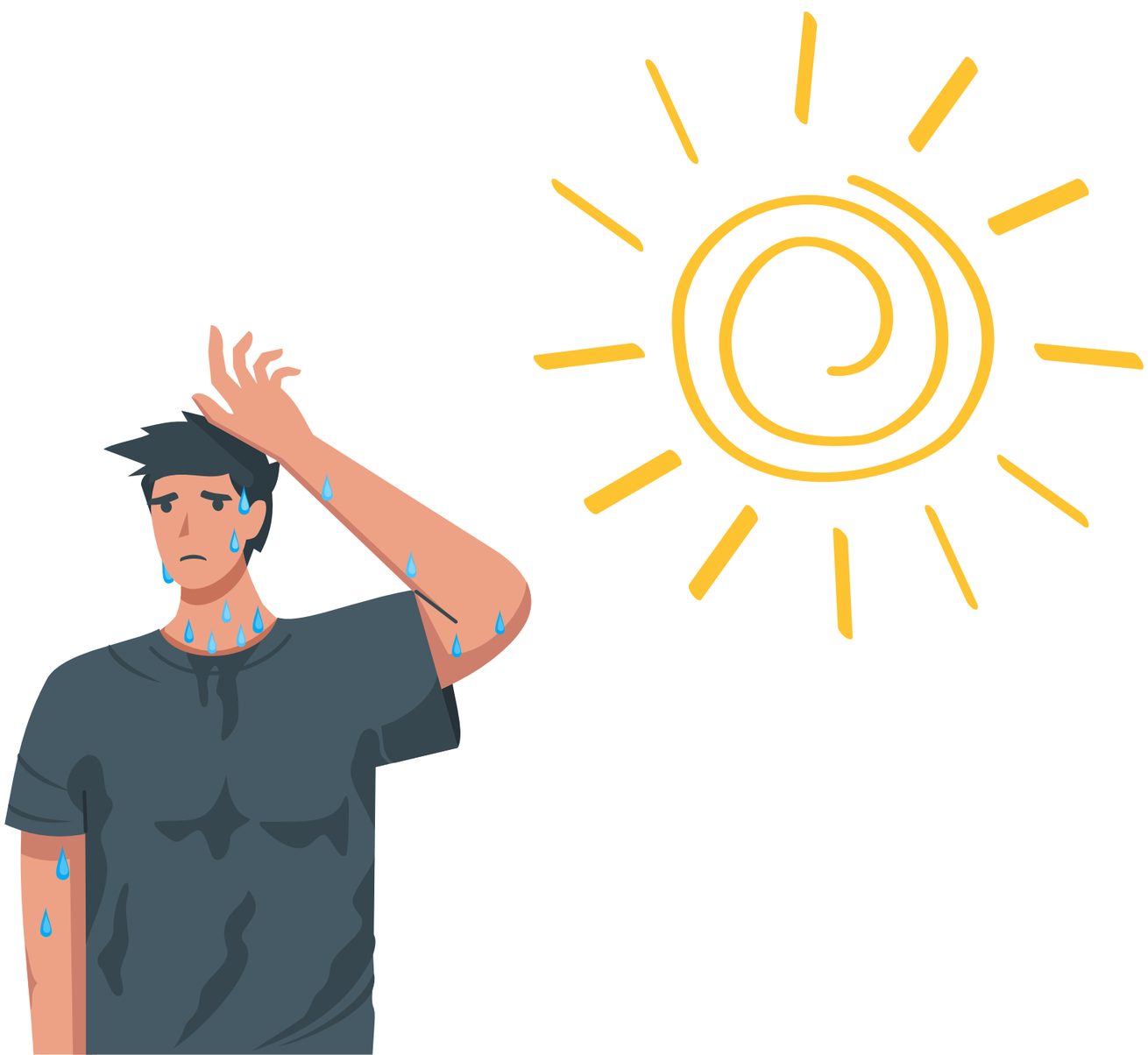
Compreender e perceber, por meio de experimentos simples, os conceitos de sensação térmica, condução térmica e equilíbrio térmico trabalhados em sala de aula.



MATERIAIS NECESSÁRIOS

Professor(a), na aula anterior à prática, peça que os(as) estudantes se dividam em 5 grupos e informe que serão realizados três experimentos na próxima aula relacionados à sensação térmica, à condução térmica e ao equilíbrio térmico.

- Termômetros
- Garrafa térmica (para transportar água quente)
- Bolsa térmica (gelo)
- 3 recipientes grandes (o suficiente para caber a mão dos(as) estudantes mergulhada)
- Caneca de porcelana
- Caneca de metal





Experimento 1: Sensação térmica

Preparação dos recipientes:

Encha o primeiro recipiente com água gelada. Se possível, adicione gelo para garantir que a água esteja bem fria.

Encha o segundo recipiente com água morna quase quente, mas certifique-se de que não está tão quente a ponto de causar queimaduras.

Encha o terceiro recipiente com água em temperatura ambiente.

Antes de iniciarmos os experimentos relacionados à sensação térmica, use um termômetro para aferir a temperatura das três bandejas com água, nesta ordem: água quente, água fria e água em temperatura ambiente (essa verificação de temperaturas vai ser muito importante para o próximo experimento). Peça para os(as) estudantes anotarem essas informações no Caderno do(a) estudante.

- Toque e percepção:

Percepção 1: Água fria - peça que dois estudantes de cada grupo coloquem as mãos na água em temperatura ambiente. Em seguida, peça que o(a) mesmo(a) estudante mergulhe as mãos na água gelada por 1 minuto. Agora, os(as) mesmos(as) estudantes devem novamente mergulhar a mão na água em temperatura ambiente.

Solicite que os(as) estudantes que participaram do teste de percepção 1 informem para o grupo a diferença na percepção da temperatura da água em temperatura ambiente antes e depois de mergulharem a mão no recipiente com água fria. Os outros membros do grupo devem registrar essa possível variação na percepção dos(as) estudantes no caderno de Ciências.

Observação 1: Neste primeiro teste, os(as) estudantes provavelmente perceberão que, após a manutenção das mãos na água fria, a água em temperatura ambiente pareceu um pouco mais quente.

Percepção 2: Água quente - peça que dois estudantes de cada grupo coloquem as mãos na água em temperatura ambiente. Em seguida, peça que os(as) mesmos(as) estudantes mergulhem as mãos na água quente por 1 minuto. Agora, os(as) mesmos(as) estudantes devem novamente mergulhar a mão na água em temperatura ambiente.

Novamente, solicite aos(às) estudantes que participaram do teste de percepção 2 que informem para o grupo a diferença na percepção da temperatura da água em temperatura ambiente antes e depois de mergulharem a mão no recipiente com água quente. Os outros membros do grupo devem registrar essa possível variação na percepção dos(as) estudantes no caderno de Ciências.

Observação 2: Neste segundo teste, os(as) estudantes provavelmente perceberão que, após a manutenção das mãos na água quente, a água em temperatura ambiente pareceu um pouco mais fria.



Professor(a), explique para os(as) estudantes que a água ganha e perde calor lentamente e é um isolante térmico. Isso explica o fato de os rios e oceanos não congelarem completamente.

Experimento 2 : Equilíbrio térmico

Essa segunda fase do experimento aborda o tema Equilíbrio térmico por meio de um procedimento bem simples.

Reveja as anotações referentes às temperaturas dos recipientes aferidos antes do experimento 1.

Percepção 3: Misture a água fria com a água quente e perceba, utilizando um termômetro, que, por meio da mistura dos recipientes contendo água em temperaturas diferentes, a mistura entrará em equilíbrio.

Peça para os(as) estudantes anotarem a temperatura da água após a mistura e calcularem qual foi essa variação de temperatura da água, após a mistura em relação à água fria (o quanto a temperatura subiu) e em relação à água quente (o quanto a temperatura diminuiu), imediatamente após a mistura e após 3 minutos que a mistura dos recipientes tiver sido feita feita.

Observação 3: Nesta fase da aula é provável que os(as) estudantes percebam o quanto a água fria e a água quente variaram a temperatura após a mistura em relação aos ambientes separados e quanto a mistura variou a temperatura após 3 minutos, tempo aparentemente necessário para que a mistura entre em equilíbrio térmico com o ambiente.

Experimento 3 : Condução térmica

Essa terceira e última fase da aula peça para os(as) estudantes colocarem termômetros embaixo de uma caneca de porcelana e uma caneca de metal, peça para os(as) estudantes verificarem e anotarem a temperatura marcada no termômetro neste momento.

Após isso procure colocar a mesma quantidade de água quente em ambas canecas e peça para os(as) estudantes observarem em qual das canecas haverá uma mudança de temperatura mais rápida, e peça para anotarem a temperatura mostrada no termômetro após estarem por 3 minutos embaixo das canecas e calcularem a variação da mesma passados os minutos estabelecidos.

Observação 4 – Neste 3º experimento, é provável que os(as) estudantes percebam que o termômetro fixado embaixo da caneca de metal teve variação na temperatura mais rapidamente em relação ao fixado na caneca de porcelana. Neste momento, incentive a produção de hipóteses pelos grupos buscando explicações do porquê dessa diferença entre os dois materiais. Para finalizar, procure explicar a relação da condutibilidade térmica dos materiais das canecas em relação à variação mais rápida de temperatura.

Professor(a), como uma sugestão de atividade ao ar livre, um experimento parecido pode ser feito em uma área externa da escola, onde há incidência de luz solar. Peça para que os(as) estudantes escolham diferentes superfícies (pedra, madeira, metal, etc.) expostas igualmente à luz do sol no mesmo momento do e verifiquem as temperaturas com um termômetro. Reúna todos após as medições e registros e peça para apresentarem os resultados das análises registradas.

Pergunte-o(a)s qual das superfícies iluminadas pelo sol apresentou a maior temperatura?
Incentive-o(a)s a organizarem os registros das temperaturas das superfícies em ordem crescente .
Após isso, peça que expliquem o porquê dos resultados obtidos.

O resultado esperado é que a ordem crescente em relação à temperatura seja: madeira < pedra < metal. Após a apresentação das hipóteses dos(as) estudantes sobre o porquê dos resultados, esclareça que o metal aquecerá mais rapidamente e atingirá temperaturas mais altas em exposição ao sol devido a sua alta condutividade térmica e a sua capacidade de absorver calor. Já a pedra apresentará temperatura alta, mas não tanto quanto a do metal, e a madeira apresentará a menor temperatura entre os três materiais após o mesmo período de exposição devido à sua capacidade limitada de conduzir e armazenar calor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E AVALIAÇÃO

Para finalizar esta aula, é importante, professor(a), que você dialogue com os(as) estudantes sobre as explicações dos resultados dos experimentos.

Em relação ao primeiro experimento, explique que, quando a água quente é tocada, seus receptores de calor se adaptam à temperatura alta. Ao mover a mão para a água fria, esses receptores, já ajustados ao calor, percebem a água fria como muito mais fria do que realmente é. Esse fenômeno ocorre porque a sensação de frio é intensificada pela comparação com a temperatura quente anterior. Em resumo, a adaptação dos receptores a temperaturas extremas faz com que mudanças de temperatura sejam percebidas de forma mais acentuada.

No segundo experimento é importante explicar que, quando misturamos água quente e fria, o calor flui da água quente para a água fria, aumentando a temperatura da água fria e diminuindo a temperatura da água quente. Esse processo continua até que ambas as partes alcancem a mesma temperatura. O equilíbrio térmico é atingido quando a temperatura da mistura se estabiliza e não há mais transferência líquida de calor. Em resumo, a mistura entra em equilíbrio térmico quando a temperatura se iguala em toda a mistura.

O terceiro experimento nos mostra que o metal conduz calor melhor do que a porcelana porque tem elétrons que se movem facilmente e passam o calor rapidamente. No metal, os elétrons ajudam a transferir o calor de forma eficiente. Já na porcelana, as ligações são mais rígidas e o calor não se move tão bem. Por isso, o metal esquenta e resfria mais rápido do que a porcelana. A mesma observação pode ser realizada nas medições de temperatura na área externa, entre o metal, a pedra e a madeira.

Por fim, avalie os(as) estudantes em relação ao trabalho em grupo, às anotações das temperaturas mostradas nos termômetros após os testes e às discussões a respeito dos experimentos realizados.

SUGESTÃO DE PESQUISA

Para ampliar o conhecimento dos(as) estudantes em relação ao que foi trabalhado em sala de aula, sugira a resolução do questionário abaixo, que pode ser enviado para casa ou feito na escola, preferencialmente com o auxilio de computadores.

a) Quais metais são comumente usados na fabricação de foguetes e roupas espaciais? Quais são as propriedades térmicas e mecânicas desses metais que os tornam adequados para o uso no espaço?

b) Agrupe os materiais abaixo em forma crescente de condutibilidade térmica:
Vidro - Aço Inoxidável – Isopor – Plástico – Madeira - Alumínio

c) Por que materiais com alta condutibilidade térmica são bons para fazer panelas?

d) Quando você usa uma luva para pegar uma assadeira quente do forno, qual é a função da luva em termos de condutibilidade térmica?

e) Quais são os fatores que explicam por que a sensação térmica nos municípios de Domingos Martins e Colatina pode ser tão diferente, mesmo quando as duas cidades apresentam temperaturas semelhantes?

SUGESTÃO DE PESQUISA

Respostas:

a) Titânio, alumínio, aço inoxidável, níquel e cobalto.

O titânio é usado por ser leve, resistente e durável, ideal para suportar condições extremas do espaço. O alumínio é escolhido por sua leveza e boa resistência a temperaturas variadas, adequado para estruturas de foguetes e roupas espaciais. O aço inoxidável é altamente durável e resistente a altas temperaturas e à corrosão. O níquel é utilizado por sua resistência à corrosão e por sua estabilidade térmica, muitas vezes em ligas, e o cobalto é usado em ligas que mantêm a resistência a temperaturas muito altas, essencial para componentes que operam em ambientes extremos. Esses metais são essenciais para garantir a segurança e funcionalidade de foguetes e roupas espaciais.

b) Isopor < Madeira < Plástico < Vidro < Aço Inoxidável < Alumínio.

c) Materiais com alta condutibilidade térmica são bons para fazer panelas porque eles têm a capacidade de conduzir o calor rapidamente e de maneira uniforme. Isso significa que, ao colocar uma panela sobre o fogo, o calor é distribuído de forma eficiente por toda a superfície da panela.

d) A luva para pegar uma assadeira quente reduz a transferência de calor para suas mãos por ter baixa condutibilidade térmica. Ela atua como um isolante, protegendo sua pele de queimaduras e permitindo que você manuseie objetos quentes com segurança.

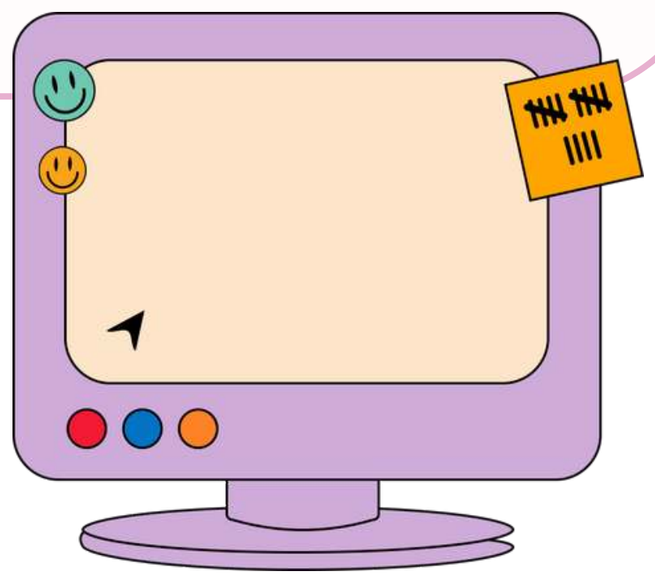
e) A sensação térmica em Domingos Martins e em Colatina pode variar mesmo com temperaturas semelhantes devido a vários fatores. A altitude mais alta em Domingos Martins pode resultar em uma sensação de frescor maior. A umidade diferente entre as cidades também pode afetar a percepção do calor, visto que a alta umidade torna o calor mais intenso. Além disso, o vento mais frequente pode fazer com que a sensação térmica seja mais baixa em Domingos Martins. A cobertura de vegetação e o tipo de terreno também influenciam a sensação térmica, com áreas verdes sendo mais frescas. Finalmente, condições climáticas locais e microclimas específicos podem criar variações na percepção térmica.

JOGOS DIGITAIS

Professor(a), proponha aos(às) estudantes que joguem, de maneira individual ou em grupo, o jogo que preparamos para consolidar as aprendizagens desta aula.

Faça a projeção do jogo no quadro ou na parede para que a turma possa responder individualmente ou em grupo, com a sua supervisão, e aproveite para fazer uma revisão do conteúdo.

Acesse o jogo clicando aqui.



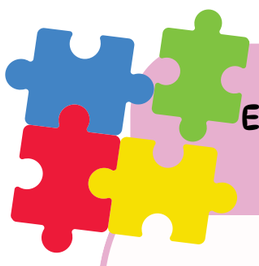


OUTROS RECURSOS

Professor(a), elaboramos uma cruzadinha envolvendo o conteúdo trabalhado nesta aula prática. Acesse-a clicando aqui.

Respostas:

Sensação térmica: maneira como percebemos a temperatura das coisas ao nosso redor.
Arborização: processo importante para reduzir a sensação térmica em uma cidade.
Desmatamento: aumenta a sensação térmica em ambientes urbanos e rurais.
Calor: forma de energia que se transmite entre corpos devido à diferença de temperatura entre eles.
Condutividade térmica: a capacidade de um material de transferir calor de um lugar para outro.
Metais: grupo de materiais com alta condutibilidade térmica.
Madeira: exemplo de material com baixa condutibilidade térmica.
Equilíbrio térmico: fenômeno que ocorre quando dois objetos com temperaturas diferentes entram em contato e trocam calor até que ambos estejam na mesma temperatura.
Titânio: metais comumente usados na fabricação de foguetes e de roupas espaciais devido à baixa condutibilidade térmica.
Altitude: característica na localização de uma cidade que pode resultar em uma menor sensação térmica.
Vegetação: auxilia uma sensação térmica mais agradável no campo ou na cidade.
Concreto: estrutura presente nas cidades responsável por absorver calor.
Porcelana: material usado na produção de louças por possuir baixa condutibilidade térmica.
Isopor: material isolante térmico usado em caixas térmicas.
Absorção: habilidade de um material "guardar" energia térmica.
Pele: parte do corpo que nos permite perceber a temperatura ambiente.
Gordura: tecido corporal que possui baixa condutibilidade térmica.



ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Esta aula prática pode ser realizada por estudantes público da Educação Especial por meio da percepção tátil da temperatura das bandejas com água em diferentes temperaturas e da condução térmica das canecas de porcelana e de metal. No experimento de número 2, os(as) colegas e os(as) professores(as) podem ajudar na comunicação relacionada ao experimento de equilíbrio térmico.



REFERÊNCIAS

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

WANG, J. et al. Percepção da temperatura e sensação térmica: uma revisão. Journal of Thermal Science and Engineering Applications, v. 12, n. 3, p. 145-159, 2022.

OLIVEIRA, C.A.; SOUSA, R.P. Estudo experimental da condução térmica em metais e não metais. Revista Brasileira de Engenharia de Materiais, v. 22, n. 4, p. 210-223, 2022.

REIS, A.P.; SOARES, V.F. Estudo do equilíbrio térmico em sistemas com diferentes capacidades térmicas. Revista de Ciência e Tecnologia Térmica, v. 19, n. 3, p. 145-158, 2022.

AULA 3: A trilha invisível da energia

Habilidade – EF07CI03/ES - Reconhecer e classificar modos de propagação de calor entre diferentes meios e utilizar esse conhecimento para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

Objeto de conhecimento: Propagação do calor.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO



Disponível em: https://blogdoaftm.com.br/chargeonda-de-calor/ Acesso em: 07 nov. de 2025

Professor(a), após a apresentação da tirinha para os(as) estudantes, inicie a aula prática de hoje com as seguintes perguntas que deverão ser respondidas no Caderno do(a) estudante:

1. Vocês poderiam supor qual a forma de propagação de calor realizada pelo sol, responsável pelo "calorão" percebido pelo personagem da tirinha?
2. Qual a principal forma de propagação de calor realizada pelo ar-condicionado que favorece o resfriamento do ambiente? Explique o porquê da sua resposta.
3. O que aconteceria com a distribuição do ar frio se o aparelho fosse instalado próximo ao chão?
4. Onde ocorre condução de calor dentro de um aparelho de ar-condicionado?

Apesar de a tirinha estar relacionada a aspectos climáticos e econômicos rotineiramente vividos pela maioria dos brasileiros, podemos relacioná-la a diferentes processos de transferência de calor trabalhados na sala de aula. Explique para os(as) estudantes que o Sol transmite seu calor à Terra por meio de um processo chamado de radiação, que ocorre por ondas eletromagnéticas, que nesse caso é principalmente na forma de ondas infravermelhas. Já o ar-condicionado refresca o ambiente por meio de outra forma de propagação de calor, a convecção, em que ar frio, por ser mais denso e pesado, desce e empurra o ar quente para cima gerando um movimento contínuo do ar que ajuda a espalhar o frio por todo o cômodo. Essa circulação de ar que ocorre pela diferença de densidade entre o ar quente e frio e ficaria comprometida se o ar-condicionado estiver instalado próximo ao chão. Mas, para que o ar se torne frio, o ar quente tem que ser sugado pelo aparelho, onde o seu calor é transferido por condução para um tipo de gás, chamado gás refrigerante, para depois ser devolvido como ar frio.

Nesta aula prática, vamos aplicar as três formas de transferência de calor. Para isso, recorde com os(as) estudantes esses conceitos, enfatizando algumas de suas aplicações diárias.

- **Condução:** o calor é transferido através de um material sólido de molécula para molécula. Isso acontece quando uma extremidade de um objeto é aquecida e as moléculas vibram e colidem com outras que estão próximas, transferindo essa energia para as moléculas vizinhas mais frias. Um exemplo comum é o aquecimento do cabo de uma colher de metal quando sua outra extremidade está em contato com uma fonte de calor.

- **Convecção:** o calor é transferido através de um líquido ou gás por meio do movimento das correntes deste fluido. Pela sua densidade menor, o fluido quente sobe e o fluido frio desce, criando um ciclo contínuo de movimentação e distribuição de calor. Exemplos incluem a circulação de ar quente em um ventilador de teto ou o aquecimento de água em uma panela.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO

- **Radiação**: o calor é transferido através de ondas eletromagnéticas, sem necessidade de um meio físico. A radiação térmica é emitida por corpos quentes e absorvida por corpos mais frios. Um exemplo é a sensação de calor ao estar exposto à luz solar ou ao se aproximar de uma fonte de calor como uma fogueira.

OBJETIVOS DA AULA

Demonstrar como a condução, a convecção e a radiação ocorrem na prática, a fim de fortalecer o aprendizado em propagação de calor.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Experimento 1 - Condução

- Serra de metal ou qualquer objeto metálico longo
- Bloco para apoio (caixa de leite, garrafa de água etc.)
- Vela
- 3 parafusos ou pregos do mesmo tamanho

Experimento 2 - Convecção

- 1 vela
- 1 pedaço de cartolina de aproximadamente 25 cm2
- Lápis ou caneta
- Tesoura
- Pregador
- Caixa de fósforos
- Palito de churrasco

Experimento 3 - Radiação

- Vela
- Caixa de fósforos ou isqueiro
- Recipiente de vidro

DESENVOLVIMENTO

Experimento 1 – Condução

- Inicialmente, acenda a vela e utilize a cera líquida para fixar a cabeça dos parafusos em um dos lados da serra de metal. Posicione-os a uma distância de aproximadamente 3 centímetros um do outro e a 5 centímetros das extremidades da serra ou da barra de metal.

- Com os parafusos fixos na serra de metal, apoie uma das extremidades da serra de metal com os pregos em uma caixa de leite ou uma garrafa, fazendo com que a serra de metal fique em um ângulo de 90 graus em relação ao apoio (caixa de leite ou garrafa).

- Utilize algum tipo de peso ou bloco para que a serra não caia e se mantenha no ângulo de 90 graus em relação à caixa de leite ou à garrafa.

- Agora, acenda a vela novamente no lado oposto ao lado da serra que está apoiado na caixa.

- Em alguns minutos, a serra de metal que está sendo aquecida pela vela irá propagar o seu calor ao longo da serra de metal até atingir a parafina em que estão presos os parafusos.



DESENVOLVIMENTO

- Os(as) estudantes observarão que o parafuso mais próximo da chama irá cair, devido ao derretimento da cera sólida que o segurava; em seguida, o segundo, e, por fim, o terceiro.

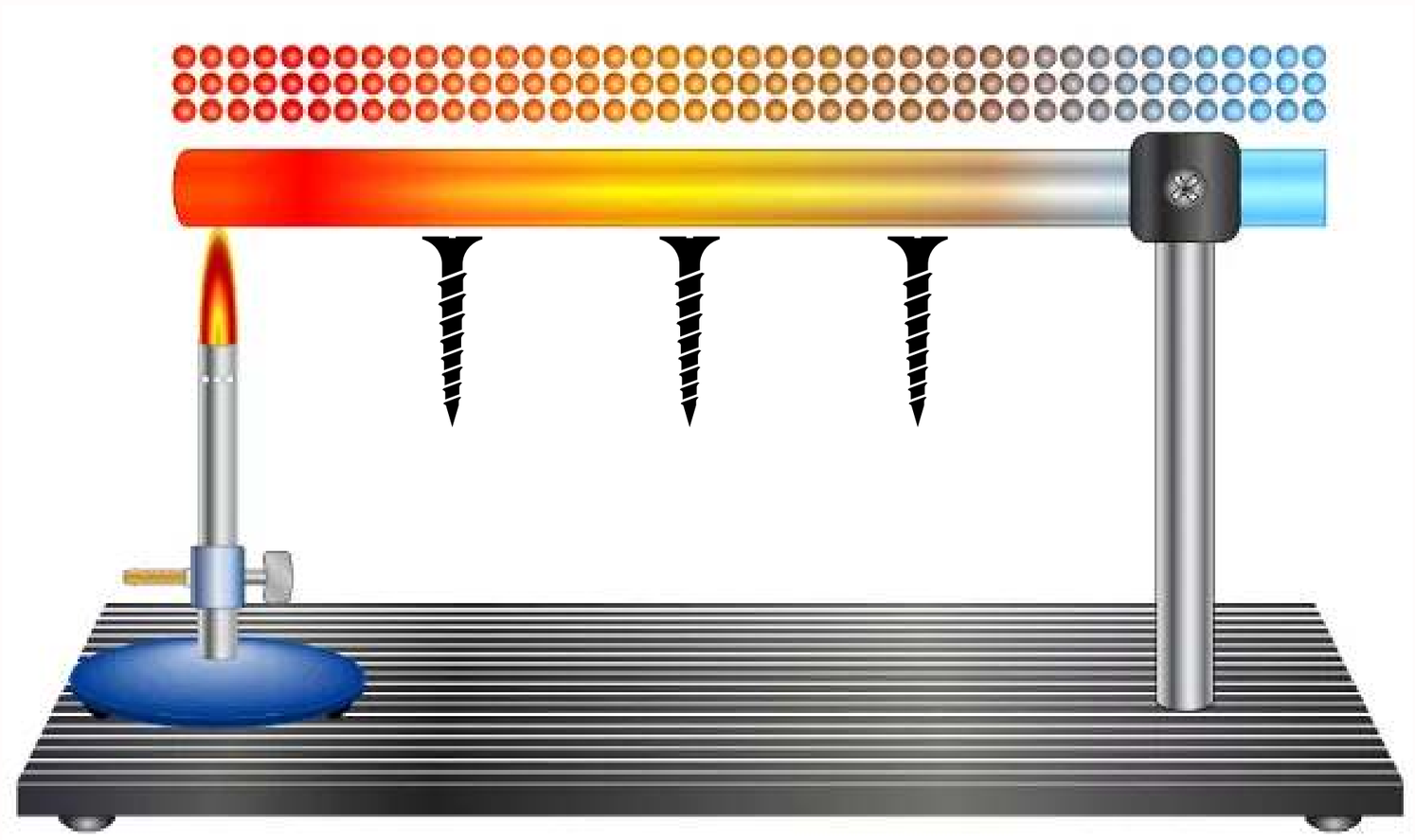
- Professor(a), para ter acesso a um vídeo que explica a montagem do experimento clique aqui.

- Incentive os(as) estudantes a registrarem no Caderno do(a) estudante as respostas das questões abaixo:

1. Qual forma de transferência de calor foi representada no experimento?

2. Como o calor se transfere ao longo do material observado?

3. Quais características o material aquecido precisa ter para que o experimento funcione corretamente?



Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/fisica/conducao-termica.htm
Acesso em: 28 jan. 2026.

Os(as) estudantes devem reconhecer que o processo de transferência de calor nesse experimento é a condução, pois o calor da colisão entre átomos vizinhos que vibram com mais intensidade e, crucialmente, a movimentação rápida de elétrons livres se propaga ao longo do metal, que, por ser uma estrutura sólida e boa condutora de calor, permite que a temperatura se eleve aos poucos, derretendo a cera que fixa os parafusos à serra de metal uma a uma, da mais próxima à chama para a mais distante.

Experimento 2 – Convecção

- Peça aos(às) estudantes que usem uma régua para marcar e cortar a cartolina em quadrados de 25 cm^2. Cada grupo receberá um desses quadrados.

- Solicite que os(as) estudantes desenhem uma espiral no quadrado de cartolina, ou imprima a imagem em anexo no tamanho de uma folha A4 para usar como molde.

- Com uma tesoura, peça que cortem a cartolina ao longo das linhas da espiral desenhada.

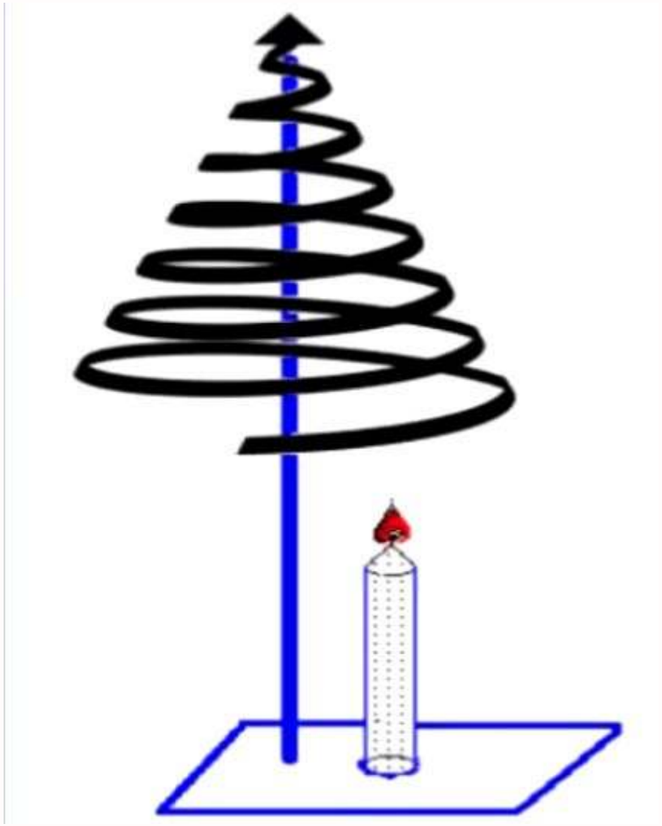
- Coloque um pregador na base do palito de churrasco para mantê-lo em pé.

- Se necessário, adicione um peso sobre o pregador para garantir que o palito permaneça firme.

Fixe o centro da espiral cortada na ponta do palito de churrasco, de modo que a espiral circunde o palito.

- Acendendo a vela próximo à base da espiral, um movimento circular do espiral será realizado.

- Você tem acesso a um vídeo que explica a montagem do experimento, ajudando a compreender como ocorre a transferência de calor durante a atividade, clicando aqui.



Após a realização do experimento, incentive o(a)s estudantes a responderem às seguintes questões:

1. Qual forma de transferência de calor está sendo representada no experimento?

2. O que provoca o movimento do espiral?

3. Por que o ar quente sobe?

4. Que característica uma substância deve ter para que ela realize essa forma de transferência de calor?

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Air6LZXhwC0. Acesso em: 28 jan. 2026.

Professor(a), explique para os(as) estudantes que o experimento representa a transferência de calor por convecção, pois, ao acender a vela, o ar ao seu redor é aquecido e passa a se movimentar. Esse ar quente sobe e entra em contato com a espiral de cartolina, empurrando-a e provocando seu movimento circular.

O ar quente sobe porque, ao ser aquecido, suas partículas se afastam, diminuindo a densidade do ar e tornando-se mais leve que o ar frio ao redor, que permanece nas regiões mais baixas.

Para que essa forma de transferência de calor ocorra, a substância precisa ser um fluido, como líquidos ou gases, pois, nesses materiais, as partículas conseguem se mover e transportar o calor junto com o próprio movimento.

Experimento 3 – Radiação

- Acenda a vela em cima de um recipiente de vidro com cuidado usando a caixa de fósforos. Certifique-se de que a chama está estável.

- Peça aos(às) estudantes que aproximem suas mãos cuidadosamente um pouco abaixo da chama da vela, mantendo uma distância segura.

- Os(as) estudantes devem observar e sentir o calor da chama.

- Peça para os(as) estudantes responderem aos questionamentos abaixo sobre essa terceira forma de transferência de calor estudada no Caderno do(a) estudante.

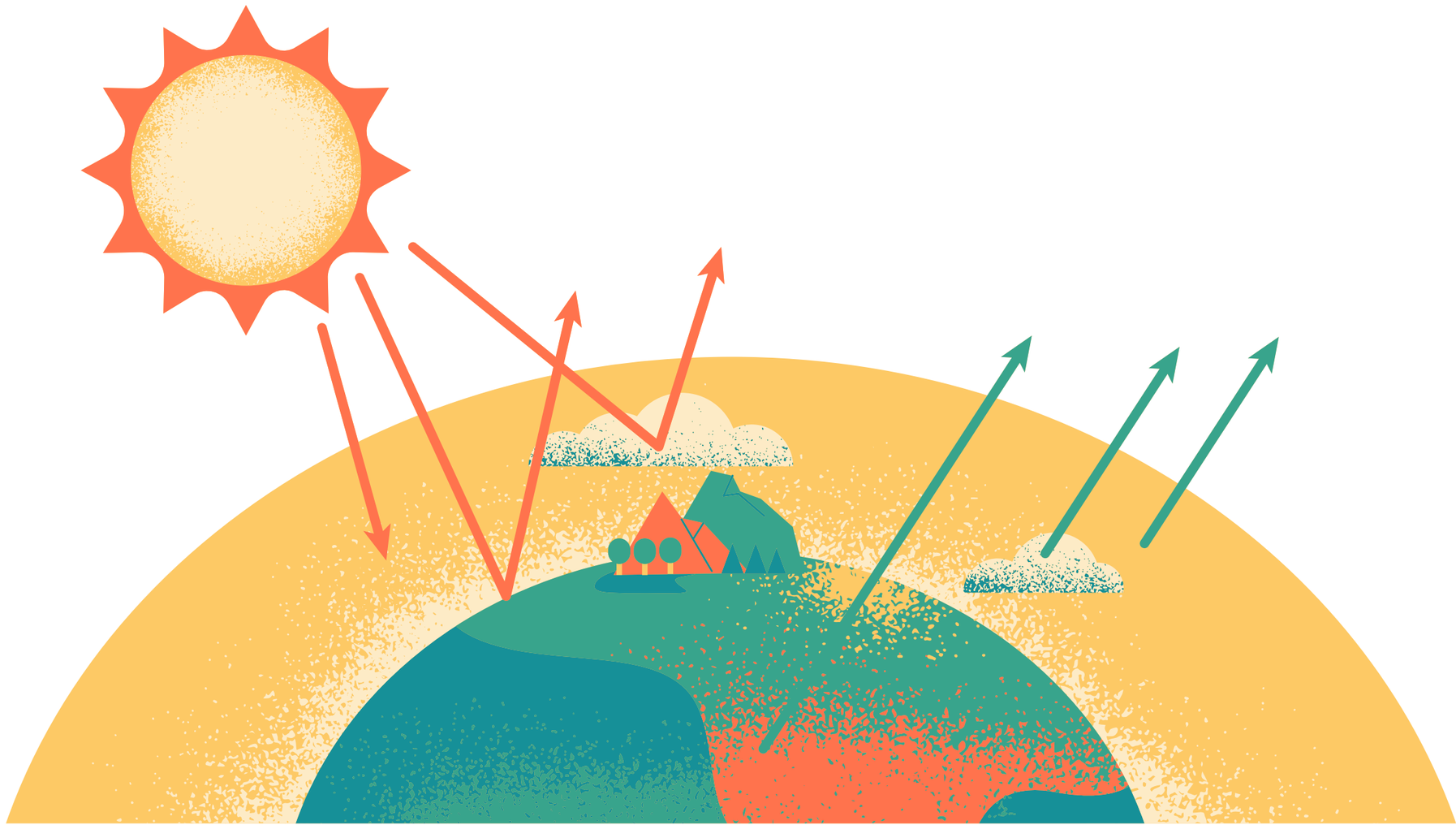


1. Que forma de transferência de calor você sente ao aproximar a mão da chama da vela?

2. Por que é possível sentir o calor da vela mesmo sem tocar diretamente na chama?

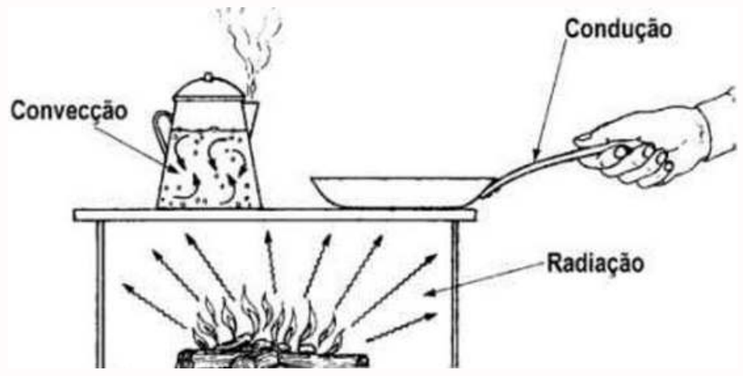
3. Se essa vela estivesse no espaço sideral, onde não há ar, ao aproximar a mão seria possível sentir o calor da mesma forma? Explique o motivo.

Nesta terceira etapa do experimento, os(as) estudantes devem reconhecer que a propagação de calor pela chama nas mãos é por radiação. Durante o experimento, os(as) estudantes possivelmente perceberam que o calor da chama é sentido de forma instantânea na palma das mãos, sem a necessidade de um meio material para a sua propagação. Essa radiação que aquece a mão é a infravermelha, que pode ser percebida a longas distâncias, até no espaço sideral, pois essa forma de transferência de calor independentemente da presença de um material intermediário, como o ar. Professor(a), deixe claro para o(a) estudante que é dessa forma que o sol aquece nosso planeta Terra.



CONSIDERAÇÕES FINAIS E AVALIAÇÃO

Professor(a), por meio destas práticas, o(a) estudante terá a oportunidade de diferenciar os processos de transferência de calor. Incentive-os(as) a utilizarem a imagem para explicar, no Caderno do(a) estudante, como as diferentes formas de propagação do calor estão representadas. Em seguida, peça que identifiquem e relatem outros exemplos do cotidiano correspondentes a cada uma das formas de transferência de calor observadas.



Disponível em: https://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap2/cap2-9.html. Acesso em: 29 jan. 2026.

Avalie a turma em relação ao trabalho em equipe, à condução dos experimentos e às anotações no Caderno do(a) estudante sobre as conclusões de cada forma de transmissão de calor.

SUGESTÃO DE PESQUISA

Professor(a), para concretizar o aprendizado sobre o assunto trabalhado nesta aula prática, peça para os(as) estudantes investigarem como a poluição gerada pelos automóveis, a urbanização não planejada e o desmatamento se relacionam com os processos de transferência de calor aprendidos (condução, convecção e radiação) e contribuem para uma maior sensação de calor.

JOGOS DIGITAIS

Professor(a), preparamos um jogo on-line visando à consolidação das aprendizagens desta aula. Acesse-o clicando aqui.

Faça a projeção do jogo no quadro ou na parede para que a turma possa responder individualmente ou em grupo, com a sua supervisão, e aproveite para fazer uma revisão do conteúdo.



OUTROS RECURSOS

Professor(a), preparamos uma cruzadinha envolvendo o conteúdo trabalhado na aula prática. Acesse-a clicando aqui.

Respostas:

Térmica: forma de energia relacionada à temperatura de um sistema.
Condução: processo de transferência de energia térmica através de um material.
Metais: exemplo de substâncias que geralmente transferem energia térmica com eficiência.
Condutibilidade: propriedade física que mede a capacidade de um material de conduzir calor.
Convecção: processo de transferência de calor em um fluido (líquido ou gás) devido ao movimento desse fluido.
Ar-condicionado: exemplo de eletrodoméstico que resfria o ambiente por convecção.
Forno: aquece os alimentos por meio da convecção térmica.
Radiação: processo de transferência de calor, sem a necessidade de um meio material.
Eletromagnéticas: tipos de ondas transmitidas no vácuo.
Infravermelha: tipo de radiação eletromagnética responsável por aquecer o planeta Terra.
Ultravioleta: radiação eletromagnética capaz de causar câncer de pele.
Raio x: tipo de radiação utilizada na medicina.
Visível: faixa de radiação que podemos ver.
Sobe: direcionamento do ar quente com poluentes em um processo de convecção térmica.
Verde: comprimento de onda refletido pelas plantas.

Os ventos também surgem por causa das diferenças de temperatura de um lugar para o outro, o que provoca correntes de convecção na atmosfera.

ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Proponha aos(às) estudantes a percepção das variações de temperatura nos experimentos 1 e 3. Incentive-os(as) a participarem da escolha dos materiais necessários, a fim de que possam relacionar os materiais utilizados com a eficácia nos diferentes processos de transferência de calor.

REFERÊNCIAS

KIM, D.J.; LEE, H.S. Mecanismos de condução térmica em materiais sólidos. Journal of Heat Transfer, v. 29, n. 2, p. 123-134, 2021.

REIS, A.P.; SOARES, V.F. Análise da convecção em fornos e sistemas de aquecimento. Thermal Science and Engineering Applications, v. 31, n. 1, p. 55-68, 2021.

WANG, J.; ZHANG, Y. Fundamentos da radiação térmica e sua transferência. Journal of Applied Physics, v. 40, n. 4, p. 235-249, 2022.

Eunice Foote: a feminista que descobriu o efeito estufa e foi esquecida, agora homenageada pelo Google. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cqv816ewjx7o> Acesso 22 jan. de 2025.

AULA 4: Quero café!!!

Habilidade : EF07CI03/ES - Reconhecer e classificar modos de propagação de calor entre diferentes meios e utilizar esse conhecimento para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

Objeto de conhecimento: propagação do calor.



APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO



Disponível em: https://br.pinterest.com/pin/7371126640051008867/ Acesso em: 17 nov. 2025

Professor(a), a imagem ao lado, ao fazer uma analogia ao filme *Rei Leão*, demostra a importância do café no cotidiano do brasileiro. A aula de hoje não é sobre o café, mas sim sobre a garrafa de café, ou melhor, sobre uma garrafa térmica.

Inicie a aula perguntando aos(às) estudantes:

1. O que é uma garrafa térmica?

2. Como funciona uma garrafa térmica?

3. Quais elementos presentes na garrafa térmica favorecem para que o líquido em seu interior não sofra alterações de temperatura com facilidade?

Na aula anterior a esta prática (AULA 3: A trilha invisível da energia) foram feitas demonstrações das formas de propagação de calor: convecção, condução e radiação, e, por meio deste conhecimento a humanidade desenvolveu tecnologias para evitar que a propagação de calor ocorra, como tecidos isolantes para roupas de inverno, caixas térmicas, copos e garrafas térmicas, entre outras, a fim de conservar determinada temperatura por um período maior de tempo.

A garrafa térmica, por exemplo, é de uso comum em nosso cotidiano, usada muitas vezes para conservar café ou chá quentes por um tempo. Ela foi inventada em 1892 pelo físico-químico James Dewar (1842-1923), que tinha o intuito de manter a temperatura das suas soluções químicas conservada.

Geralmente, ela é feita com parede dupla com um vácuo entre elas e com tampa, evitando, assim, a propagação de calor por condução e convecção, de dentro para fora e vice-versa, conservando por mais tempo uma determinada temperatura, quente ou fria.

Além disso, a garrafa térmica possui a parede interna com ambas as faces espelhadas, evitando o processo de transmissão de calor por irradiação, já que o calor emite radiação infravermelha e o “espelho” mantém as ondas eletromagnéticas refletidas em seu interior, bem como do lado de fora.

OBJETIVO DA AULA

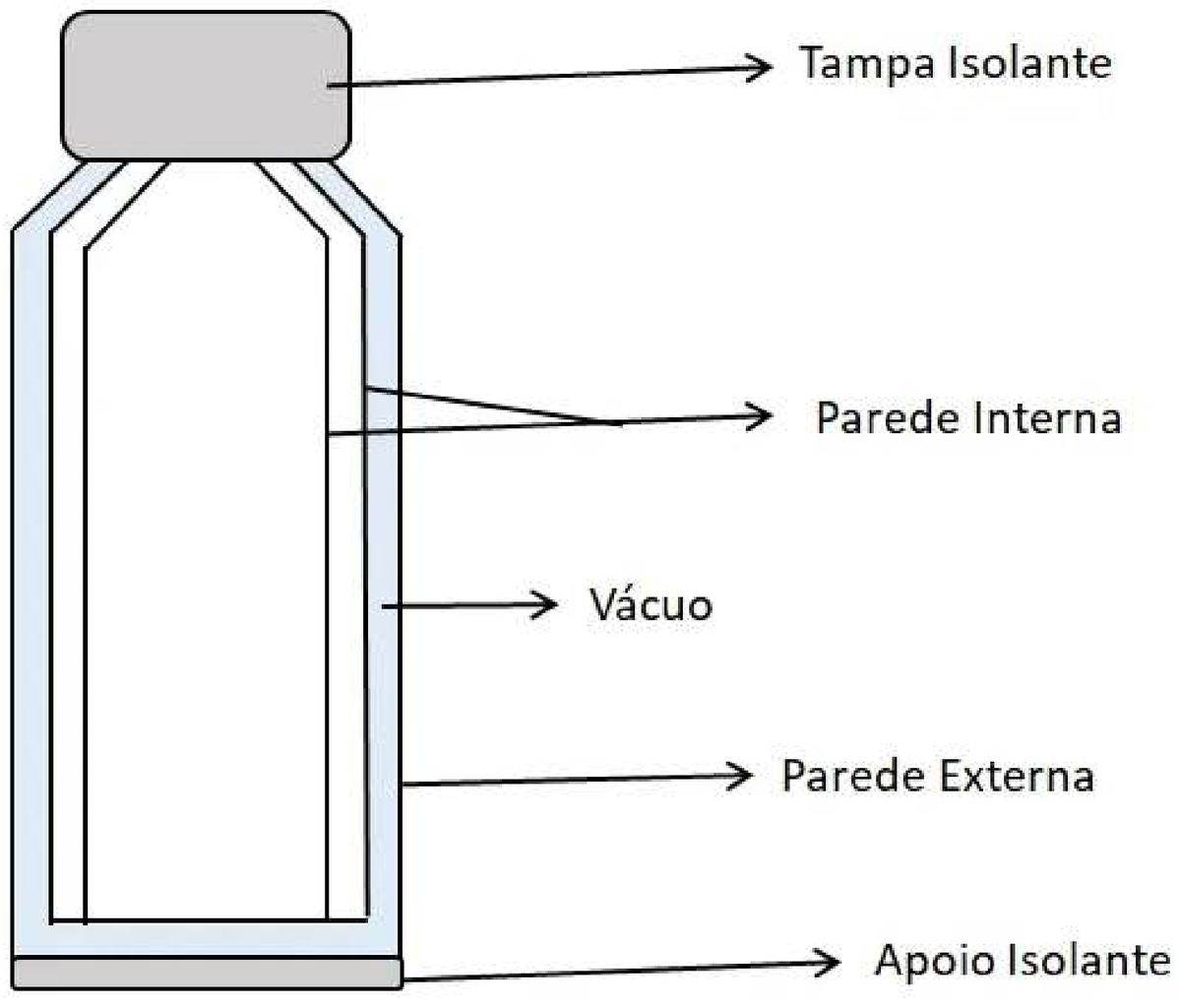
Construir uma garrafa térmica caseira e compreender seu funcionamento por meio do isolamento térmico, impedindo os processos de transferência de calor aprendidos em sala de aula.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Na aula anterior à prática, peça que os(as) estudantes se dividam em 5 grupos e informe que será realizado um experimento na próxima aula sobre processos de transferência de calor através da confecção de uma garrafa térmica.
Professor(a), caso não consiga o material para os grupos confeccionarem suas próprias garrafas térmicas, você pode confeccionar apenas uma com a ajuda dos(as) estudantes, explicando o passo a passo e o porquê do uso de cada material.

- Duas garrafas PET transparentes com tampa, com o mesmo formato, sendo uma garrafa de 2,5 litros e a outra garrafa de 1,5 litros.
- Uma garrafa PET (para comparação).
- Papel alumínio.
- Fita adesiva transparente.
- Jornal.
- Tesoura.
- 3 termômetros digitais com conexão por cabo (podem ser substituídos por termômetros comuns amarrados com um barbante ou pode-se usar a percepção tátil (sem termômetros).
- Garrafa térmica comum (somente para comparação).
- Barbantes.





Componentes da garrafa térmica.

Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/garrafa-termica-estufa.htm
Acesso em: 19 nov .2025.



DESENVOLVIMENTO

1. Preparar a garrafa menor

- Pegue a garrafa PET de 1,5 litros (a menor).
- Envolva a garrafa completamente com papel alumínio.
- Use fita adesiva para fixar o papel alumínio e garantir que a garrafa esteja totalmente coberta.

2. Adicionar camada de jornal

- Envolva a garrafa menor com um caderno inteiro de jornal, folha por folha.
- Use fita adesiva para prender o jornal bem justo ao redor da garrafa, incluindo o bico.
- Verifique que o jornal fique bem ajustado e aderido.

3. Preparar a garrafa maior

- Pegue a garrafa PET de 2 litros (a maior).
- Corte a parte de baixo da garrafa e reserve-a para usar depois.

4. Testar o encaixe

- Coloque a garrafa menor, que está envolvida com papel alumínio e jornal, dentro da garrafa maior.
- Veja se há espaço sobrando entre as duas garrafas.
- Se houver espaço, adicione mais folhas de jornal ao redor da garrafa menor até que fique bem presa na garrafa maior.

5. Ajustar o encaixe

- Quando a garrafa menor quase não couber na garrafa maior, adicione mais papel alumínio ao redor da garrafa menor até que o encaixe esteja o melhor possível.

6. Finalizar a montagem

- Recoloque a parte de baixo da garrafa maior (que foi cortada) usando fita adesiva para selar.
- Cubra toda a garrafa maior (por fora) com mais fita adesiva para finalizar.

Pronto! Sua garrafa térmica caseira está pronta para uso.

Teste da eficiência da garrafa térmica

Professor(a), caso não consiga os termômetros para a avaliação da eficiência da garrafa térmica confeccionada, você poderá usar a percepção tátil dos(as) estudantes por meio do toque ou da ingestão da água da garrafa térmica confeccionada e da garrafa comum, para que percebam a diferença entre elas. Independentemente do uso de termômetros para os testes de eficiência das garrafas térmicas, são necessários 4 litros de água bem gelada.

Para ver o passo a passo da montagem da garrafa, assista ao vídeo:

Faça uma garrafa térmica em casa!

DESENVOLVIMENTO

Teste com uso de termômetros para avaliação da qualidade das garrafas térmicas.

Professor(a), utilize o Caderno do(a) estudante para preenchimento da análise abaixo.

Defina intervalos de tempo: escolha um intervalo de tempo para avaliar a temperatura da água, podendo ser a cada 30 minutos ou 1 hora.

Realizar o teste:

- Use copos para retirar amostras de água de cada garrafa.
- Inicie o teste com a água da garrafa PET comum.
- Em seguida, teste a água da garrafa térmica confeccionada pelos(as) estudantes.
- Por último, teste a água da garrafa térmica industrializada.

Importante: certifique-se de fazer as avaliações na mesma temperatura ambiente para garantir uma comparação mais precisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E AVALIAÇÃO

Após a confecção das garrafas térmicas, professor(a), incentive os(as) estudantes a relacionarem as diferentes formas de propagação de calor aprendidas em sala de aula com o uso de cada componente utilizado na confecção da garrafa térmica:

Folhas de jornal: o jornal possui baixa condutibilidade térmica, o que ajuda a impedir a passagem de calor para dentro da garrafa térmica por condução. Em garrafas térmicas industriais, um vácuo parcial substitui o papel, oferecendo uma eficiência ainda maior, pois o vácuo é um excelente isolante térmico que impede a condução de calor.

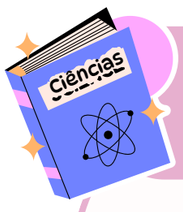
Tampas das garrafas: as tampas ajudam a evitar a perda de calor por convecção. Elas selam a garrafa, reduzindo a troca de ar com o ambiente externo e, assim, diminuindo a entrada de calor de fora para dentro da garrafa.

Papel alumínio: o papel alumínio atua como um espelho térmico. Internamente, ele reflete o calor da água para dentro da garrafa, evitando que o calor saia por radiação. Externamente, o alumínio reflete o calor do ambiente para fora da garrafa, impedindo que o calor externo entre. O professor(a) pode comparar esse conceito com o interior de uma garrafa térmica comercial para ilustrar a eficiência do papel alumínio.

Avalie o comprometimento e a colaboração dos(as) estudantes na confecção das garrafas térmicas.

Verificação da temperatura: Professor(a), uma forma excelente de verificação das variações da temperatura das garrafas analisadas seria a construção de gráficos para comparativos.

Discussão: Realize uma discussão sobre a funcionalidade de cada parte da garrafa térmica e como elas contribuem para a eficiência do isolamento térmico.



SUGESTÃO DE PESQUISA

Como as pessoas conseguiam manter os alimentos quentes ou frios antes do surgimento das tecnologias atuais?

Você já parou para pensar como era mantida a temperatura em épocas em que não existiam materiais isolantes como o isopor ou geladeiras? Quais materiais eram usados no passado?

Professor(a), instigue os(as) estudantes a pesquisarem:

A. Como o frio era mantido antigamente:
- O que eram as ice houses ou casas de gelo?
- Como funcionavam os iceboxes (caixas de gelo pré-geladeira)?
- Que materiais naturais eram usados como isolantes?
- Por que esses materiais funcionam como isolantes?

B. Como o calor era mantido antigamente:
- Envolver panelas com cobertores ou palha.
- Uso de recipientes grossos de barro ou ferro.
- Retenção de calor em fogões ou fornos fechados.



JOGOS DIGITAIS

Para ampliar e consolidar as aprendizagens de forma lúdica e interativa, proponha aos(às) estudantes que joguem os jogos que preparamos para esta aula.

Atenção: professor(a), faça a projeção do jogo no quadro ou na parede para que a turma possa responder individualmente ou em grupo, **com a sua supervisão**, e aproveite para fazer uma revisão do conteúdo.

Acesse o jogo clicando aqui.



OUTROS RECURSOS

Professor(a), preencha, com os(as) estudantes, a cruzadinha para a consolidação das aprendizagens desta aula.

Acesse a cruzadinha clicando aqui.



OUTROS RECURSOS

Respostas:

Propagação: Nome dado ao processo de transmissão de energia térmica de um corpo mais quente para um corpo mais frio.

Calor: transferência de energia térmica entre corpos que possuem temperaturas distintas.

Condução: forma de propagação de calor através do contato entre corpos.

Vácuo: ausência de matéria que impede a propagação de calor por condução em uma garrafa térmica.

Isolante: característica de materiais que impedem a propagação de calor.

Condutores: materiais em que a propagação de calor por condução ocorre facilmente.

Tampa: parte de uma garrafa térmica fabricada com materiais isolantes térmicos.

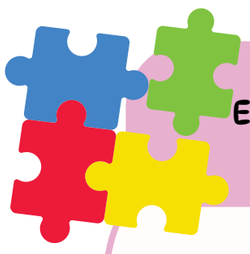
Convecção: forma de propagação de calor de calor que ocorre em líquidos e gases através do movimento de suas próprias moléculas.

Densidade: característica que favorece o ar quente subir e o ar frio descer.

Espelhadas: faces das paredes internas de uma garrafa térmica.

Irradiação: forma de propagação do calor que ocorre por meio de ondas eletromagnéticas.

Infravermelha: tipos de radiação refletida pelas paredes espelhadas de uma garrafa térmica.



ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Nesta aula prática, os(as) estudantes público da Educação Especial terão a oportunidade de identificar as variações de temperatura nas garrafas por meio de observações sensoriais. Incentive a participação desses(as) estudantes na confecção das garrafas térmicas, permitindo que eles(as) ajudem na escolha dos materiais necessários. Dessa forma, os(as) estudantes poderão relacionar os materiais utilizados com a eficácia na manutenção da temperatura do líquido dentro das garrafas.



REFERÊNCIAS

HEATH, Brian. Física: Conceitos e Aplicações. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2019. (Capítulos sobre transferência de calor)

OLIVEIRA, C.A.; SOUSA, R.P. Estudo experimental da condução térmica em metais e não metais. Revista Brasileira de Engenharia de Materiais, v. 22, n. 4, p. 210-223, 2022.

REIS, A.P.; SOARES, V.F. Análise da convecção em fornos e sistemas de aquecimento. Thermal Science and Engineering Applications, v. 31, n. 1, p. 55-68, 2021.

Faça uma garrafa térmica em casa! Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=JqJcKtNS1zM> Acesso em 19 nov. de 2025.

Garrafa térmica. Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/garrafa-termica-estufa.htm> Acesso em 19 nov. de 2025.

Os tecidos das roupas de inverno, como a lã, são maus condutores de calor e, por isso, dificultam a troca de energia, impedindo que o calor produzido pelo corpo seja transferido para o ambiente. Professor(a), incentive os(as) estudantes a exporem outros exemplos da utilização de isolantes térmicos.



O isopor é feito de pequenas bolhas de ar dentro de uma estrutura plástica. Como o ar é um mau condutor de calor, e está preso em pequenas bolsas, a troca de calor entre o exterior e o interior é drasticamente reduzida.



AULA 5: (des)equilíbrio térmico

Habilidade: EF07CI04-a/ES Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, identificando as características ambientais necessárias para que a vida ocorra e propor a construção de modelos representativos, em diferentes mídias e formas de expressão, nos quais sejam identificadas as condições necessárias para a manutenção do equilíbrio ambiental.

Objeto do conhecimento: Termodinâmica e meio ambiente.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO



Disponível em: https://oc.eco.br/desmatamento-e-tema-de-nova-tira-de-fernando-gonsales-para-o-oc/. Acesso em 20 out. 2024.

Professor(a), uma forma de iniciarmos o assunto desta aula prática é uma observação atenta da tirinha acima com os(as) estudantes, fazendo uma breve discussão sobre as seguintes perguntas:

1. Você sabe o que é uma estufa? Onde você já ouviu esse nome?
2. O que é o efeito estufa?
3. Como o desmatamento aumenta o efeito estufa?
4. O personagem da tirinha informa que o aumento do efeito estufa causa um enorme desequilíbrio. Que desequilíbrio é esse?
5. Existe uma relação entre efeito estufa e o aquecimento global? Qual?
6. Quais são as possíveis consequências que esse aquecimento global pode nos trazer?

Professor(a), após as respostas dos estudantes, esclareça-os que estufas são lugares ou objetos que possuem o objetivo de reter o calor, mantendo assim uma temperatura maior no seu interior que ao seu redor. Existem estufas para conservar alimentos quentes, como encontrados em lanchonetes, estufas de plantas, que permitem com que elas permaneçam nas temperaturas e umidades ideais para seu desenvolvimento, estufas de laboratório, para conservar medicamentos e microrganismos na temperatura certa.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO

Podemos dizer que o nosso planeta também se encontra dentro de uma estufa, porém essa estufa é feita de alguns gases presentes na atmosfera conhecidos como gases estufa, (principalmente o CO_2 e o CH_4) que retêm o calor da radiação solar, fazendo com que nosso planeta fique quente o suficiente para possibilitar a existência da vida como conhecemos, esse é o conhecido fenômeno do **Efeito Estufa**.

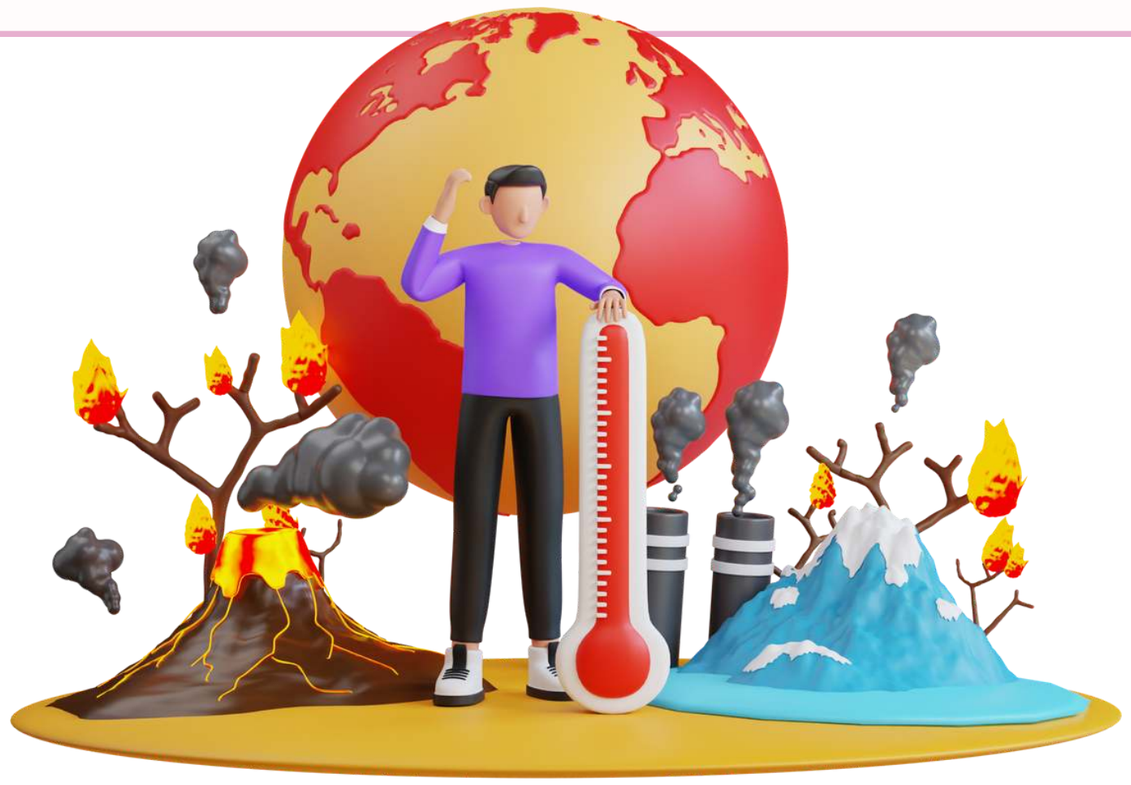
O efeito estufa é essencial para toda a vida na Terra, pois sem ele a água existente no nosso planeta permaneceria em estado sólido, ou seja, gelo, impossibilitando o surgimento e a manutenção de vida. A quantidade desses gases estufa, a temperatura e as grandes massas de ar quentes e frias na atmosfera, não sofreram grandes mudanças espontâneas naturais durante centenas de anos, atingindo um relativo equilíbrio, que conhecemos como **Equilíbrio Termodinâmico.**

Como informado pelo personagem da tirinha, o desmatamento aumenta o efeito estufa, isso ocorre porque ele interfere no equilíbrio termodinâmico, fundamental para a manutenção da vida no planeta Terra. A queimada das florestas, assim como a geração de energia pela queima de combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural liberam grandes quantidades desses gases estufa na atmosfera. Além disso, o desmatamento reduz a capacidade do planeta de absorver esse gás, já que as florestas são essenciais para a fotossíntese, processo que remove o CO_2 da atmosfera.

Essa grande quantidade de gases estufa sendo lançadas na atmosfera por ações humanas durante muitos anos, fizeram com que uma maior quantidade de calor do sol ficasse retido na atmosfera aumentando a temperatura em todo planeta. Essa quebra do equilíbrio termodinâmico favorece um aumento na temperatura do planeta é conhecido com o **Aquecimento Global**, ou seja o aquecimento global ocorre quando ações humanas possibilitam o agravamento do fenômeno natural do efeito estufa.

O aquecimento global provoca várias mudanças no planeta, como o aumento da temperatura da Terra, que deixa os dias mais quentes e derrete o gelo das calotas polares, elevando o nível do mar e causando inundações em cidades próximas à costa. Também acontecem mudanças no clima, com secas mais longas, chuvas fortes, ondas de calor e tempestades intensas, o que afeta os seres vivos. Além disso, a agricultura pode ser prejudicada, tornando mais difícil o cultivo de alimentos em algumas regiões. Por isso, o aquecimento global é um problema sério e precisamos conhecê-lo melhor e buscar soluções para evitar que ele piore.

Nesta aula prática, vamos realizar uma simulação do fenômeno do efeito estufa evidenciando o potencial de retenção de calor promovido pelo principal gás estufa, o CO_2 . Por meio desse experimento, vamos entender como os conceitos de termodinâmica se relacionam com o esse fenômeno e o aquecimento global.



OBJETIVO DA AULA

Avaliar como o excesso de gás carbônico afeta o equilíbrio termodinâmico em ambiente controlado proporcionando aumento de temperatura.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Professor(a), na aula anterior à prática, informe aos(às) estudantes que será realizado um experimento na próxima aula sobre termodinâmica e efeito estufa.

Será necessário providenciar:

- 2 garrafas PET de 2 L (numeradas como 1 e 2)
- 1 garrafa PET de 500 mL
- Lâmpada incandescente ou local bem ensolarado
- 2 termômetros
- 1 Mangueira de látex (cerca de 30 cm)
- Cola quente, fita adesiva ou massa epóxi para vedar orifícios
- Vinagre (ácido acético) – 125 mL
- Bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) – 42 g
- Funil pequeno
- Caneta e etiquetas para numeração

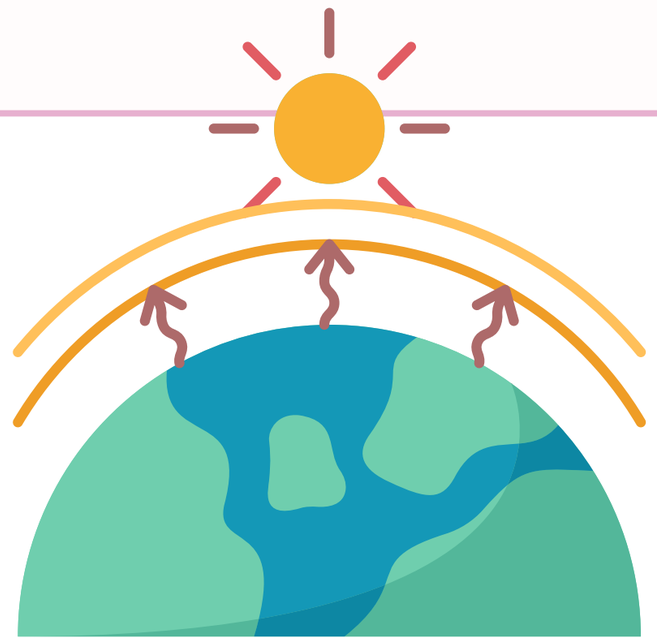
DESENVOLVIMENTO

1. Perfure as tampas das garrafas de 2 L (1 e 2) e acople os termômetros nas tampas com leve pressão.

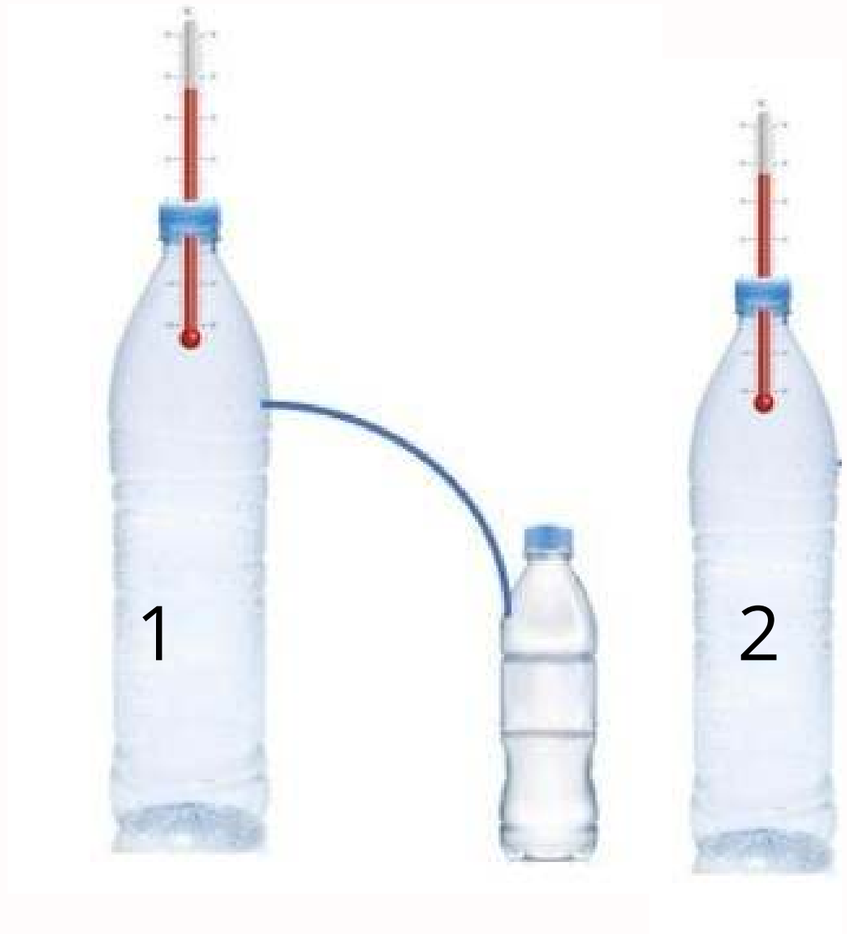
2. Vede ao redor dos termômetros com cola ou massa epóxi para impedir a saída de gás.

3. Faça furo, lateralmente, na garrafa de 500ml e na garrafa 1 de 2L permitindo que se conectem através da mangueira de látex.

4. Verifique se o sistema está bem vedado e construído de acordo com a imagem.



DESENVOLVIMENTO



5. Destampe a garrafa de 500ml e deposite 42 g de bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) com auxílio de um funil.

6. Com ajuda de um funil coloque 125 mL de vinagre na garrafa de 500ml e tampe imediatamente e peça para os estudantes observarem a reação química entre o vinagre e o bicarbonato de sódio.

7. O gás carbônico produzido na garrafa de 500ml passará pela mangueira e encherá a garrafa 1.

8. Permitir com que o experimento receba forte luminosidade solar, a utilização de uma lâmpada incandescente pode substituir o sol e os melhores resultados são obtidos com uma potência igual ou superior a 100 W.

9. Peça para que os estudantes realizem medidas da temperatura dos dois sistemas (garrafas 1 e 2) a cada minuto, para lançarem os dados obtidos numa tabela

10. Professor(a), a produção de um gráfico para comparação da variação de temperatura em cada um dos sistemas pode ser uma ótima ideia para que os(as) estudantes visualizem de forma mais nítida as variações de temperatura.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

1) Qual processo de propagação de calor (condução, convecção ou irradiação) favoreceu para que as garrafas aumentassem a temperatura?

O processo de transferência de calor que aquece ambas as garrafas se trata da irradiação, que se caracteriza pela transferência de energia térmica por meio de ondas eletromagnéticas, como a radiação infravermelha que aquece as garrafas, e não precisa de um meio material para ocorrer, podendo se propagar no vácuo.

2) Houve diferença entre as temperaturas finais da garrafa 1 em relação à garrafa 2?
Com o decorrer do tempo é esperado que garrafa 1 apresente uma temperatura maior que a garrafa 2.

3) Qual a necessidade de aferirmos a temperatura da Garrafa 2 (sem reação química)?
A garrafa 2 funciona como um modelo comparativo para percebermos o aumento na temperatura da garrafa 2.

4) Ocorreu transformação química ou física na garrafa 1? Por quê?
O que ocorreu foi uma transformação química, pois novas substâncias foram formadas a partir da reação química entre o vinagre e o bicarbonato de sódio, são elas: o acetato de sódio, a água e o dióxido de carbono, como mostrado na reação abaixo:

$$CH3COOH+NaHCO3 \rightarrow CH3COONa+H2O+CO2$$

5) O que proporcionou um maior aumento de temperatura na garrafa 2?
O maior aumento de temperatura na garrafa 2 foi o gás carbônico (CO2).

6) Como o CO2, produzido a partir da reação química, favoreceu para que a garrafa 1 apresentasse uma temperatura maior que a garrafa 2?
O CO2 absorve essa energia infravermelha, ele vibra favorecendo que a garrafa 1 aqueça mais que a garrafa 2.

7) Onde encontramos o CO2 na natureza? Como ele é produzido?
O CO_2 é encontrado na atmosfera, nos oceanos, no solo e nos seres vivos. Ele é produzido naturalmente pela respiração de organismos vivos, decomposição de matéria orgânica e erupções vulcânicas. Atividades humanas como a queima de combustíveis fósseis, processos industriais e desmatamento também geram grandes quantidades de CO_2.

8) Qual a relação entre o experimento realizado e o fenômeno do Aquecimento Global?
O experimento simula o fenômeno do aquecimento global, pois assim como o CO2 que foi acrescentado na garrafa 1 favoreceu um aumento na temperatura da garrafa, esse mesmo gás, quando acrescentado na atmosfera em grandes proporções favorece uma retenção de calor global, aumentando a temperatura do planeta Terra.

SUGESTÃO DE PESQUISA

A COP 30 foi uma grande conferência mundial sobre o clima, organizada pela ONU, que aconteceu em 2025 na cidade de Belém, no Pará. Nesse encontro, líderes de vários países se reuniram para discutir maneiras de reduzir o aquecimento global, proteger o meio ambiente e garantir um futuro sustentável para o planeta. Professor(a), como sugestão de pesquisa, incentive o(a)s estudantes a responderem as perguntas abaixo sobre esse importante evento. Caso ache pertinente, abra uma discussão sobre as respostas obtidas.

- O que foi a COP 30? Onde ela ocorreu?
- Qual foi a importância da realização desse evento na floresta amazônica?
- Quais os principais temas abordados na COP30?
- Quais projetos e iniciativas brasileiras ganharam destaques na COP30?
- O que é o negacionismo climático? Quais podem ser suas consequências se for adotado por muitos países do mundo?
- Se você pudesse apresentar um projeto para ser apresentado na próxima COP para reduzir o aquecimento global, sobre o que escreveria?

JOGOS DIGITAIS

Agora, professor(a), proponha para os(as) estudantes que joguem os jogos preparados para esta aula. Incentive-os(as) sempre a relacionarem os jogos às suas aprendizagens, ampliando e consolidando conhecimentos de forma lúdica e interativa.

Atenção: professor(a), faça a projeção do jogo no quadro ou na parede para que a turma possa responder individualmente ou em grupo, **com a sua supervisão**, e aproveite para fazer uma revisão do conteúdo. Acesse os jogos clicando aqui.

Disponível em: https://forbes.com.br/forbeslife/2024/05/quadro-do-cavalo-caramelo-e-leiloado-por-r-130-mil-para-ajudar-vitimas-do-rs/ Acesso em: 25 nov. de 2025.

As mudanças climáticas provocaram uma enchente histórica que atingiu o Rio Grande do Sul em maio de 2024 e causou danos em quase todos os municípios, devastou cidades principalmente na Região Metropolitana e Vale do Taquari, destruiu milhares de casas e deixou 185 mortos, além de 23 desaparecidos.

O cavalo caramelo ilhado por dias em meio à enchente é uma imagem atual que representa as mudanças climáticas que viralizou e se tornou símbolo de resistência.



OUTROS RECURSOS

- O jogo EFEITO ESTUFA VS. MEIO AMBIENTE foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), pela aluna Andréa Maria da Silva e seu orientador, Paulo Euzébio Cabral Filho. O objetivo do jogo é promover uma abordagem lúdica e ambiental sobre o efeito estufa, estimulando a conscientização dos(as) estudantes em relação ao meio ambiente e favorecendo uma aprendizagem significativa e interdisciplinar em sala de aula. Para acessar o jogo de tabuleiro e revisar o conteúdo de forma mais interativa, basta clicar no link abaixo e realizar o download.

Acesse o jogo clicando aqui.

- Professor(a), por meio do link abaixo, você terá acesso a uma cruzadinha envolvendo o conteúdo trabalhado nesta aula prática. Propicie a realização pelos(as) estudantes.

Acesse a cruzadinha clicando aqui.

Respostas:

Atmosfera: camada de gases que envolve a Terra e outros planetas.
Temperatura: medida do grau de agitação das partículas (átomos e moléculas) de um corpo.
Calor: energia térmica que vai de um corpo com maior temperatura para um com menor temperatura.
Clima: conjunto de condições meteorológicas de uma região.
Irradiação: processo de propagação de calor que permite que o sol aqueça o planeta Terra.
Estufa: lugares ou objetos que possuem o objetivo de reter o calor no seu interior.
Carbônico: principal gás presente na atmosfera responsável pelo efeito estufa.
Termodinâmico: tipo de equilíbrio de um sistema em que ele não apresenta mudanças na pressão, temperatura e composição.
Fósseis: classe de combustíveis que quando utilizados liberam gases estufa.
Petróleo: exemplo de combustível fóssil usado na produção da gasolina.
Fotossíntese: processo realizado pelas plantas e algas que remove o CO2 da atmosfera.
Desmatamento: retirada de florestas que contribui para o aquecimento global.
Enchente: uma das consequências do aquecimento global caracterizado pelo excesso de chuvas em uma região.

- Professor(a), no link abaixo, você e os(as) estudantes terão acesso ao projeto Simulações Interativas PhET, que cria simulações e atividades interativas gratuitas, envolvendo a turma em um ambiente intuitivo e lúdico, em que será possível aprender sobre o assunto abordado nesta aula por meio da exploração e da descoberta.

Acesse o site clicando aqui.

ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Para a maioria dos(as) estudantes com dificuldades motoras ou cognitivas, a melhor estratégia é o(a) professor(a) entregar o sistema já montado e vedado ou definir ações mais simples. Focar a aprendizagem na observação do fenômeno, não na construção do aparelho.

A reação de vinagre e bicarbonato faz barulho (chiado) e sobe rápido. Avise antes: "Vai fazer 'shhhh' e vai subir uma espuma, como refrigerante agitado. É normal, não é perigoso". Isso evita crises sensoriais ou medo.

Em vez de medir a cada minuto, mude o protocolo para medir apenas em três momentos:

1. Tempo Inicial (antes de ligar a luz).
2. Tempo Intermediário (após 10 minutos).
3. Tempo Final (após 20 minutos). Isso reduz a ansiedade e a carga cognitiva, mantendo o objetivo de mostrar a diferença de temperatura.

- Termômetro digital: use termômetros digitais de cozinha (baratos e com números grandes). É muito mais fácil ler "28.5" do que interpretar os risquinhos de um termômetro de álcool/mercúrio.
- Termômetro com áudio: se possível, use termômetros que falam a temperatura.

REFERÊNCIAS

KOLB, C.E. et al. Sensação térmica e seus determinantes: um estudo sobre umidade e vento. Journal of Applied Meteorology and Climatology, v. 59, n. 1, p. 23-35, 2023.

MORA, C.; MENDELSON, R. O impacto da umidade na sensação térmica. Climate Research, v. 51, n. 2, p. 109-122, 2022.

ZHANG, Y.; HUANG, X. Absorção de calor em materiais urbanos e seu impacto no aquecimento local. Environmental Science & Technology, v. 55, n. 10, p. 5907-5918, 2022.

RIBEIRO, A.P. Análise da absorção de calor e do efeito ilha de calor em áreas urbanas. 2022. 190 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.



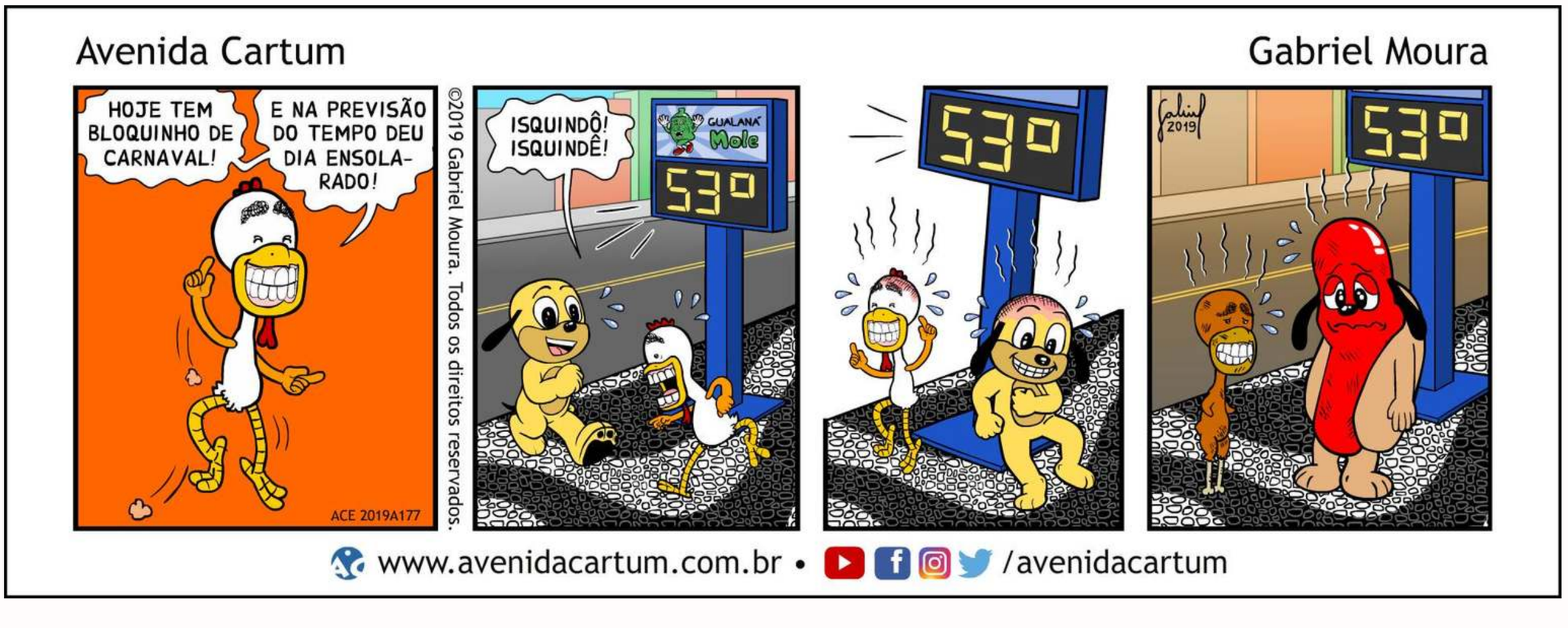
Se você tiver um estudante com dificuldades significativas, o foco do experimento muda de "medir a variação exata de temperatura" para "compreender que o gás produzido retém mais calor".

AULA 6: O que o termômetro não mostra

Habilidade: EF07CI04-a/ES Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, identificando as características ambientais necessárias para que a vida ocorra e propor a construção de modelos representativos, em diferentes mídias e formas de expressão, nos quais sejam identificadas as condições necessárias para a manutenção do equilíbrio ambiental.

Objeto de conhecimento: Termodinâmica e meio ambiente.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO



Disponível em: https://www.avenidacartum.com.br/quadrinhos/bloco_de_carnaval.html/ Acesso em: 03 dez. 2025

Professor(a), para iniciarmos a aula prática de hoje, levante algumas questões com os(as) estudantes, como:

1. A cidade em que você mora pode atingir a temperatura mostrada na tirinha?
2. Será que essa temperatura está tão alta em outros lugares da mesma cidade?
3. Que elementos da imagem contribuem para que a temperatura esteja tão alta no local em que estão os personagens?
4. Quais elementos em uma cidade podem evitar que as temperaturas atinjam níveis tão altos?
5. Quais malefícios à saúde humana uma temperatura tão alta pode causar?

Após as respostas dos(as) estudantes, explique que muitas cidades do Espírito Santo podem atingir temperaturas tão elevadas como a mostrada na tirinha nos seus dias mais quentes. Esse calor intenso ocorre principalmente nas áreas mais urbanizadas devido a um fenômeno chamado de "ilhas de calor urbano". Na imagem, a retenção do calor solar realizado pelo concreto dos edifícios, calçadas e o piche presente no asfalto favorecem o surgimento desse fenômeno tão desconfortável. O contrário ocorre em áreas urbanas mais arborizadas, como parques e praças em que a temperatura pode ser um pouco mais baixa, por isso, o plantio de árvores nas cidades, o uso materiais de construção que reflitam o calor, a diminuição do número de automóveis nas ruas e a utilização de carros elétricos (que não liberam gases quentes pelo escapamento), são algumas medidas que podem ser adotadas para diminuir as ilhas de calor em área urbana. Além do desconforto, as “ilhas de calor” podem causar problemas de saúde, como desidratação e exaustão, e agravar condições cardíacas e respiratórias de saúde .

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO

Explique que, conforme vimos em aulas anteriores, sensação térmica é como sentimos o calor ou o frio, e essa sensação, não depende apenas da temperatura do ar, mas também de outros fatores como a umidade, a velocidade do vento e a absorção de calor de determinadas estruturas. Por exemplo, em um dia úmido, podemos sentir mais calor, mesmo que a temperatura não tenha mudado, porque a umidade dificulta a evaporação do suor, fazendo com que o corpo se sinta mais quente. Já a absorção de calor é o processo pelo qual os materiais capturam e retêm o calor, por exemplo, materiais escuros como o asfalto absorvem mais calor do Sol, enquanto materiais claros, como a areia, refletem mais a luz. Isso pode fazer com que áreas com muito asfalto fiquem mais quentes, criando as “ilha de calor”.

Entender esses conceitos é importante porque nos ajuda a escolher materiais e técnicas que tornam nossos ambientes mais confortáveis e energeticamente eficientes. Por exemplo, usar materiais que refletem mais luz solar ou que favoreçam a ventilação natural pode ajudar a manter nossas casas e escolas mais frescas, reduzindo a necessidade de utilização de ar-condicionado ou ventiladores, aumentando o conforto e economizando energia no nosso dia a dia.

OBJETIVO DA AULA

Perceber, usando um termômetro a laser, como alguns tipos de materiais , ambientes e elementos da escola ou da sua cidade influenciam na temperatura, seja quanto à absorção de calor ou quanto à sensação térmica.





MATERIAIS NECESSÁRIOS

Na aula anterior à prática, informe aos(às) estudantes que será realizado um experimento na próxima aula sobre termodinâmica e efeito estufa.

- Termômetro a laser (infravermelho) – para o(a) professor(a).
- Caderno e caneta para anotações – para os(as) estudantes.



DESENVOLVIMENTO

Professor(a), para iniciar esta aula prática, escolha um local ao ar livre que seja fresco e use-o como ponto de referência para a temperatura. Em seguida, selecione diversos pontos dentro da escola que provavelmente apresentem variações de temperatura em relação ao ponto de referência. Esses pontos podem incluir a sala de aula, um banco exposto ao Sol, uma área sombreada por uma árvore, uma sala fechada sem ventilação, uma sala com ar-condicionado, a quadra ou o campo de futebol da escola, a cozinha, o refeitório, ou uma rua asfaltada em frente à escola.

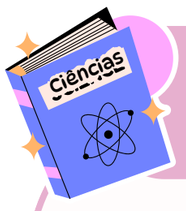
Peça aos(às) estudantes que sugiram outros locais para análise e que registrem as temperaturas medidas em cada ponto na tabela existente no Caderno do(a) estudante. Depois, peça à turma para calcular a diferença térmica entre cada ponto medido e o local de referência inicial.



CONSIDERAÇÕES FINAIS E AVALIAÇÃO

Nesta aula prática, os(as) estudantes devem identificar como a temperatura varia em diferentes ambientes da escola devido a uma série de fatores. Discuta com eles(as) sobre o que contribui para as diferenças térmicas observadas em cada local analisado. Enfatize como materiais como concreto e asfalto, além da presença de arborização, de ventilação e de outros elementos influenciam a absorção de calor e alteram a sensação térmica, contribuindo para a formação das ilhas de calor.
Avalie os(as) estudantes com base na participação ativa, na escolha dos locais para medição, na precisão das anotações das temperaturas e na análise das variações em relação ao ponto de referência no Caderno do(a) estudante. Considere também a qualidade das discussões sobre os fatores que afetam a temperatura e a sensação térmica.





SUGESTÃO DE PESQUISA

Após a realização da aula prática, proponha uma pesquisa sobre alternativas para tornar os ambientes analisados mais agradáveis em termos de temperatura, especialmente em locais da escola e da cidade que são considerados muito quentes ou muito frios. Os(as) estudantes devem investigar maneiras de melhorar o conforto térmico sem recorrer ao uso de ar-condicionado. As propostas podem incluir ajustes no tipo de cobertura utilizada na construção, mudanças na posição em relação ao Sol, melhorias na ventilação e aproveitamento das correntes de vento. O objetivo é encontrar soluções que proporcionem uma sensação térmica mais agradável e eficiente.



JOGOS DIGITAIS

Professor(a), reproduza para os(as) estudantes os jogos que preparamos para a consolidação das aprendizagens desta aula.

Atenção: professor(a), faça a projeção do jogo no quadro ou na parede para que a turma possa responder individualmente ou em grupo, **com a sua supervisão**, e aproveite para fazer uma revisão do conteúdo.

Acesse o jogo clicando aqui.





OUTROS RECURSOS

Professor(a), por meio do link a seguir, você terá acesso a uma cruzadinha envolvendo o conteúdo trabalhado nesta aula prática. Acesse a cruzadinha clicando aqui.

Respostas:

Calor: energia térmica em movimento que é transferida de um corpo mais quente para um mais frio.
Temperatura: medida da agitação das moléculas de um corpo.
Celsius: graus usados como unidades de medida de temperatura.
Concreto: material de construção responsável por grande retenção de calor em áreas urbanas.
Ilhas: áreas urbanas que apresentam temperaturas mais altas que as áreas rurais ao redor.
Asfalto: mistura que retém muito calor usada principalmente para pavimentar estradas.
Escuras: tipos de cores responsáveis por reter maior quantidade de calor.
Arborização: processo de plantar e cuidar de árvores em áreas urbanas que ameniza os efeitos das "Ilhas de Calor Urbanas".
Transpiração: é o processo de liberação de água na forma de vapor pelas plantas para a atmosfera refrescando o ambiente.
Combustão: reação utilizada para o funcionamento de automóveis que libera muito calor.
Elétricos: tipos de automóveis que liberam menos calor que os movidos a combustão.
Ciclovias: vias de uso exclusivo para bicicletas que reduz a utilização de automóveis.
Desconforto: sensação de mal-estar causada por condições climáticas extremas.
Desidratação: deficiência de água no corpo diretamente influenciada pelas Ilhas de Calor Urbanas.

ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Deixe que os(as) estudantes toquem e explorem as amostras de materiais como asfalto, concreto, grama e outros materiais representativos. Peça que descrevam as texturas e expliquem como esses materiais são diferentes ao toque.

Usando o termômetro a laser com suporte auditivo ou tátil, permita que os(as) estudantes "leiam" a temperatura das amostras e de diferentes locais da escola. Forneça um guia em braile ou áudio para registrar as temperaturas e descrever as diferenças sentidas, caso seja necessário.

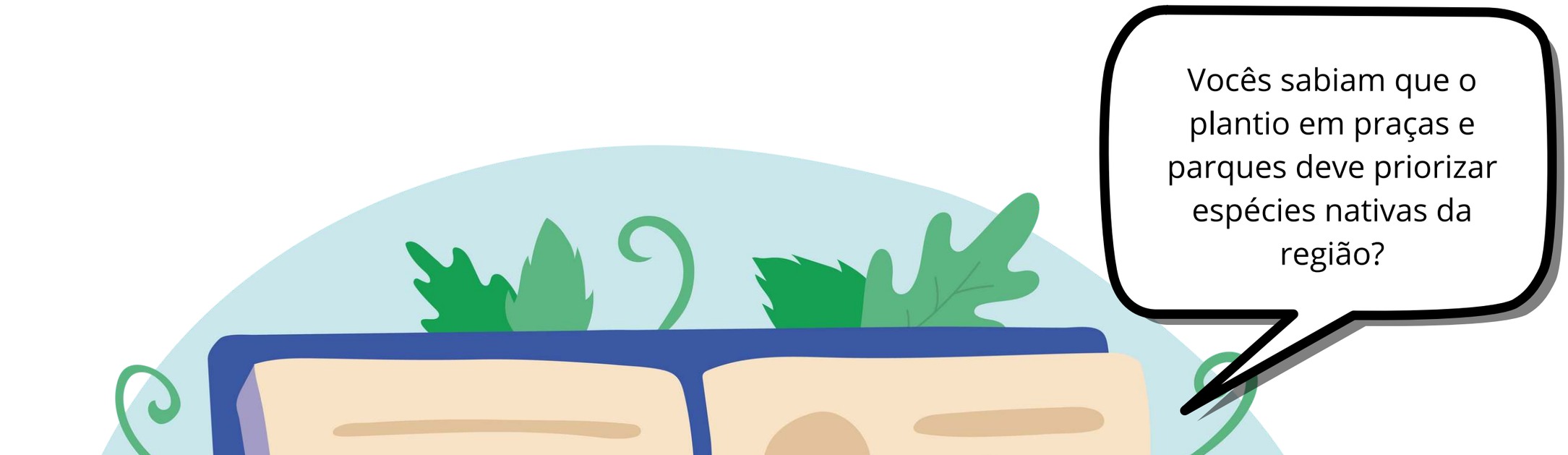
REFERÊNCIAS

KOLB, C.E. et al. Sensação térmica e seus determinantes: um estudo sobre umidade e vento. Journal of Applied Meteorology and Climatology, v. 59, n. 1, p. 23-35, 2023.

MORA, C.; MENDELSON, R. O impacto da umidade na sensação térmica. Climate Research, v. 51, n. 2, p. 109-122, 2022.

ZHANG, Y.; HUANG, X. Absorção de calor em materiais urbanos e seu impacto no aquecimento local. Environmental Science & Technology, v. 55, n. 10, p. 5907-5918, 2022.

RIBEIRO, A.P. Análise da absorção de calor e do efeito ilha de calor em áreas urbanas. 2022. 190 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

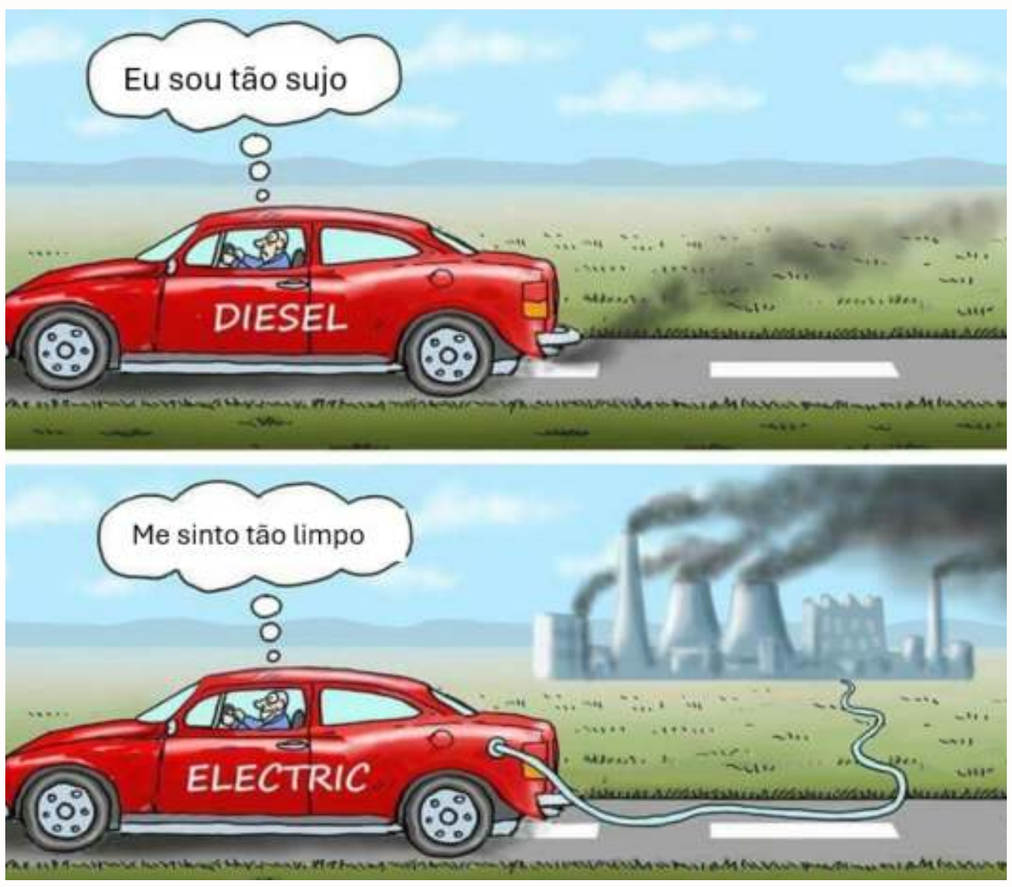


AULA 7: Calor em ação

Habilidade: EF07CI04-b/ES Identificar e compreender o que são as máquinas térmicas, construindo protótipos e/ou modelos bidimensionais e tridimensionais, de forma a entender como funcionam e avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico em seu funcionamento.

Objeto de conhecimento: máquinas térmicas.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO



Disponível em: https://knowstuff.com.br/inovacao/carros-eletricos-sao-o-futuro/.
Acesso em 04 dez. 2025

Professor(a), para iniciar o estudo das máquinas térmicas, incentive os(as) estudantes a observarem atentamente a tirinha apresentada e a interpretá-la. Em seguida, promova uma discussão a partir das questões propostas e solicite que registrem as respostas no Caderno do(a) Estudante.

1. Qual a ironia presente na tirinha?

2. Hoje, nós vamos iniciar o estudo das chamadas máquinas térmicas. O que isso significa para você?

3. Saberia informar quais são as máquinas térmicas na imagem?

4. O que as máquinas térmicas da tirinha produzem?

5. Quais consequências as máquinas térmicas representadas na imagem trazem ao meio ambiente?

Professor(a), após a reflexão e a discussão dos(as) estudantes sobre a tirinha, explique que a ironia apresentada está no fato de que, embora os carros elétricos não emitam poluentes durante o uso, a eletricidade que os abastece muitas vezes é produzida em usinas termelétricas que queimam combustíveis fósseis e poluem a atmosfera.

Aproveite para esclarecer que as máquinas térmicas são equipamentos que utilizam a queima de combustíveis para transformar energia térmica em movimento ou eletricidade. Na imagem, os exemplos são o carro movido a diesel e a usina termelétrica.

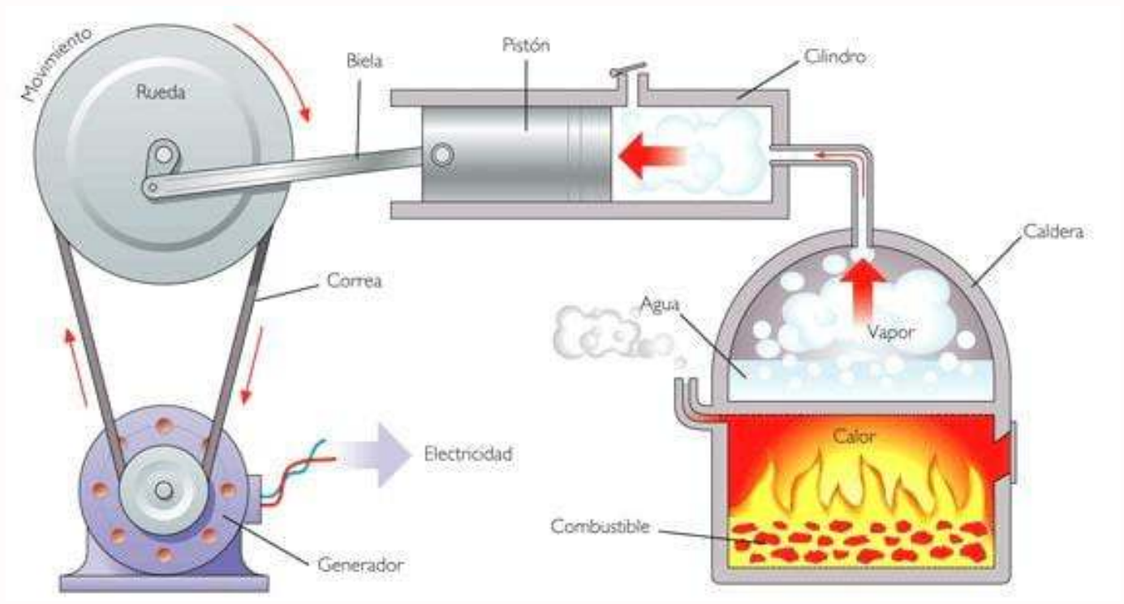
Por fim, destaque que, apesar de serem importantes para a sociedade, essas máquinas causam impactos ambientais, como a emissão de gases poluentes, a intensificação do efeito estufa e o aquecimento global.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO

Após essa breve introdução sobre o assunto, explique que as máquinas térmicas funcionam com base na termodinâmica, que é a ciência que estuda o processo que permite a transformação da energia térmica (calor) em trabalho mecânico.

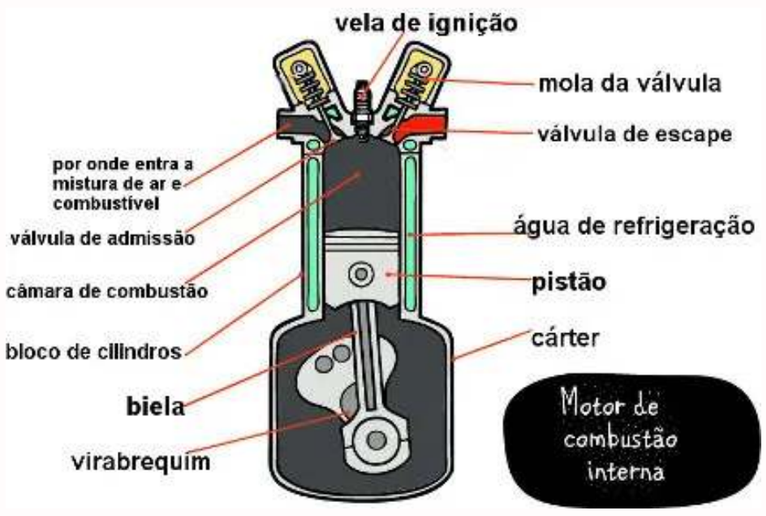
Alguns exemplos de máquinas térmicas incluem:

Máquinas a vapor: inventados no século XVIII, esses motores aquecem o vapor de água externamente (fora do motor) para criar pressão, que move um pistão e gera trabalho. São mais antigos e menos eficientes e foram utilizados nas locomotivas a vapor, máquinas de tear e atualmente são utilizadas em usinas termoelétricas a vapor.



Disponível em: https://www.antoniolima.web.br.com/arquivos/maquinastermicas.htm.Acesso em: 03 dez 2025.

Motores de combustão interna: Inventados ao longo do século XIX, nestes motores a queima do combustível dentro de cilindros gera uma explosão do combustível, que pode ser gasolina, álcool, diesel, gás de cozinha ou querosene, que empurra os pistões gerando energia mecânica. É aplicado nos carros, motos e aviões.

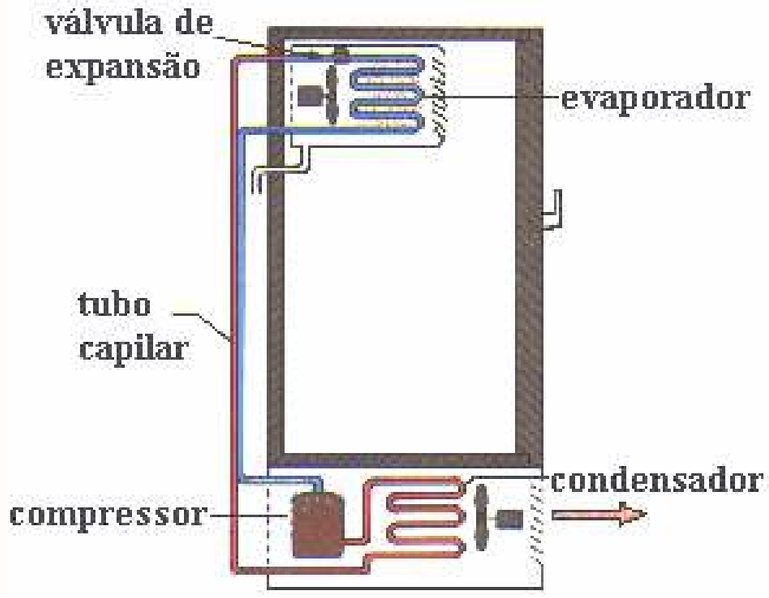




Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/funcionamento-motor-combustao-interna.htm
Acesso em: 03 dez. 2025.

Máquinas térmicas invertidas: Um gás conhecido como gás refrigerante é comprimido por um compressor, aumentando sua pressão e temperatura se condensando em um líquido. Posteriormente, ao não ser mais comprimido o líquido é expandido, sofrendo uma queda drástica de pressão e temperatura, e para retornar ao seu estado natural de gás, ele absorver o calor do ambiente que será resfriado. Esse sistema se encontra em refrigeradores e aparelhos de ar-condicionado.

Professor(a), informe aos estudantes que na prática de hoje vamos criar e aprender o funcionamento de uma máquina térmica.



Disponível em: https://bjb03.blogspot.com/2014/05/
Acesso em: 03 dez. 2025.

OBJETIVOS DA AULA

Compreender o funcionamento das máquinas térmicas e a importância desses dispositivos na conversão de energia térmica em trabalho mecânico.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Professor(a), na aula anterior à prática, informe aos(às) estudantes que será realizado um experimento na próxima aula sobre máquinas térmicas.

Assim, será necessário providenciar:

- 1 Latinha de refrigerante de alumínio fechada
- 3 velas
- 1 caixa de fósforo
- Suporte para que a lata fique suspensa
- Linha
- Agulha
- Água
- Vasilha

DESENVOLVIMENTO

1. Faça um furo lateral na altura média da lata de refrigerante usando um prego.

2. Utilize o furo para esvaziar a lata completamente.

3. Após esvaziar a lata, faça dois novos furos com um prego. Estes furos devem estar equidistantes do furo inicial e na mesma altura em relação à base da lata.

4. Coloque a lata com os furos em uma vasilha com água, de modo que a água ocupe cerca de 1/3 do volume interno da lata.

5. Prenda 2 linhas na parte superior da lata e a suspenda pelo suporte, garantindo a altura necessária para que as velas permaneçam em baixo da lata.

6. Acenda velas e aqueça o fundo da lata suspensa.

7. À medida que o vapor de água for expelido pelos furos, a lata começará a girar.

Esse procedimento demonstra que a energia térmica da chama das velas foi capaz de causar o movimento na lata. Clicando aqui você tem acesso a um vídeo que explica a montagem do experimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E AVALIAÇÃO

Explique para os(as) estudantes que o calor das velas aquece a água dentro da lata. Quando a água atinge a temperatura de ebulição, ela se transforma em vapor que se expande e exerce pressão dentro da lata. Nos locais em que os furos estão localizados, a pressão interna é reduzida, permitindo que o vapor escape fazendo com que a lata comece a girar. Organize grupos de 3 estudantes para discutirem e escreverem no caderno de Ciências as possíveis respostas das questões abaixo:

1) O que faz a lata começar a girar?
A lata começa a girar porque o vapor de água, ao ser aquecido pelas velas, se expande e cria pressão dentro da lata. Quando o vapor é expelido pelos furos, ele exerce uma força que empurra a lata na direção oposta. Essa força faz com que a lata gire.

2) Por que é importante fazer os furos na lata na mesma altura em relação à base?
Fazer os furos na mesma altura ajuda a garantir que a pressão do vapor seja distribuída de maneira uniforme, permitindo que a lata gire de forma estável.

3) Por que a água deve ocupar cerca de 1/3 do volume da lata?
A água precisa ocupar 1/3 do volume para garantir que haja vapor suficiente para criar a pressão necessária para fazer a lata girar.

SUGESTÃO DE PESQUISA

Professor(a), como sugestão de pesquisa para este objeto de conhecimento sugerimos uma análise comparativa do que acontece dentro da lata no experimento realizado com o funcionamento de um motor a combustão, como o de um automóvel. Desta forma eles poderão entender como o experimento realizado serve como base comparativa para o funcionamento dos motores a combustão utilizados nos automóveis.

1) No experimento, o calor das velas faz a água virar vapor. No motor a combustão, o que é aquecido e expandido para produzir movimento?
No motor, quem é aquecido e expandido são os gases produzidos pela queima do combustível, como gasolina, etanol ou diesel.

2) Assim como o vapor empurra a lata e a faz girar, o que os gases quentes fazem dentro dos cilindros de um motor?
Os gases quentes empurram os pistões com força para baixo, iniciando o movimento do motor.

3) O jato de vapor que sai pelos furos cria movimento pela ação e reação. Qual é a peça do motor que recebe essa “ação” dos gases quentes?
A peça que recebe essa “ação” é o pistão, que se move por causa da pressão dos gases.

SUGESTÃO DE PESQUISA

4) No experimento, o movimento acontece quando o vapor sai pelos furos. No motor, para onde vão os gases após empurrar os pistões?
Depois de empurrar os pistões, os gases vão para o tubo de escape, sendo liberados para fora do motor.

5) O experimento transforma energia térmica em movimento rotacional. Como o motor transforma o movimento dos pistões em rotação para mover o carro?
O motor usa o virabrequim, que transforma o movimento para cima e para baixo dos pistões em rotação, que depois é enviada às rodas.

6) Se apagarmos as velas, o experimento para. O que aconteceria com o motor se não houvesse mais combustão? Por quê?
O motor pararia, porque sem combustão os gases não se expandem e não empurram mais os pistões, interrompendo o movimento.

Professor(a), após os estudantes responderem as questões, apresente um vídeo que explica de forma bem detalhada o funcionamento de um motor a combustão.

Para assistir o vídeo clique aqui.





JOGOS DIGITAIS

É hora dos jogos! Apresente aos(às) estudantes a proposta de jogos que preparamos para esta aula. Se possível, jogue com eles.

Atenção: professor(a), faça a projeção do jogo no quadro ou na parede para que a turma possa responder individualmente ou em grupo, com a sua supervisão, e aproveite para fazer uma revisão do conteúdo.

Acesse o jogo clicando aqui.





OUTROS RECURSOS

Professor(a), por meio do link abaixo, você terá acesso a uma cruzadinha envolvendo o conteúdo trabalhado nesta aula prática, que pode ser utilizada numa aula de estudo orientado, atividade de casa ou de sala.

Acesse a cruzadinha clicando aqui.

Respostas:

Motor: dispositivo que transforma energia química em energia mecânica.
Combustão: reação química de um combustível com oxigênio que libera energia térmica.
Termodinâmica: estudo das leis que regem a transferência de energia em sistemas térmicos.
Turbina: equipamento utilizado para converter energia do vapor ou do gás em trabalho mecânico.
Calor: forma de energia que se transfere entre dois corpos com temperaturas diferentes.
Exaustão: liberação dos gases resultantes da combustão em um motor de combustão interna.
Cilindro: peça central de um motor a pistão onde ocorre a combustão.
Gerador: máquina responsável por converter energia mecânica em energia elétrica.
Resfriamento: processo que promove a diminuição da temperatura de um sistema.
Poluente: substância ou agente nocivo presente no ar, água ou solo que causa danos ao meio ambiente e à saúde humana.
Biocombustível: combustível produzido a partir de fontes orgânicas, como o etanol e biodiesel.
Injeção: método de fornecer o combustível para o motor a combustão interna em uma quantidade pré-determinada e controlada.

Professor(a), por meio do link abaixo, você e os(as) estudantes terão acesso ao projeto Simulações Interativas PhET, que cria simulações e atividades interativas gratuitas. Acesse com a turma o conteúdo que preparamos:

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/energy-forms-and-changes

ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Na execução da prática, ajude o(a) estudante a fazer furos na lata com assistência direta e forneça orientação verbal sobre o esvaziamento. Para furos adicionais, ofereça ajuda manual para garantir o posicionamento correto. Ao preparar o experimento, um assistente deve ajudar a colocar a lata na água e ajustar sua posição. Durante o aquecimento, informe o(a) estudante sobre a sensação térmica e descreva o que está acontecendo à medida que o vapor é expelido e a lata começa a girar. Assegure a segurança, mantendo o(a) estudante a uma distância segura do calor e manuseando materiais cortantes com cuidado. Encoraje a participação ativa, permitindo que o(a) estudante faça perguntas e discuta o processo. Utilize tecnologia assistiva e materiais táteis, como modelos em relevo, para auxiliar na compreensão.

REFERÊNCIAS

BEJAN, Adrian; KENNELLY, Aaron. Fundamentos de Transferência de Calor e Termodinâmica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2019.

MULLER, J.P.; MARTINS, R.A. Desenvolvimento histórico e tecnológico dos motores a vapor e de combustão interna. International Journal of Thermodynamics, v. 35, n. 3, p. 245-259, 2023.

Experimento máquinas térmica. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=u2CbJNz_fFM>

MANUAL DO MUNDO. Como funciona o motor de um carro? YouTube, 15 out. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Ul1XuiJE0Dw. Acesso em: 28 nov. 2025.



AULA 8: Vapor que move

Habilidade: EF07CI05 Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.

Objeto de conhecimento: História dos combustíveis e das máquinas térmicas.



APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO



Disponível em: https://www.oc.eco.br/criador-do-niquel-nausea-estreia-serie-sobre-clima-no-site-do-oc/ Acesso em: 01/12/2025.

Professor(a), estimule o(a)s estudantes interpretarem a tirinha e responderam algumas questões que a relacionam com o objeto de conhecimento desta aula:

1. Quem são os personagens da tirinha? Por que um deles afirma que o seu corpo vai virar petróleo?
2. O que é o petróleo e qual sua importância na sociedade atualmente?
3. Qual a relação entre o petróleo e a extinção de espécies no futuro, como mencionado pelo personagem?
4. Antes da descoberta do petróleo e de sua função energética, quais eram os principais combustíveis disponíveis ?
5. Sabendo da relação entre o petróleo e a extinção de espécies, quais outros tipos de combustíveis existem hoje que poderiam substituí-lo?

Após uma conversa com os(as) estudantes e registro das respostas, informe que os personagens da tirinha são dinossauros, grandes répteis que ocuparam a superfície do planeta há milhões de anos atrás. Esses animais foram extintos há muito tempo e, assim como muitas formas de vida (principalmente microrganismos) que existiam naquela época, seus corpos passaram por decomposição, soterramento e ação de altas temperaturas e pressão na crosta terrestre por milhões de anos, para, por fim, terem a matéria orgânica que formavam seus corpos transformada em petróleo.

O petróleo é um líquido viscoso (um óleo), menos denso que a água e formado por uma mistura complexa de compostos cujas moléculas são estruturadas principalmente por átomos de carbono e de hidrogênio (hidrocarbonetos) associados a pequenas quantidades de outras classes de compostos, como nitrogênio, oxigênio e enxofre. Ele é matéria prima para combustíveis fósseis como gasolina, diesel e querosene e para uma vasta gama de produtos, como plásticos, fertilizantes, asfalto, lubrificantes, tintas, cosméticos, tecidos sintéticos e até alguns medicamentos.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO

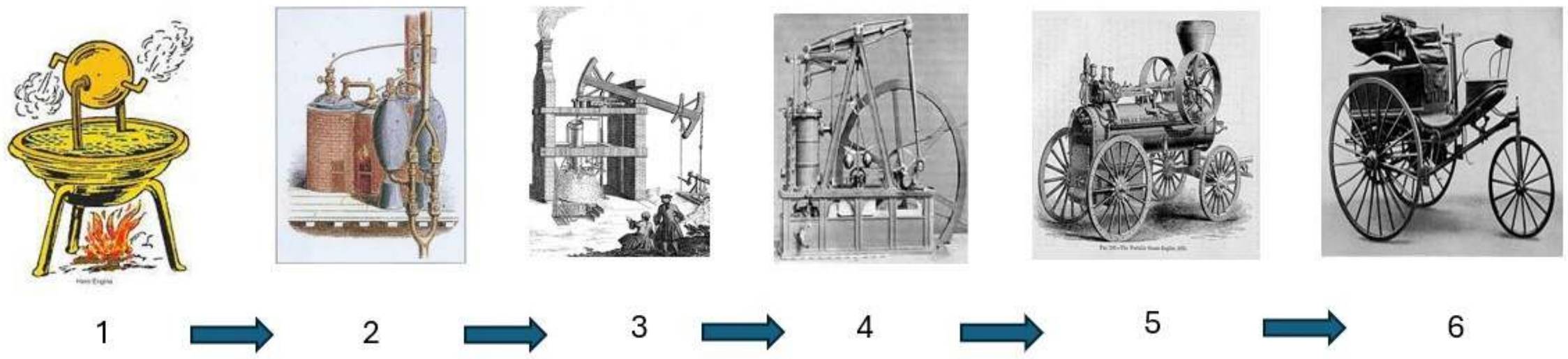
A dependência da humanidade em relação aos derivados do petróleo como combustível acarretou. com o passar do tempo, um grave problema ambiental: a liberação para atmosfera de determinados gases (principalmente o CO2) que contribuem para o aumento do fenômeno do efeito estufa. Esse fenômeno, conhecido como Aquecimento Global, estaria contribuindo para o aumento da temperatura média do planeta Terra e consequentemente para a extinção de diversas espécies, pois as mudanças climáticas causam doenças, perda de habitats e escassez de alimentos para animais e plantas.

Um combustível é uma substância que, ao ser queimada, libera energia na forma de calor e luz. Antes da descoberta do petróleo e de sua utilização para produção de combustíveis, a humanidade utilizava a madeira como fonte de energia. Como é o caso da máquina de Heron (1), inventada no século I: um dispositivo engenhoso que usava vapor para gerar movimento, sendo considerada a primeira máquina térmica de que se tem registro.

Em 1698, criou-se a primeira utilidade prática das máquinas térmicas: retirar água das minas (2). Por volta de 1712, foi aperfeiçoada e passou a ser utilizada também para elevação de cargas, porém, em vez da madeira, utilizou-se o carvão mineral como combustível (3).

Utilizando um condensador fora do cilindro, James Watt, em 1763, impediu que o cilindro fosse permanentemente resfriado a cada utilização. Dessa forma, sua máquina térmica aumentou em cerca de 70% sua eficiência, possibilitando sua utilização em fábricas (4). Esse feito deu início a um período de grande desenvolvimento tecnológico chamado de Revolução Industrial.

Foi em 1804 que as máquinas a vapor passaram a ser utilizadas para locomoção. A locomotiva a vapor (5), construída por Richard Trevithick, era capaz de transportar 450 pessoas a uma velocidade de 24 km/h, velocidade bem menor do que a que estamos acostumados atualmente. Depois da locomotiva, em 1885 vieram os carros (6), que possuíam motores de combustão internos e que utilizavam a gasolina como combustível. Com o avanço da ciência e com vistas à redução da dependência dos combustíveis fósseis e seus impactos ambientais, novos combustíveis, como o etanol (álcool) e biodiesel, possibilitaram a redução da emissão de poluentes.



(1) Disponível em: https://brainly.com.br/tarefa/42693428. Acesso em: 03 dez. 2025.
(2) Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Savery-engine.jpg. Acesso em: 03 dez. 2025.
(3) Disponível em: https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_Newcomen. Acesso em: 03 dez. 2025.
(4) Disponível em: https://www.explicatorium.com/biografias/james-watt.html. Acesso em: 03 dez. 2025.
(5) Disponível em: https://sites.fem.unicamp.br/~em313/paginas/locom0/locom0.html. Acesso em: 03 dez 2025.
(6) Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Karl_Benz. Acesso em: 03 dez. 2025.

Professor(a), por meio do link abaixo, você o o(a)s estudantes podem ter acesso a um vídeo sobre a importância das máquinas térmicas para a Revolução Industrial: https://www.youtube.com/shorts/13TbNeGZmLM

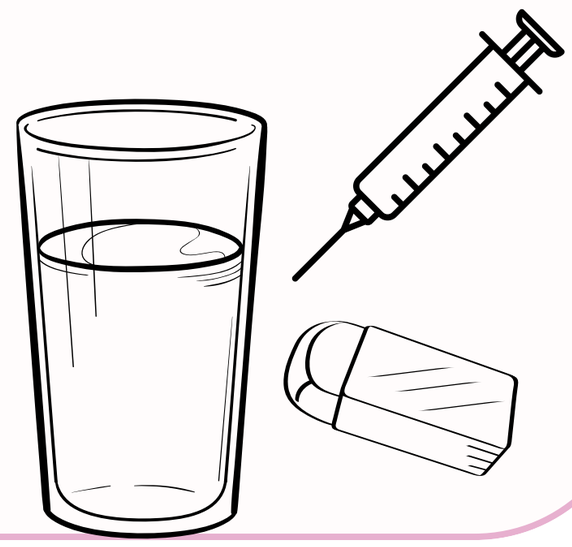
OBJETIVOS DA AULA

Demonstrar o princípio das máquinas térmicas por meio da expansão e contração do ar.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Na aula anterior à prática, informe que você irá desenvolver um experimento na próxima aula relacionado ao funcionamento das máquinas térmicas e suas aplicações cotidianas. Para isso, os seguintes materiais precisarão ser providenciados:

- seringa de 20 ml
- borracha de apagar
- um recipiente com água quente
- um recipiente com água fria e gelo
- copo de água
- detergente líquido



DESENVOLVIMENTO

Preparação da seringa:

1. Remoção da agulha: retire a agulha da seringa (essa ação deve ser realizada unicamente por você, professor(a).

2. Limpeza: coloque a seringa em um copo com água e algumas gotas de detergente.

3. Lubrificação: para lubrificar o êmbolo, encha a seringa com a solução e depois esvazie-a várias vezes. Isso evita que a borracha do êmbolo trave.

Verificação da agulha:

4. Teste na borracha: Espete a agulha várias vezes em uma borracha de apagar para garantir que esteja entupida.

5. Teste de funcionamento: puxe o êmbolo da seringa e observe se ele retorna à posição inicial. Se o êmbolo voltar, a agulha está selada.

6. Segurança: cubra a agulha com um protetor para evitar acidentes.



DESENVOLVIMENTO

Procedimento:

1. Preparação da seringa: com a agulha devidamente preparada, retire-a e puxe o êmbolo até a marca de 10 ml. Recoloque a agulha entupida pela borracha e coberta com o protetor na seringa novamente.

2. Verificação de movimento: puxe e empurre o êmbolo para verificar se ele retorna próximo da posição inicial.

3. Aquecimento da água: encha um recipiente com água quente até cobrir a seringa até a marca de 15 ml, no mínimo.

4. Submersão 1: coloque cuidadosamente a seringa na água quente e observe que o êmbolo irá subir um pouco.

Professor(a), neste momento, peça para os(as) estudantes anotarem no Caderno do(a) estudante qual o foi o deslocamento do embolo após o procedimento e a explicação do movimento.

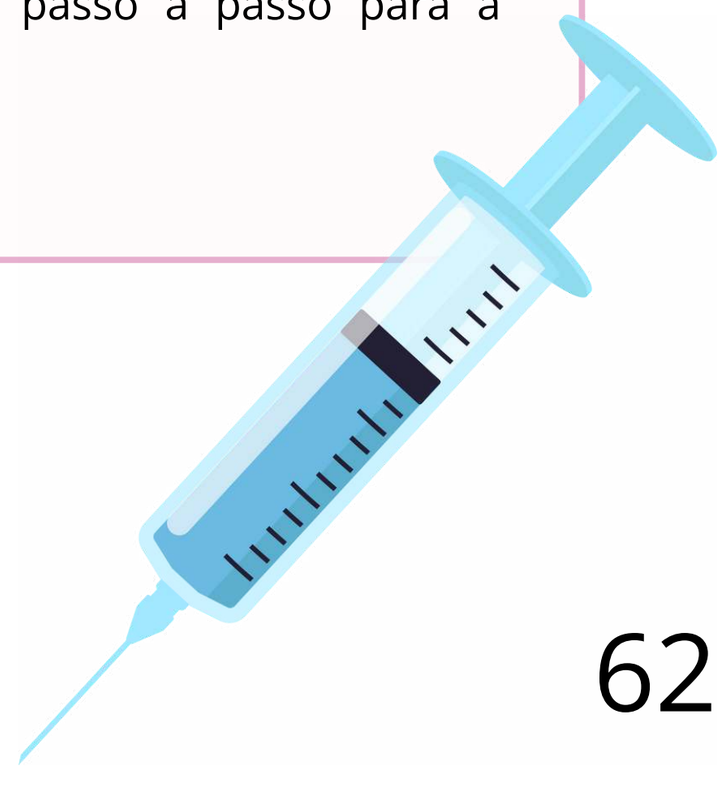
Finalize essa primeira etapa do experimento explicando que o gás confinado na seringa é aquecido pela água quente, resultando em um aumento na pressão interna. Esse aumento de pressão exerce uma força sobre o êmbolo, provocando seu deslocamento para uma nova posição. O gás, portanto, realiza trabalho ao aplicar uma força sobre o êmbolo, resultando no seu movimento.

5. Resfriamento da água: encha um segundo recipiente com água fria cobrindo a seringa até aproximadamente a marca de 15 ml.

6. Submersão 2: Coloque, agora, cuidadosamente, a seringa na água fria e observe que o êmbolo irá descer provavelmente até o ponto inicial.

Professor(a), incentive novamente para os(as) estudantes anotarem no caderno de Ciências qual o foi o deslocamento do embolo após o procedimento e a explicação do movimento de retorno do embolo à posição inicial.

Finalize essa segunda etapa do experimento explicando que o gás confinado na seringa é resfriado pela água fria, resultando em uma diminuição na pressão interna. Essa diminuição de pressão exerce uma força sobre o êmbolo, provocando seu deslocamento para a posição inicial. O gás, portanto, novamente realiza trabalho ao aplicar uma força sobre o êmbolo, resultando no seu movimento. Professor(a), você terá acesso a um vídeo mostrando o passo a passo para a realização do experimento clicando aqui .





CONSIDERAÇÕES FINAIS E AVALIAÇÃO

Professor(a), ao final do experimento, evidencie para o(a)s estudantes que a variação da densidade do ar causada pelo aquecimento e pelo resfriamento foi capaz de realizar trabalho ao movimentar o êmbolo da seringa. Quando o ar recebeu calor, ele se expandiu e ocupou mais espaço, empurrando o êmbolo para cima; quando perdeu calor, ele se contraiu e diminuiu de volume, fazendo o êmbolo voltar. Esse processo mostra de forma simples um princípio básico da termodinâmica em que um fluido altera o volume conforme a temperatura muda. O efeito observado ajuda a entender como máquinas térmicas funcionam, desde mecanismos muito simples até motores modernos que impulsionam meios de transporte, indústrias e sistemas de geração de energia fundamentais para o desenvolvimento da humanidade.

Avalie o(a)s estudantes quanto à participação no experimento e nas anotações realizadas no tópico Apresentação e conceituação. Além disso, elaboramos algumas sugestões de perguntas sobre o experimento para contribuir com o aprendizado sobre esse objeto de conhecimento. Incentive os(as) estudantes a respondê-las no Caderno do(a) estudante.

1. Por que o êmbolo sobe quando a seringa é colocada na água quente?

Porque o ar dentro da seringa recebe calor, aumenta de temperatura e se expande, ocupando mais espaço e empurrando o êmbolo para cima.

2. O que acontece com o ar dentro da seringa quando ele perde calor?

O ar esfria, perde energia, fica mais denso e se contrai, diminuindo de volume.

3. Por que o êmbolo desce ao colocar a seringa na água com gelo?

Porque o ar resfriado se contrai e ocupa menos espaço, puxando o êmbolo de volta para baixo.

4. O que muda no comportamento do ar quando a temperatura aumenta?

Ele se expande, fica menos denso e aumenta de volume.

5. Como essa experiência ajuda a entender o funcionamento de máquinas térmicas?

Ela mostra que a variação de temperatura de um fluido pode produzir movimento, o que é a base do funcionamento das máquinas térmicas.

6. Explique, com suas palavras, o que significa dizer que o ar realizou um “trabalho” durante o experimento?

Significa que o ar empurrou ou puxou o êmbolo, causando um movimento graças às mudanças de temperatura.

SUGESTÃO DE PESQUISA

Professor(a), aqui estão sugestões de pesquisa relacionadas ao objeto de conhecimento abordado nesta aula:

Sugestão de Pesquisa 1 – Soluções para tornar as máquinas térmicas mais sustentáveis.

Investigar como as máquinas térmicas podem se tornar menos poluentes e mais eficientes. Os(as) estudantes podem pesquisar maneiras de reduzir o consumo de combustíveis, melhorar o aproveitamento da energia térmica e utilizar materiais ou tecnologias que diminuam a emissão de gases poluentes além de buscar exemplos reais, como motores híbridos, sistemas de recuperação de calor ou isolamento térmico mais eficiente.

Sugestão de Pesquisa 2 – Combustíveis do futuro.

Pesquisar quais combustíveis podem substituir a gasolina e o diesel nas próximas décadas. Os(as) estudantes podem explorar opções como hidrogênio, biocombustíveis avançados, etanol de segunda geração, energia solar e baterias. A pesquisa deve investigar por que esses combustíveis são considerados promissores, como funcionam e quais desafios ainda precisam ser superados.

Sugestão de Pesquisa 3 – Como são obtidos diferentes tipos de combustíveis.

Investigar as formas de obtenção de combustíveis usados atualmente ou que podem ser usados no futuro. Os(as) estudantes podem pesquisar como o petróleo é extraído e refinado, como o etanol é produzido da cana-de-açúcar, como o biodiesel é fabricado de óleos vegetais e como o hidrogênio pode ser obtido por eletrólise da água. A ideia é entender de onde vêm esses combustíveis, quais processos industriais envolvem e como cada um impacta o meio ambiente.





JOGOS DIGITAIS

Professor(a), preparamos um jogo especial para ela aula.

Atenção: professor(a), faça a projeção do jogo no quadro ou na parede para que a turma possa responder individualmente ou em grupo, **com a sua supervisão**, e aproveite para fazer uma revisão do conteúdo.

Acesse-o clicando aqui.





OUTROS RECURSOS

Professor(a), reproduza a cruzadinha abaixo para os(as) estudantes. Se preferir, acesse a página e imprima-a.
Acesse a cruzadinha clicando aqui.

Respostas:

Combustível: substância utilizada na alimentação de uma máquina térmica para gerar calor.
Calor: fonte de energia térmica.
Térmica: tipo de máquina converte calor em energia mecânica usando vapor.
Madeira: primeiro tipo de combustível utilizado no funcionamento de uma máquina térmica.
Vapor: estado gasoso da água que movimenta as máquinas térmicas.
Fósseis: combustíveis formados pela decomposição de organismos mortos soterrados.
Petróleo: exemplo de combustível fóssil não renovável.
Gasolina: combustível produzido a partir do refino do petróleo.
Mineral: tipo de carvão formado por vegetais que morreram a milhões de anos atrás.
Vegetal: tipo de carvão produzido através da queima controlada de madeira.
Locomotiva: veículo ferroviário movido a vapor gerado pela queima do carvão mineral.
Turbina: converte a energia térmica em energia mecânica.
Termoelétrica: usina de energia que funciona como uma máquina térmica.
Etanol: combustível extraído a partir da cana-de-açúcar.

ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

O experimento com a seringa pode ser adaptado para facilitar a compreensão e a participação. A preparação da seringa inclui a remoção prévia da agulha por você, professor(a), a limpeza em água com detergente e a lubrificação do êmbolo, com suporte individual e guias visuais. A verificação da agulha é feita com modelos táteis e assistência para testar a agulha e o êmbolo, incluindo segurança com protetores. No procedimento, o(a) estudante prepara a seringa e realiza o aquecimento e o resfriamento da água com orientação prática, registrando ou observando o deslocamento do êmbolo com auxílio de folhas de trabalho e tutores. Explique, professor(a), como as mudanças de temperatura afetam a pressão interna do gás e o movimento do êmbolo, utilizando recursos visuais e táteis para potencializar o entendimento.

REFERÊNCIAS

MALECHA, Artur; VALE, Mariana M. As mudanças climáticas e a biodiversidade. Ciência e Cultura, v. 76, n. 3, p. 01-09, 2024.

SOUSA, Rafaela. "Petróleo"; Brasil Escola. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/petroleo.htm. Acesso em 01 de dezembro de 2025.

TEIXEIRA, Mariane Mendes. "História das maquinas térmicas"; Brasil Escola. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/fisica/historia-das-maquinas-termicas.htm. Acesso em 03 de dezembro de 2025.

YouTube. “Experimento com seringa - máquinas térmicas.” YouTube, enviado por André Luiz, 2 out. 2022.

SMILE AND LEARN. A máquina a vapor — A Revolução Industrial. YouTube, 13 TbNeGZmLM. Disponível em: https://www.youtube.com/shorts/13TbNeGZmLM. Acesso em: 04 dez. 2025.



AULA 9: IA: Vilã ou ferramenta?

Habilidade: EF07CI06 Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).

Objeto de conhecimento: Desenvolvimento tecnológico.

APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO



Disponível em: https://charges.alpino.in/charges/. Acesso em: 26 nov. de 2025.

Professor(a), inicie a aula incentivando o(a)s estudantes a interpretarem a charge ao lado e responderem as questões abaixo no Caderno do(a estudante.

1. Refletindo sobre a charge, como você descreveria os “momentos em família” antigamente e hoje? Há mais semelhanças ou mais diferenças?
2. Que possíveis motivos explicam a sua resposta da questão anterior?
3. De que forma você tem passado seus momentos com sua família e amigos?

4. O que você mais gosta dos “tempos modernos” e o que você gostaria de ter conhecido de antigamente que não existe mais?
5. O que é tecnologia pra você?

A cena retratada na charge não é difícil de ser vista nos “tempos modernos”. Em casa, restaurantes, praças, ou qualquer outro lugar, público ou não, vemos a presença do celular e percebemos como ele transformou a vida das pessoas. O desenvolvimento tecnológico facilitou o acesso à informação, agilizou a comunicação à distância, forneceu inúmeras ferramentas e aplicativos para o dia a dia, mas ao mesmo tempo tornou muitas pessoas dependentes das novas tecnologias, sem as quais é difícil pensar em atividades diárias de trabalho, estudo e lazer.

A charge faz uma crítica ao comportamento diante da internet, que frequentemente aproxima quem está distante e distancia quem está perto. Ao vermos cenas como a de um grupo de pessoas que não interagem, é importante refletir sobre como esse desenvolvimento tecnológico tem afetado as relações interpessoais. Sem dúvidas, são muitos os benefícios decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias, mas a reflexão crítica acerca dessas transformações é necessária e urgente.

A palavra *tecnologia* tem origem no grego "tekhne", que significa "técnica, arte, ofício", juntamente com o sufixo "logia", que significa "estudo". É necessário também pensar que o desenvolvimento tecnológico se deu simultaneamente ao desenvolvimento de nossa espécie, *Homo sapiens,* desde que o homem primitivo começou a desenvolver técnicas para a resolução de problemas, com a descoberta do fogo, a invenção da roda e a escrita.

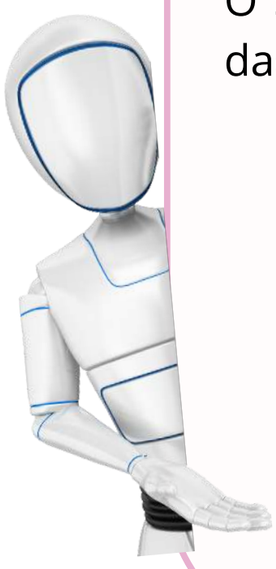
APRESENTAÇÃO E CONCEITUAÇÃO

O período medieval foi marcado pela tecnologia na criação de armas e no desenvolvimento das grandes navegações, que permitiram a expansão marítima. O período da Revolução Industrial (século XVIII) também provocou profundas transformações no processo produtivo da humanidade.

A partir do século XX, destacam-se as tecnologias de informação e comunicação por meio da evolução das telecomunicações, marcado por inovações que transformaram radicalmente a sociedade, além de muitos avanços na medicina, transporte e energia.

Veja 20 grandes invenções e avanços tecnológicos do século XX

O século XXI é a era da interconexão e da automatização, impulsionada pela IA e pela vasta rede de dados que molda nosso dia a dia. Mas o que o futuro ainda nos reserva?



Novas Tecnologias para o Século XXI

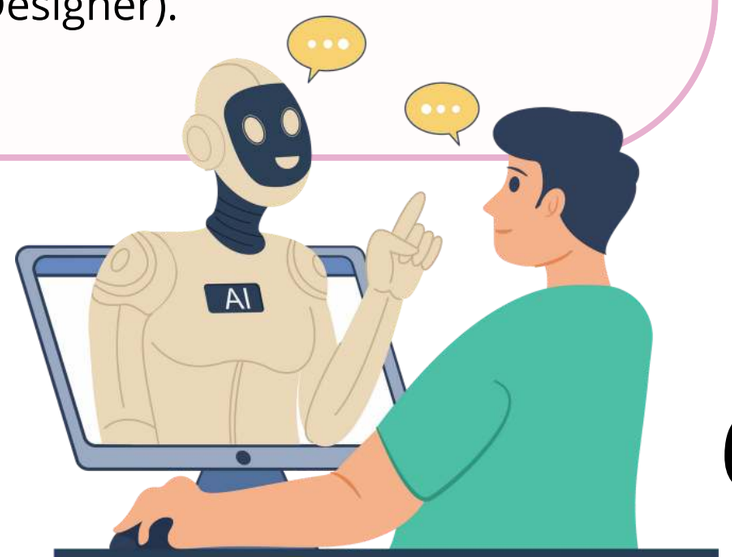
15 novas tecnologias para o Século XXI

OBJETIVOS DA AULA

Usar ferramentas de IA como o ChatGPT/Gemini (para texto) e um gerador de imagens (para visual) para entender como as IAs "pensam" e "criam". Os(as) estudantes irão utilizar comandos (prompts) criativos e complexos para testar a capacidade da IA, identificar seus viéses e criar conteúdo original por meio da digitação.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Computadores com acesso à internet.
- Navegador web.
- Acesso a uma ferramenta de IA de texto (ex: Gemini, ChatGPT, CoPilot).
- Acesso a uma ferramenta de IA de imagem (ex: ImageFX, Copilot Designer).





DESENVOLVIMENTO

Módulo 1: crítica e criatividade com texto (IA de linguagem)

Ferramenta: Gemini, ChatGPT, ou similar (Apenas o navegador).

1.1. O Poder do prompt (comando)

- Prática: os(as) estudantes darão comandos para a IA em três etapas.
  - 1. Prompt simples: peça algo genérico: "Escreva uma história sobre um gato."
  - 2. Prompt detalhado: peça o mesmo, mas adicione detalhes (personagem, local, conflito, tom): "Escreva uma história em primeira pessoa sobre um gato detetive mal-humorado no Rio de Janeiro que precisa encontrar um pote de biscoitos roubado, usando um tom de suspense e humor."
  - 3. Análise: compare os resultados.

1.2. Explorando a tendência da IA

- Prática: peça à IA para descrever ou criar algo que tenha relação com estereótipos de profissões ou etnias.
  - Exemplo de teste de tendência: peça: "Descreva a aparência e a personalidade de um engenheiro de software experiente." (Muitas vezes, a IA pode retornar uma descrição que tende a ser masculina e caucasiana, dependendo do modelo. é preciso refletir sobre isso com a turma).
  - Comando para neutralização: em seguida, peça: "Descreva a aparência e a personalidade de um engenheiro de software, destacando a diversidade em gênero e origem."

Módulo 2: o desafio do impossível (IA de imagem)

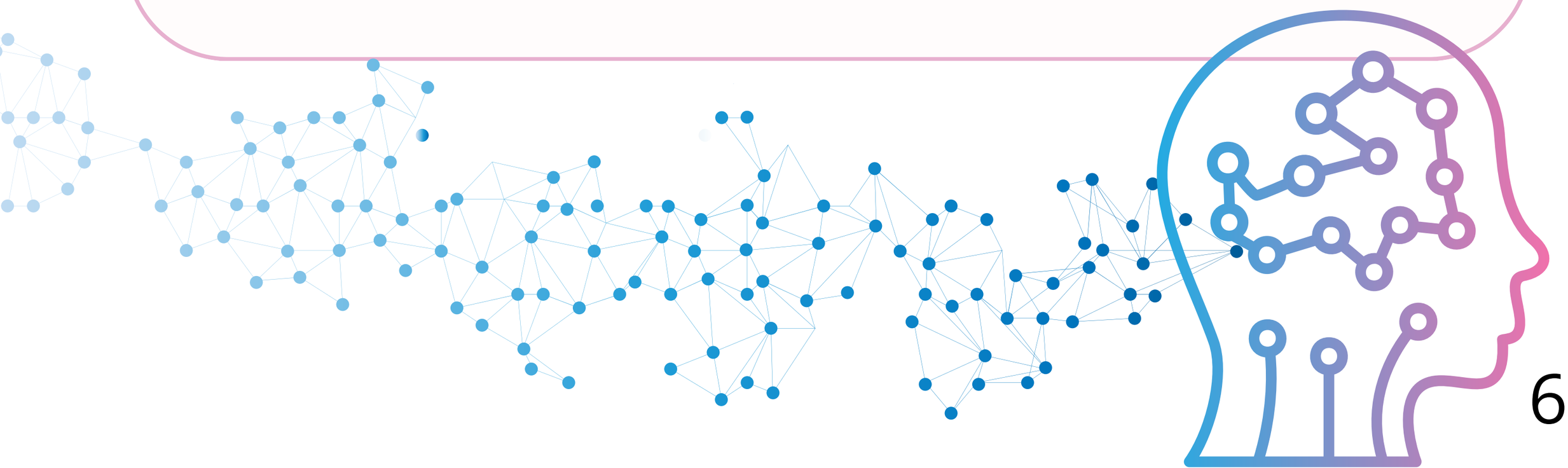
Ferramenta: qualquer gerador de imagem online (apenas o navegador).

2.1. O desafio da física e lógica

- Prática: peça aos(às) estudantes para desafiarem a IA a criar imagens que violam a física ou a lógica.
  - Prompt de exemplo: "Um elefante voando com asas de borboleta em um céu roxo, usando óculos de sol."
  - Prompt de lógica: "Um copo de água que é metade quente e metade gelada, com a separação perfeitamente visível."
- Análise: A IA de imagem é muito boa em fantasia, mas muitas vezes tem dificuldade em lógica ou física (ex: desenhar mãos com dedos a mais, misturar cores de forma estranha).

2.2. O estilo e a linguagem visual

- Prática: explore como a linguagem afeta o estilo da imagem.
  - Prompt 1 (arte clássica): "Um pato preparando um bolo na cozinha, no estilo de pintura a óleo de Van Gogh."
  - Prompt 2 (arte moderna): "Um pato preparando um bolo na cozinha, no estilo de arte digital cyberpunk de neon."
  - Prompt 3 (estilo de desenho animado): "Um pato preparando um bolo na cozinha, no estilo de um desenho animado antigo da Disney."



CONSIDERAÇÕES FINAIS E AVALIAÇÃO

Em cada uma das atividades propostas, promova discussões com os(as) estudantes para que eles(as) desenvolvam o pensamento crítico ao fazer uso de IA:

Módulo 1:

1.1. O Poder do prompt (comando)
Discussão crítica: Qual história foi mais interessante? Por quê?
A IA só é criativa na medida em que o prompt é específico. Isso ensina que o controle criativo ainda é humano.

1.2. Explorando a tendência da IA
Discussão crítica: A primeira descrição pareceu um estereótipo? Por que a IA fez isso?
Porque ela aprendeu com milhões de textos da internet que têm esse viés. Isso ensina que a IA também pode refletir preconceitos humanos.

Módulo 2:

2.1. O desafio da física e lógica
Discussão crítica: onde a IA "acertou" e onde a imagem não ficou coerente?
Isso mostra que a IA é excelente em síntese visual, mas não em compreensão causal.

2.2. O estilo e a linguagem visual
Discussão criativa: peça aos(às) estudantes para usarem termos artísticos complexos (como "surrealismo", "minimalista", "aquarela") e verem como a IA interpreta esses estilos. Isso os ensina a usar a linguagem técnica para guiar a criatividade da máquina.

Outras discussões:

- Se a IA escreveu este texto, quem é o autor? A IA, o programador da IA ou a pessoa que escreveu o prompt?

Discutir brevemente o conceito de direitos autorais e o debate sobre o uso de dados.

- É justo entregar um trabalho escolar gerado pela IA? Isso é considerado plágio ou significa apenas usar uma ferramenta, como um corretor ortográfico?

A IA é uma colaboradora, mas a responsabilidade e o pensamento crítico por trás do texto final (o que foi pedido, como foi editado e se é verdadeiro) são sempre do(a) estudante. A IA deve ser usada como um assistente ou motor de ideias, mas a produção crucial deve ser sempre do(a) estudante.

- A IA às vezes 'inventa' informações ou dados falsos, mas que parecem verdadeiros. Por que isso é perigoso?

Discuta sobre a criação de fake news.

- Se usarmos a IA para escrever tudo para nós, será que podemos deixar de ter nossa própria 'voz' ou estilo de escrita?

A IA é ótima para tarefas repetitivas ou para imitar estilos conhecidos, mas a inovação de ideias e a perspectiva pessoal e única vêm do ser humano. Além disso, com o uso frequente da escrita feita pela IA podem contribuir para uma dependência desta ferramenta ao longo do tempo, e desta forma podemos perder nossa habilidade pessoal de escrita. Em vários momentos da nossa vida profissional, seja como estudante ou no mercado de trabalho, vamos precisar nos expressar sem utilizar a Inteligência artificial, mostrando nossa capacidade natural de compreender e interpretar o mundo a nossa volta. Por exemplo, como vamos escrever uma redação no ENEM ou realizar uma entrevista de emprego sem habilidades essenciais de escrita e de comunicação oral?

CONSIDERAÇÕES FINAIS E AVALIAÇÃO

- A IA é criativa?

Não. A IA é uma ferramenta de combinação e síntese. A criatividade é a habilidade de fazer a pergunta certa, dar o comando específico e julgar se o resultado é bom. Os(a) estudantes são os mestres de comando que direcionam a máquina.

SUGESTÃO DE PESQUISA

Onde está a IA no meu dia a dia?

Além das ferramentas que usamos nesta aula, identifiquem e analisem as diferentes formas de Inteligência Artificial com as quais interagimos todos os dias, conforme o exemplo abaixo:

Dispositivo/App	Onde a IA está agindo?	Qual o objetivo dessa IA?	Como a IA toma a decisão?
Exemplo: Netflix/Youtube	Sugestão de próximo vídeo/filme.	Fazer você passar mais tempo no app.	Analisa meus vídeos vistos e o que outras pessoas com gostos parecidos viram.
Teclado do Celular	Correção automática ou sugestão da próxima palavra.	Digitar mais rápido e com menos erros.	Analisa a frequência das palavras que eu uso e o contexto da frase.
Filtro de Spam do Email	Classifica mensagens como importantes ou lixo.	Proteger o usuário de mensagens indesejadas.	Analisa palavras-chave, remetentes e padrões de envio.
Algoritmos de publicidade	Maximiza a relevância do anúncio para o usuário.	Determinar quais anúncios exibir a quais pessoas, quando e onde, com base em dados do usuário.	Coleta dados para criar perfis de usuário e prever a probabilidade de consumo.

O que essa IA não consegue fazer? Qual seria a próxima melhoria que você, como programador, faria nela?

JOGOS DIGITAIS

Professor(a), preparamos um jogo especial para esta aula.

Faça a projeção do jogo no quadro ou na parede para que a turma possa responder individualmente ou em grupo, **com a sua supervisão**, e aproveite para fazer uma revisão do conteúdo.

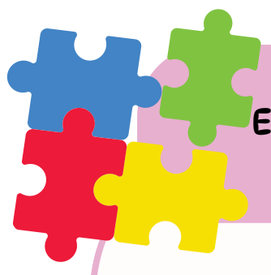
Acesse-o clicando aqui.



OUTROS RECURSOS

O Centro de Formação dos Profissionais da Educação do Espírito Santo (CEFOPE) preparou uma sequência didática sobre Inteligência Artificial (IA) como proposta para ser desenvolvida nas aulas de Estudo Orientado, a fim de promover o desenvolvimento da autonomia dos(a) estudantes no processo de aprendizagem, oferecendo suporte personalizado por meio de ferramentas de IA.

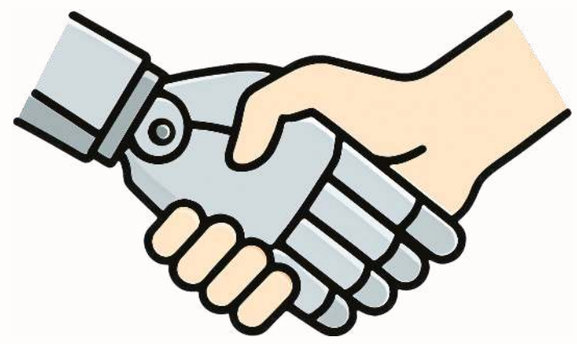
Clicando aqui você tem acesso ao material.



ESTRATÉGIAS PARA ESTUDANTES PÚBLICO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Esta aula é uma grande oportunidade de fazer uso da Inteligência Artificial para incluir estudantes público da Educação Especial, visto que as ferramentas de IA voltadas para a inclusão, frequentemente integradas às tecnologias assistivas, têm como objetivo eliminar barreiras e promover a autonomia de pessoas com deficiência.

Você sabia que existe um ChatGPT inclusivo?



Clique aqui para conhecer e utilizá-la na adaptação desta aula.

IA Inclusiva – Assistente Pedagógica do AEE

Outras opções:

- Leitores de tela: softwares que convertem texto em fala (síntese de voz) ou saída em Braille, permitindo que usuários naveguem em websites e documentos digitais.
- Aplicativos de assistência visual: aplicativos como o *Seeing AI* usam a câmera do smartphone e IA para narrar o mundo ao redor do usuário, lendo textos, identificando objetos, pessoas e moedas.
- Sistemas de comunicação aumentativa: tecnologias, como o aplicativo brasileiro *Hand Talk*, que utilizam avatares 3D (como o Hugo) para traduzir conteúdo digital (texto e áudio) para a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e outras línguas de sinais, em tempo real.
- Legendas automáticas e transcrição: ferramentas de IA em serviços de streaming, plataformas de videochamada e até em reuniões presenciais que geram legendas precisas e instantâneas para áudios e falas.
- Assistentes virtuais e controle por voz: assistentes como *Google Assistant* e *Amazon Alexa* permitem que usuários controlem dispositivos domésticos, acessem informações e gerenciem tarefas apenas com comandos de voz, eliminando a necessidade de interação física com aparelhos.
- Dispositivos adaptados: aplicações de IA que se integram a dispositivos adaptados e interfaces acessíveis, como teclados e mouses especiais, para facilitar a interação com computadores e outros equipamentos.

REFERÊNCIAS

Tecnologia, o que é. Disponível em <https://www.significados.com.br/tecnologia-2/> Acesso em: 26 nov. de 2025.

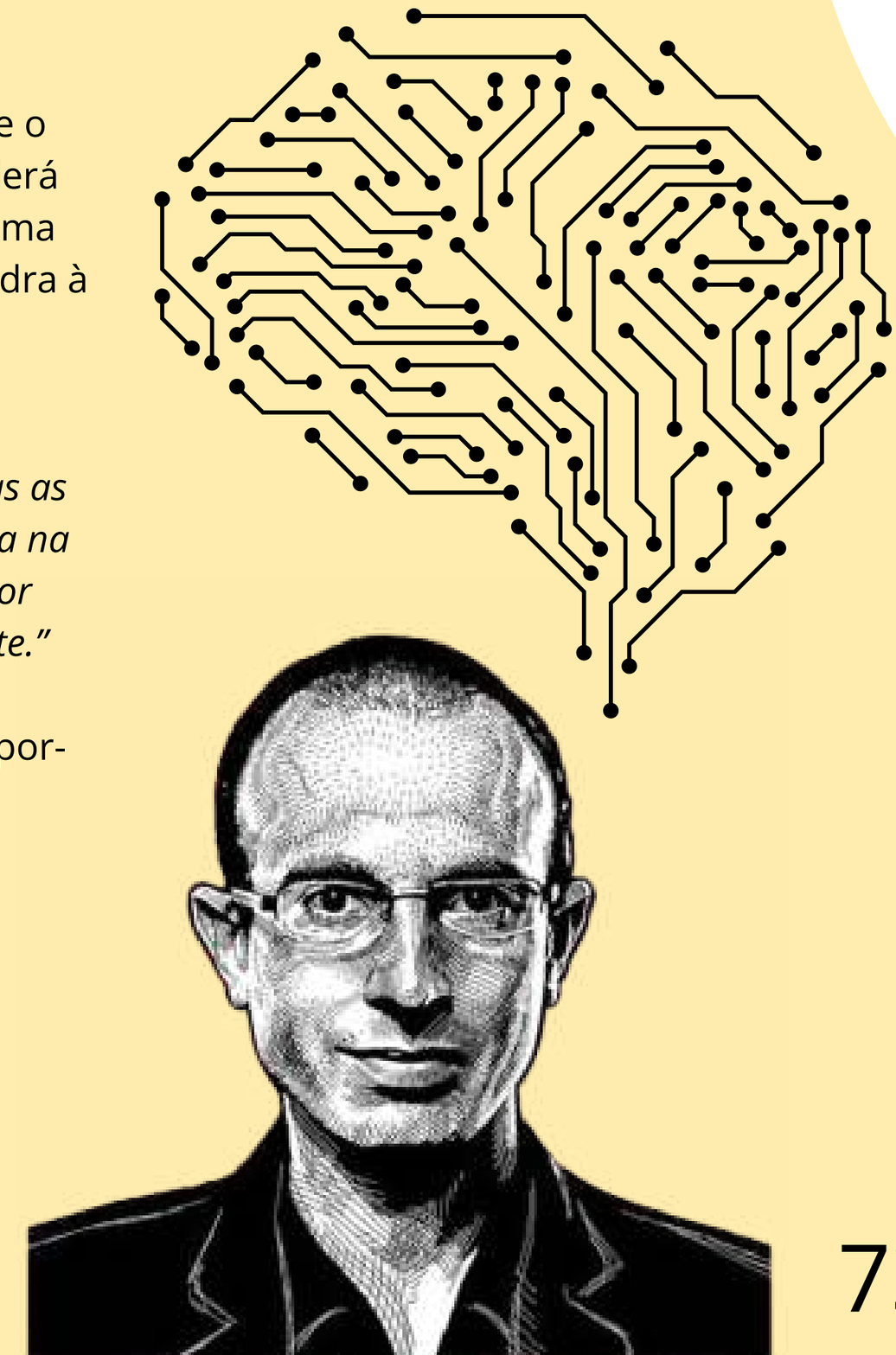
Veja 20 grandes invenções e avanços tecnológicos do século XX . Disponível em <https://super.abril.com.br/galeria/veja-20-grandes-invencoes-e-avancos-tecnologicos-do-seculo-xx/ https://www.abc.org.br/nacional/projeto-de-ciencia-para-o-brasil/novas-tecnologias-para-o-seculo-xxi/> Acesso em 02 dez. de 2025.

15 NOVAS TECNOLOGIAS PARA O SÉCULO XXI. Disponível em <https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/59b542b6-0661-4008-bd8a-51ef254e91d1/content#:~:text=NAKAYA%2C%20H.%20I.;%20PULENDRAN%2C%20B,10.1098/rstb.2014.0146%3E.&text=NATURE%20METHODS%20(EDITORIAL).,Acesso%20em:%2001%20maio%202018.> Acesso em 02 dez. de 2025.

O historiador **Yuval Noah Harari** faz reflexões sobre o impacto avassalador que a revolução tecnológica poderá exercer no futuro da humanidade no livro “Nexus – Uma breve história das redes de informação, da Idade da Pedra à inteligência artificial”

“A IA tem o potencial de ser muito mais poderosa e incontrolável do que máquinas a vapor, telégrafos e todas as tecnologias predecessoras, porque é a primeira tecnologia na história capaz de tomar decisões e criar novas ideias por contra própria. A IA não é uma ferramenta – é um agente.”

Disponível em: https://braziljournal.com/yuval-harari-por-que-a-ia-e-uma-ameaca-existencial/
Acesso em: 02 dez. de 2025.



Eu sustento que a única finalidade da ciência está em aliviar a miséria da existência humana.

Bertold Brecht



Governo do Estado do Espírito Santo
Secretaria da Educação
Gerência de Educação Infantil e Ensino Fundamental

Anexo aula 3 - Modelos de espiral para imprimir

