

APÊNDICE F: PRODUTO EDUCACIONAL

Produto Educacional



**PROPOSTA
DIDÁTICA PARA O
ENSINO DE
TERMOMETRIA**

**Jamile Pich Bonow
Alexandre Mesquita**

➤ Apresentação do Produto Educacional

Caro(a) professor(a),

Esta sequência didática consiste no Produto Educacional vinculado à dissertação de mestrado profissional intitulada "Neurociência e Educação: contribuições para o ensino de termometria", desenvolvida pela Prof^a. Jamile Pich Bonow, sob a orientação do Prof. Dr. Alexandre Mesquita, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECiMa) – da Universidade de Caxias do Sul (UCS).

Esse produto educacional tem por objetivo apresentar uma possibilidade aos professores de Física, de aplicar em suas aulas, o conteúdo de termometria. Utilizando aspectos importantes da Neurociência e fazendo com que a aprendizagem seja significativa.

Nesse contexto, espero que este produto possa contribuir para dinamizar suas aulas e promover as aprendizagens dos seus estudantes.



Sumário

Introdução..... 4

Neurociência e Educação 5

Descrição da proposta 6

Encontro 1..... 7

Encontro 2..... 10

Encontro 3..... 12

Encontro 4..... 15

Encontro 5..... 16

Encontro 6..... 17

Encontro 8..... 21

Referências Bibliográficas..... 23

Anexo A 24

Introdução

Perante as mudanças que vem ocorrendo na educação e na sociedade, estas refletidas em nossas salas de aulas, faz-se necessário um aprendizado que permita a construção do conhecimento de forma motivadora e instigante. Para isso, é necessário que seja estimulado e explorado o melhor dos nossos estudantes. Para isso, nós os profissionais da Educação precisamos estar preparados, de modo a acompanhar as mudanças, o avanço da tecnologia e compreendamos o funcionamento do cérebro. A neurociência envolve várias áreas como, por exemplo a psicologia e a biologia, que possuem como tema comum de estudo e pesquisa o sistema nervoso (SN), oferecendo a possibilidade de compreender como ocorre o processo de aprendizagem. Para que a aprendizagem aconteça, é necessário o diálogo entre a neurociência e a educação.

Os conhecimentos sobre Neurociência e sua influência nas práticas pedagógicas podem se consolidar como um caminho assertivo. Conhecer a biologia cerebral dos aprendizes é bem importante, pois o cérebro é o órgão essencial para a aprendizagem, então, se os cérebros dos aprendizes são tão diferenciados, se faz necessário a utilização de estratégias pedagógicas distintas, não existindo aluno que não aprende. (COSENZA; GUERRA, 2011).

É necessário que o professor consiga atrair a atenção do aluno para o novo conhecimento, neste ponto, Ausubel propõe a utilização de organizadores prévios a fim de realizar uma ligação significativa entre o novo conhecimento e o conhecimento já existente. Além disso, outro fator que influencia a aprendizagem significativa é a disposição do aprendiz para aprender.

Esta sequência didática buscar unir todos esses conhecimentos. Se propõem a apresentar aulas que tornem a aprendizagem significativa, motivante e que potencializem o processo de ensino e aprendizagem.

➤ Neurociência e Educação

A educação tem por objetivo o desenvolvimento de novos conhecimentos ou comportamentos, processo esse envolto na aprendizagem. O processo de ensino aprendizagem resulta em habilidades, atitudes e conhecimentos renovados que irão propiciar a resolução de problemas e ou tarefas. Todos os comportamentos humanos são oriundos da atividade cerebral. Então se “os comportamentos dependem do cérebro, a aquisição de novos comportamentos, importante objetivo da educação, também resulta de processos que ocorrem no cérebro do aprendiz” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 141)

O processo de aprendizagem é permeado por diversos fatores críticos de sucesso e, o primeiro deles, diz respeito ao estímulo. Nesse sentido, a forma como o ser humano é estimulado impacta diretamente nas mudanças que ocorrem no cérebro no que se refere as ligações dos neurônios.

Delinear o conhecimento num formato que o cérebro aprenda melhor passa a ser, além da preocupação com o ensinar e o avaliar, uma necessidade da educação atual. Promover uma aprendizagem significativa requer uma reorganização das conexões entre os neurônios e a aplicação do conceito de neuroplasticidade. De acordo com Pinto, a neuroplasticidade “envolve a formação de novas conexões entre conglomerados de neurônios em diferentes partes cerebrais. Isso fortalece o cérebro, tornando-o saudável”. (PINTO, 2009, p.173).

A sequência didática detalhada a seguir, se destina a professores que lecionam física no ensino médio. Este produto educacional é proposto a ser aplicado em aproximadamente oito aulas e no próximo tópico será apresentado como se dá a sequência de aulas.



➤ Descrição da proposta

Este Produto Educacional é composto por uma sequência de atividades, diversificadas, tais como: questionários, textos, simulações, slides, lista de exercícios, entre outras, para serem utilizadas por professores de Física, com objetivo de abordar o tema termometria.

Na Tabela 1 apresenta-se uma síntese de cada encontro da sequência didática (SD), bem como os objetivos, a atividade a ser desenvolvida naquela sequência, e os aspectos da Neurociência envolvidos.

Tabela 1: Esquema de organização da SD.

Encontro	Objetivos	Atividade a ser desenvolvida	Aspectos da Neurociência envolvidos
1	Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre temperatura e calor.	Questionário Kahoot.	Aprendizagem, memória e emoções ficam interligadas quando ativadas pelo processo de aprendizagem.
2	Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre temperatura e calor.	Construção de mapa mental.	O cérebro responde, devido a herança primitiva, às gravuras, imagens e símbolos.
3	Compreender o que é temperatura, como se dá transferência de energia e as escalas termométricas existentes.	- Experimento sobre Sensação térmica. - O que é temperatura e escalas termométricas.	Evolutivamente o cérebro foi concebido para perceber e gerar padrões quando testa hipóteses.
4	Entender o conceito de temperatura e operar transformações entre as escalas termométricas.	- Aplicação e correção de lista de exercícios.	Aprendizagem, memória e emoções ficam interligadas quando ativadas pelo processo de aprendizagem.
5	Promover o desenvolvimento da argumentação crítica e a compreensão sobre a coletividade da construção da ciência e de conceitos.	- Apresentação histórica sobre calor e temperatura. - Pesquisa e construção linha do tempo sobre a evolução desses conceitos.	O cérebro mostra períodos sensíveis para certos tipos de aprendizagem.
6	- Entender calor como energia em transferência entre corpos com temperaturas diferentes. - Compreender o calor específico como característica do material.	- Aula expositiva dialogada sobre calorimetria. - Lista de exercícios.	Inúmeras áreas do córtex cerebral são simultaneamente ativadas no transcurso de nova experiência de aprendizagem.

	- Compreender as formas de transferência de calor.		
7	- Descrever a relação entre energia e temperatura. - Descrever como a energia é transferida entre objetos em diferentes temperaturas.	- Simulação no Phet	Evolutivamente o cérebro foi concebido para perceber e gerar padrões quando testa hipóteses.
8	Verificar a ocorrência de aprendizagem significativa.	- Novo Questionário Kahoot - Construção de novo mapa mental.	O cérebro se modifica aos poucos fisiológica e estruturalmente como resultado da experiência.

➡ A duração média de cada encontro é de 50 min e o número de aulas previsto é de oito, mas esse número pode ser alterado caso haja necessidade.

Objetivo: Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre temperatura e calor.

Encaminhamento Metodológico: Para verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, propõem-se que seja feito um questionário no formato de quiz no Kahoot.

O professor poderá fazer o seu acervo de perguntas e respostas ou utilizar de um Quiz pronto, coerente com o que se quer trabalhar. Nesse caso as atividades são sobre o tema proposto da sequência. As perguntas devem ser disponibilizadas pelo professor na plataforma.

Caso o professor nunca tenha utilizado a plataforma a Tabela 2 abaixo mostra as etapas para criação do questionário.

Tabela 2: Etapas para utilização e criação de um questionário no Kahoot.

Etapas para utilização e criação de um questionário no Kahoot	
➤	Acessar o link: https://kahoot.com/schools-u/
➤	Clicar em Login e caso o professor não possua deve então clicar na opção “Inscrever-se” na parte inferior da tela.
➤	Na página inicial, para criar novas perguntas com alternativas de respostas o professor deverá clicar no canto superior direito em: “Criar” e em seguida “Kahoot”.
➤	Selecionar a opção “Quiz” e dar um título a ele.
➤	Digitar as questões e as opções de alternativa para cada (no máximo 4), selecionar a opção correta e inserir o tempo de resposta para cada questão.
➤	Na sequência clicar em “Adicionar pergunta” no canto esquerdo da tela e repetir o processo anterior.
➤	Ao terminar de adicionar as questões clicar em “Salvar”.

Figura 1: Página de Login no Kahoot.

A imagem mostra a interface de login do Kahoot!. No topo esquerdo, há o logotipo "Kahoot!". No topo direito, há um ícone de uma bola com pontos. O formulário centralizado tem o título "Fazer login". Ele contém os seguintes elementos:

- Um campo de entrada para "Nome de usuário ou e-mail".
- Um campo de entrada para "Senha" com um ícone de olho para alternar a visibilidade.
- Um link azul: "Esqueceu a senha? [Redefina sua senha](#)".
- Um botão cinza com o texto "Fazer login".
- O texto "ou" centralizado.
- Quatro botões de login social: "Continuar com o Google", "Continuar com a Microsoft", "Continuar com a Apple" e "Continuar com o Clever".
- Um link azul na base: "Não tem uma conta? [Inscrever-se](#)".

No momento da aula:

- Para os estudantes terem acesso ao questionário deverão digitar no provedor de pesquisa: Kahoo.it
- O professor deverá passar o número do PIN aos estudantes para que todos estejam aptos a jogar. Eles podem realizar pelo computador ou até mesmo pelo telefone celular.

Abaixo seguem sugestões de atividades que podem ser utilizadas para levantamento dos conhecimentos prévios.

Sugestões de atividades para inserir na plataforma:

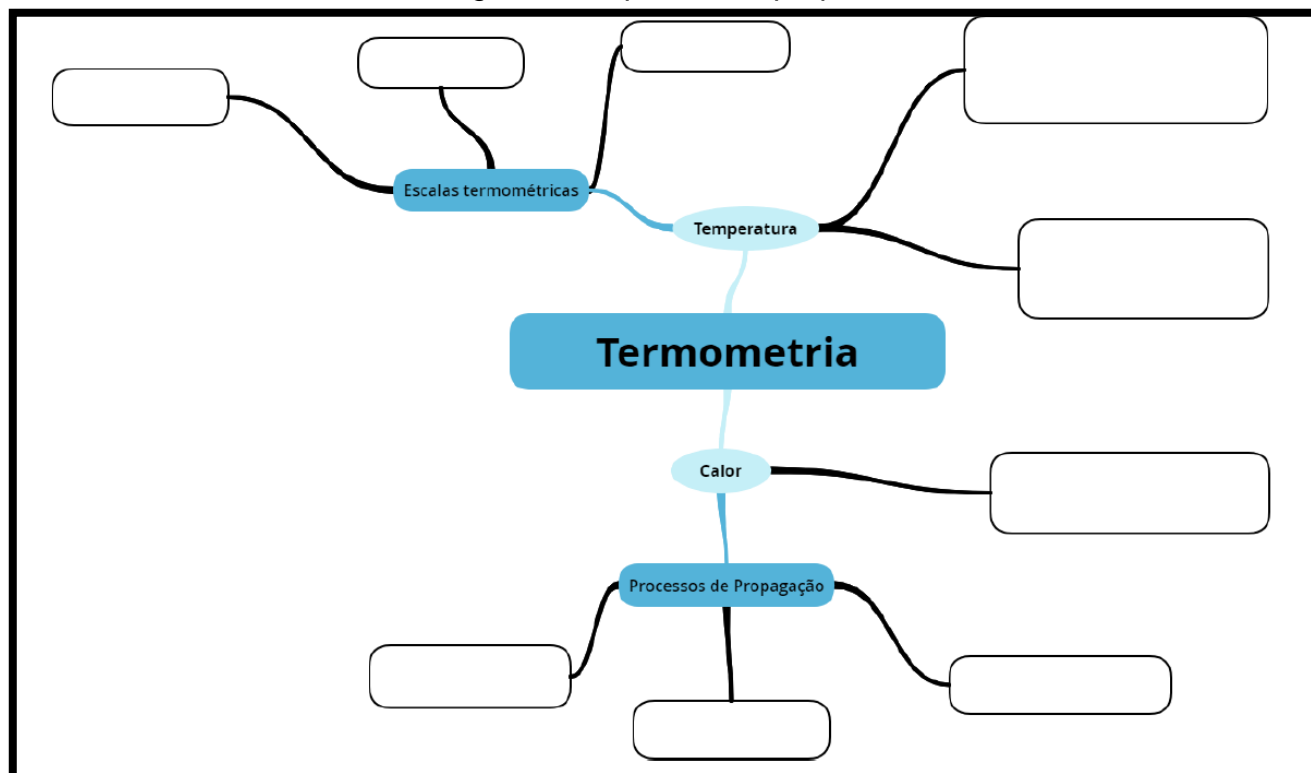
- 1) A temperatura é uma grandeza física que mede?
 calor
 pressão
 grau de agitação das moléculas
 volume
- 2) “Transferência de energia de um corpo a outro devido à diferença de temperatura entre eles.” Isto é a definição de:
 calor
 força
 energia térmica
 temperatura
- 3) Transferência de calor de um corpo quente para um corpo frio, até que os dois atinjam a mesma temperatura?
 dilatação térmica
 termologia
 sensação térmica
 equilíbrio térmico
- 4) Transferência de calor que acontece predominantemente em materiais sólidos:
 convecção
 condução
 irradiação
- 5) Quanto equivale 373 Kelvin na escala Celsius?
 0°C
 90°C
 100°C
 125°C
- 6) Qual a escala termométrica que também é conhecida como escala absoluta?
 escala Celsius
 escala Réaumur
 escala Fahrenheit
 escala Kelvin

- 7) Calor: energia térmica que flui entre os corpos. O fluxo de calor entre dois corpos em contato se deve inicialmente a:
- temperatura dos corpos serem iguais
 - os corpos estarem muito quentes
 - temperatura dos corpos serem diferentes
 - os corpos estarem muito frios
- 8) Em relação a agitação das moléculas de um corpo, podemos afirmar que:
- a 100°C , elas alcançam agitação máxima
 - quanto maior a temperatura, maior será a agitação das partículas
 - quanto maior a temperatura, menor será a agitação das partículas
 - quanto menor a temperatura, maior será a agitação das partículas
- 9) Num dia de calor em Fortaleza a temperatura atingiu 50°C . Qual seria o valor dessa temperatura na escala Fahrenheit?
- 0°C
 - 100°C
 - 122°C
 - 273°C
- 10) Qual instrumento é utilizado para medir a temperatura corporal?
- termômetro a álcool
 - termômetro clínico
 - termômetro de máxima e mínima
 - termômetro de radiação

Objetivo: Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre temperatura e calor.

Encaminhamento Metodológico: Dando sequência a avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes, se propõem que os alunos construam um mapa mental elencando o que eles sabem sobre o tema. Ou a aplicação de um mapa mental pronto, proposto como o abaixo:

Figura 2: Mapa mental proposto



O modelo de mapa mental está disponível no link: <https://www.goconqr.com/mapamental/35874236/termometria>

➡ Caso o professor queira criar outro mapa, recomendamos a utilização da plataforma GoConqr.

A Tabela 3 explica os passos para criar um mapa na plataforma.

Tabela 3: Etapas para utilização e criação de um mapa no GoConqr.

Etapas para utilização e criação de um mapa no GoConqr
➤ Acessar o link: https://www.goconqr.com/pt-BR/
➤ Caso ainda não possua registro, clicar em “Registre-se gratuitamente”.
➤ Inserir os dados solicitados e para criar o mapa clicar em “Criar” no canto superior esquerdo e após “Mapa Mental”

Figura 3: Página inicial do GoConqr

The image shows the homepage of GoConqr. At the top left is the GoConqr logo. In the top center, there is a link for 'Entrar' and a prominent blue button for 'Registre-se gratuitamente'. At the top right is a 'Menu' icon. The main content area features a large graphic of a globe with a network of nodes and connections. Overlaid on this is a white box with the headline 'Cresça através do aprendizado' and the text 'Forneça melhores experiências de aprendizagem digital - Crie, descubra e compartilhe conteúdo de aprendizagem relevante'. Below this are two buttons: a blue one that says 'Comece Agora! É Gratuito!' and a red one that says 'Veja Nosso Video'.

Fonte: <https://www.goconqr.com/pt-BR>

Objetivos: Compreender o que é temperatura, como se dá transferência de energia e as escalas termométricas existentes.

Encaminhamento Metodológico: Esta etapa é dividida em dois momentos. O primeiro momento se dará pela aplicação de um experimento sobre sensação térmica e o segundo momento por uma aula expositiva dialogada sobre temperatura e as escalas termométricas.

1º momento: Nesta atividade os alunos poderão descrever suas concepções sobre temperatura e calor utilizando da sensação térmica sentida por eles. Cabe nessa atividade discutir ganho e perda de calor, trabalhar os conceitos de transferência de energia e equilíbrio térmico. A turma pode ser dividida em grupos ou o professor escolhe alguns alunos e eles relatam para o restante da turma o que perceberam.

Experimento sobre temperatura e sensações térmicas

Procedimentos

- I. Utilizar três recipientes: um com água fria (gelada), outro com água quente (em torno de 38°), e outro com água morna conforme figura a seguir:



Figura 4: Demonstração da Experiência.

Fonte: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/>

- II. Colocar uma das mãos na água fria e a outra na água quente durante uns 30 segundos.
- III. Em seguida, colocar as duas mãos na água morna por no máximo dez segundos.

Após essas etapas, o professor poderá fazer as seguintes perguntas aos alunos oralmente ou poderá solicitar a entrega das respostas por escrito:

- ✓ O que você sentiu quando colocou as duas mãos na água morna? O que foi sentido em cada mão?
- ✓ Por que você acha que teve essas sensações?
- ✓ Você acha que a mão direita recebeu ou perdeu calor? E a esquerda?

2º momento: Para continuidade da aula o professor pode então trabalhar o conceito de temperatura e as escalas termométricas.

O que é temperatura e as escalas termométricas

O que é temperatura?

Toda matéria, em estado de sólida, líquida ou gasosa, é composta por átomos ou moléculas que estão em constante agitação. A temperatura está relacionada ao movimento aleatório dos átomos ou moléculas de uma substância.

Em virtude desse movimento aleatório, os átomos ou moléculas da matéria possuem energia cinética. A energia cinética média dessas partículas individuais produz um efeito que podemos sentir – a sensação de quente. A quantidade que informa quão quente ou frio é um objeto em relação a algum padrão é chamada de temperatura.

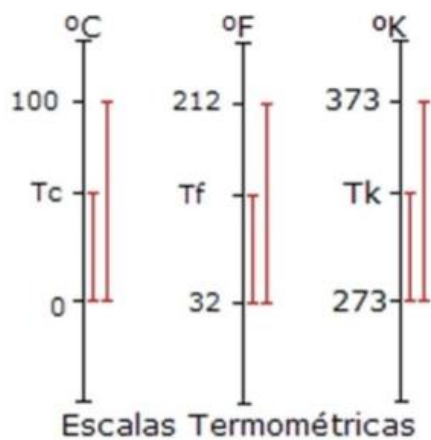
Para medirmos o valor da temperatura utilizamos um equipamento chamado termômetro, sua construção baseia-se no uso de grandezas físicas que dependem da variação de temperatura. A medição da temperatura de um meio qualquer só é possível após a ocorrência do equilíbrio térmico entre o termômetro e o meio que se deseja medir a temperatura.

Escalas Termométricas

Numa pressão atmosférica normal, na escala mais utilizada mundo afora, o número 0 é assinalado à temperatura na qual a água congela, e o número 100, à temperatura na qual a água entra em ebulição. O espaço entre esses dois números é dividido em 100 partes iguais, chamadas de graus; daí um termômetro calibrado dessa maneira ter sido chamado de termômetro centígrado (de centi, que significa “centésimo”, e gradus, que significa “grau”). Entretanto, ele é atualmente chamado de termômetro Celsius, em homenagem ao homem que primeiro sugeriu tal escala, o astrônomo sueco Anders Celsius (1701-1744). Outra escala de temperatura é popular nos Estados Unidos. Nessa escala, o número 32 é assinalado como a temperatura na qual a água congela, e o número 212 como a temperatura na qual a água ferve. Essa é a escala que forma um termômetro Fahrenheit, assim denominado em homenagem a seu ilustre criador, o físico alemão Gabriel Daniel Fahrenheit (1686-1736).

A escala de temperatura escolhida pelos cientistas é a escala Kelvin, uma homenagem ao físico escocês William Thomson, Primeiro Barão Kelvin (1824-1907). Essa escala é calibrada não em termos dos pontos de congelamento e de ebulição da água, mas em termos de energia mesmo. O número zero é assinalado como a mais baixa temperatura possível – o zero absoluto, na qual qualquer substância não tem absolutamente qualquer energia cinética para fornecer. O zero absoluto corresponde a -273°C na escala Celsius. As divisões da escala Kelvin possuem o mesmo tamanho que os graus da escala Celsius, de modo que a temperatura de fusão do gelo é 273 K. Não existem números negativos na escala Kelvin. Além disso a representação numérica de uma temperatura, em qualquer escala, envolve "°" (grau), com exceção da escala Kelvin.

RELAÇÃO ENTRE AS ESCALAS



$$\frac{T_c - 0}{100 - 0} = \frac{T_f - 32}{212 - 32} = \frac{T_k - 273}{373 - 273}$$

$$\frac{T_c}{100} = \frac{T_f - 32}{180} = \frac{T_k - 273}{100}$$

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9} = \frac{T_k - 273}{5}$$

Relação entre as escalas de temperatura

Fonte: <https://www.infoescola.com/fisica/escalas-termometricas/>

Objetivo: Entender o conceito de temperatura e operar transformações entre as escalas termométricas.

Encaminhamento Metodológico: Para esta etapa fica como sugestão aplicar uma lista de exercícios sobre a conversão entre as escalas termométricas. Cabe ao professor sanar as dúvidas que surgirem durante a realização das atividades, bem como debater e corrigir as atividades..

Atividades conversão de escalas:

3. (UEL-PR) Uma dada massa de gás sofre uma transformação e sua temperatura absoluta varia de 300 K para 600 K. A variação de temperatura do gás, medida na escala Fahrenheit, vale:
a) 180 b) 300 c) 540 d) 636 e) 980
4. Com base na aula sobre relação entre as escalas de temperatura faça a conversão que se pede:
 - e. 50°C em Kelvin
 - f. 293K em Fahrenheit
 - g. 275°F em Kelvin
 - h. 41°F em Celsius

3) Na tabela a seguir, temos os valores das temperaturas dos pontos de fusão e de ebulição do oxigênio, do fenol e do pentano. Quais seriam esses valores na escala Kelvin?

Substância	Ponto de Fusão (°C)	Ponto de Ebulição (°C)
Oxigênio	-218,4	-183
Fenol	43	182
Pentano	-130	36,1

4) Maria usou um livro de receitas para fazer um bolo de fubá. Mas, ao fazer a tradução do livro do inglês para o português, a temperatura permaneceu em Fahrenheit (°F). A receita disse que o bolo deve ser levado ao forno a 392 °F e permanecer nessa temperatura por 30 minutos. Qual é a temperatura em graus Celsius que Maria deve deixar o forno para não errar a receita?

Objetivos: Promover o desenvolvimento da argumentação crítica e a compreensão sobre a coletividade da construção da ciência e de conceitos.

Encaminhamento Metodológico: Para esta aula propõem-se uma breve apresentação histórica sobre os conceitos de temperatura e calor com o objetivo de mostrar que conceitos mudam com o tempo e o contexto sociocultural.

Como atividade pode-se pedir aos alunos uma pesquisa e construção de uma linha do tempo sobre a evolução histórica dos conceitos de Temperatura e Calor. A atividade pode ser feita em grupos.

Visão Histórica do conceito de calor

Os antigos enxergavam o calor como algo que tinha relação com o fogo. Os antigos egípcios consideravam que o calor estava relacionado às origens mitológicas. Mas os gregos foram os primeiros a estudar o calor e a temperatura. Muitos gregos, principalmente Aristóteles, acreditavam que os quatro elementos responsáveis pela formação do universo eram: a água, o fogo, a terra e o ar, sendo que o fogo era seco e quente.

No período moderno, o calor era considerado uma medida de um fluido invisível, conhecido como calórico. Os corpos foram capazes de conter uma certa quantidade desse fluido, o que levou ao termo capacidade de calor.

Nos séculos XVIII e XIX, os cientistas abandonaram a ideia de um calórico físico e, em vez disso, entenderam o calor como uma manifestação da energia interna de um sistema. Hoje o calor é a transferência de energia térmica.

Os cientistas europeus Cornelius Drebbel, Robert Fludd, Galileo Galilei e Santorio Santorio nos séculos XVI e XVII foram capazes de medir a relativa "frieza" ou "calor" do ar, usando um termômetro de ar rudimentar.

Fonte: <https://pt.solar-energia.net/termodinamica/historia-da-termodinamica>

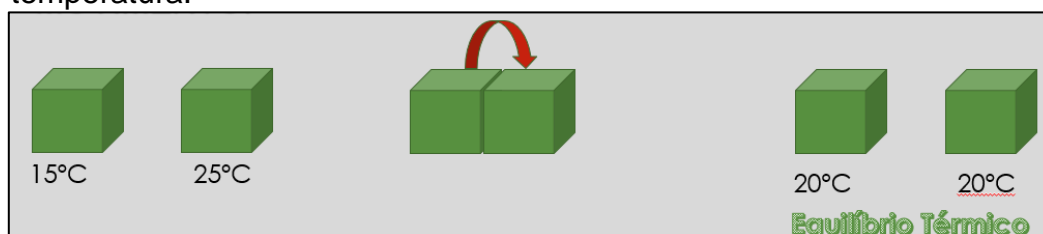


Objetivos:

- Entender calor como energia em transferência entre corpos com temperaturas diferentes.
- Compreender o calor específico como característica do material.
- Compreender as formas de transferência de calor.

➡ **Encaminhamento Metodológico:** Esta aula da sequência fica dividida em dois momentos. Primeiro momento a sugestão é de apresentar na forma de slides o conteúdo de calorimetria, apontando os conceitos de calor específico, unidades de calor, equilíbrio térmico e processos de propagação de calor. Para o segundo momento e encerramento da aula, recomenda-se uma lista de atividades para fixação do conteúdo.

Calor: é a energia transferida de um corpo a outro, devido à desigualdade de temperaturas existente entre eles. Essa transferência sempre ocorre do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.



A relação entre a caloria e o joule é dada por: $1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$

Calor específico de uma substância é a quantidade de calor necessária para variar de 1 grau °C a temperatura de 1 unidade de massa da substância.

Exemplo: água: $c = 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

Significado físico: para elevar a temperatura de 1 g de água de 1 °C, sob pressão normal, é necessário fornecer 1 caloria.

Processos de Propagação do Calor

Condução

Na condução térmica, a propagação do calor ocorre através da agitação térmica dos átomos e molécula. Essa agitação é transmitida ao longo do corpo, enquanto existir diferença de temperatura entre as suas diferentes partes.

Convecção

Na convecção térmica, a transferência de calor acontece por transporte do material aquecido, em função da diferença de densidade. A convecção acontece nos líquidos e nos gases.

Irradiação

A Irradiação térmica corresponde a transferência de calor por meio de ondas eletromagnéticas. Este tipo de transmissão de calor ocorre sem a necessidade de existir um meio material entre os corpos.

➡ A sugestão de slides para esse encontro pode ser acessada no link: encurtador.com.br/fwyW0

Exercícios de Física – Calorimetria e Processos de Propagação de Calor

1- Selecione a alternativa que supre as omissões das afirmações seguintes:

I - O calor do Sol chega até nós por _____.

II - Uma moeda bem polida fica _____ quente do que uma moeda revestida de tinta preta, quando ambas são expostas ao sol.

III - Numa barra metálica aquecida numa extremidade, a propagação do calor se dá para a outra extremidade por _____.

- a) irradiação - menos - convecção.
- b) convecção - mais - irradiação.
- c) irradiação - menos - condução.
- d) convecção - mais - condução.
- e) condução - mais - irradiação.

2- Julgue as afirmações a seguir:

I – A transferência de calor de um corpo para outro ocorre em virtude da diferença de temperatura entre eles;

II – A convecção térmica é um processo de propagação de calor que ocorre apenas nos sólidos;

III – O processo de propagação de calor por irradiação não precisa de um meio material para ocorrer.

Estão corretas:

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

3- (CEFET-SP) Calor é:

- a) energia em trânsito de um corpo para outro, quando entre eles há diferença de temperatura
- b) medido em graus Celsius
- c) uma forma de energia que não existe nos corpos frios
- d) uma forma de energia que se atribui aos corpos quentes
- e) o mesmo que temperatura

4- (PUC-MG) O calor específico da água é $1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$ (uma caloria por grama grau Celsius). Isso significa que:

- a) para se aumentar a temperatura em um grau Celsius de um grama de água, deve-se fornecer um caloria.
- b) para se diminuir a temperatura em um grau Celsius de um grama de água, deve-se fornecer um caloria.
- c) para se diminuir a temperatura em um grau Celsius de um grama de água, devem-se retirar 10 calorias.
- d) para se aumentar a temperatura em um grau Celsius de um grama de água, deve-se retirar um caloria.

5) Responda:

a) A quantos joules correspondem 250 cal ?

b) A quantas calorias corresponde uma energia ou trabalho de 200 J?

Encontro 7

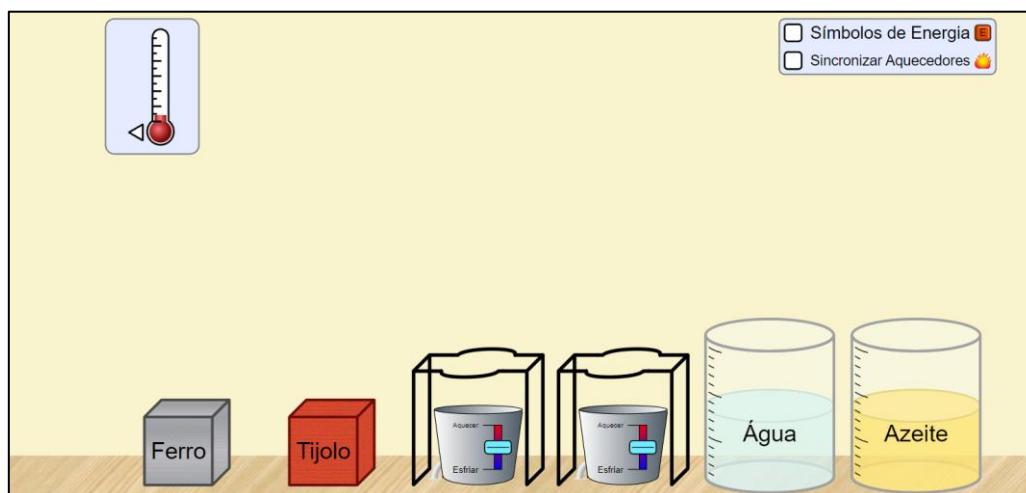
Objetivos:

- Descrever a relação entre energia e temperatura.
- Descrever como a energia é transferida entre objetos em diferentes temperaturas.

Encaminhamento metodológico: Para executar esta atividade é preciso acessar o site com a simulação do Phet em: [https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes_pt_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_pt_BR.html) e disponibilizar aos estudantes um passo a passo.

Com essa atividade o professor pode revisar os conceitos de energia térmica, transferência de calor, equilíbrio térmico ou introduzir conceitos novos como: condutores térmicos, materiais isolantes e energia cinética, por exemplo.

Figura 5: Página do simulador Phet



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_pt_BR.html

Passos para realizar a atividade no simulador

1º Passo: Arrastar a vasilha de água para cima de um dos suportes. Coloque um termômetro ao lado e acione a opção “Símbolos de Energia”. Aqueça a água e responda:

- a) Quando a água é aquecida o que acontece? O que você observa com relação aos símbolos de energia?

- b) Que energia é essa que sai da chama?

- c) Resfrie a água arrastando o marcador e responda o que você observa?

- d) Retire a água do suporte e em cada um deles coloque o objeto de Ferro e o Tijolo e um termômetro. Clique na opção “Sincronizar aquecedores” e aqueça os dois. Quais as diferenças percebidas?

2º Passo: Clique no botão reiniciar. Coloque novamente o “Ferro” e o “Tijolo” nos suportes com um termômetro em cada. Resfrie ao máximo o bloco de ferro e aqueça ao máximo o tijolo. Após, coloque os blocos lado a lado e responda:

- a) A energia vai de que bloco para qual bloco?

- b) Qual o nome do processo de transferência de calor que está acontecendo?

Objetivo: Verificar a ocorrência de aprendizagem significativa.

Avaliação

➡ Para verificação de aprendizagem significativa esta etapa se divide em duas partes. A primeira é a indicação de aplicação de um novo questionário no Kahoot. Com questões diferentes daquelas aplicadas na primeira etapa, mas também relacionadas ao conteúdo visto. O procedimento para utilização do Kahoot segue o mesmo descrito na etapa 1.

Sugestão de mais atividades para inserir na plataforma:

- 1) O que posso afirmar sobre sensação térmica?
 é uma grandeza física que pode ser mensurada
 é uma escala de temperatura
 é um processo ligado aos sentidos. Percepção de “frio” e “quente”
- 2) Qual a frase mais correta conceitualmente?
 “Estou com calor.”
 “O dia está quente, estou recebendo muito calor.”
 “Vou medir a febre dele.”
 “O dia está frio, estou recebendo muito frio.”
- 3) Três corpos encostados entre si estão em equilíbrio térmico. Nessa situação:
 Os três corpos apresentam o mesmo estado físico
 o calor contido em cada um deles é o mesmo
 a temperatura dos três corpos é a mesma
 o corpo de maior massa tem mais calor que os outros dois
- 4) A temperatura de um gás é de 127°C , que na escala absoluta, corresponde a:
 140K
 280K
 300K
 400K
- 5) Calor: energia que se transfere de um corpo. Para que ocorra essa transferência é necessário que entre os corpos exista:
 uma diferença de temperatura
 vácuo
 ar ou qualquer gás
 contato mecânico rígido
- 6) (PUC-RS) No inverno, usamos roupas de lã baseados no fato de a lã:
 ser um bom condutor de calor
 impedir que o calor do corpo se propague para o meio exterior
 ser um bom absorvente de calor
 ser uma fonte de calor
- 7) Transferência de calor que acontece predominantemente em líquidos ou gases:
 condução
 convecção
 irradiação
- 8) Transferência de calor de um corpo quente para um corpo frio, até que os dois estejam na mesma temperatura:
 dilatação térmica
 sensação térmica
 equilíbrio térmico
 energia térmica
- 9) A quantidade de calor necessário para elevar a temperatura de um corpo de 1g em 1°C é chamada:
 calor específico

- capacidade térmica
- calor latente

10) Em relação á agitação das moléculas de um corpo, podemos afirmar que:

- quanto maior a temperatura, menor será a agitação das partículas
- quanto menor a temperatura, maior será a agitação das partículas
- a 100°C, elas alcançam agitação máxima
- quanto maior a temperatura, maior a agitação das moléculas

➡ Na segunda parte e para finalizar, solicita-se que os alunos construam um mapa mental colocando o que aprenderam sobre tudo que viram em termometria. A construção deste mapa fica a critério deles, sem a proposta de um mapa inicial como na etapa 2.



5. Referências Bibliográficas

CALORIMETRIA. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/calorimetria/>

COSENZA, R; GUERRA, L. Neurociência e educação: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

ESCALAS TERMOMÉTRICAS. Disponível em: <https://www.infoescola.com/fisica/escalas-termometricas/>.

EXPERIMENTO SOBRE SENSAÇÃO TÉRMICA. Disponível em: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/>.

HEWITT, P. G. Física conceitual. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

HISTÓRIA DA TERMODINÂMICA. Disponível em: <https://pt.solar-energia.net/termodinamica/historia-da-termodinamica>. Acesso em: 22 de maio de 2022.

MAPA MENTAL TERMOMETRIA. Disponível em: <https://www.goconqr.com/mapamental/35874236/termometria>.

PINTO, G. C. O livro do cérebro 3: memória, pensamento e consciência. São Paulo: Duetto, 2009.

QUIZZ TERMOMETRIA. Disponível em: <https://create.kahoot.it/share/quiz-termometria/adf9fcd3-0651-40f4-b402-b3f17c08c13b>

QUIZZ TERMOMETRIA FINAL. Disponível em: <https://create.kahoot.it/share/quiz-termometria-final/91320f07-b385-4d00-a621-62d684d7e1a8>

E-mail para contato:
jamile1804@gmail.com



ANEXO A: TEXTO INTRODUTÓRIO DO QUINTO ENCONTRO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Visão Histórica do conceito de calor

Os antigos enxergavam o calor como algo que tinha relação com o fogo. Os antigos egípcios consideravam que o calor estava relacionado às origens mitológicas. Mas os gregos foram os primeiros a estudar o calor e a temperatura. Muitos gregos, principalmente Aristóteles, acreditavam que os quatro elementos responsáveis pela formação do universo eram: a água, o fogo, a terra e o ar, sendo que o fogo era seco e quente.

No período moderno, o calor era considerado uma medida de um fluido invisível, conhecido como calórico. Os corpos foram capazes de conter uma certa quantidade desse fluido, o que levou ao termo capacidade de calor.

Nos séculos XVIII e XIX, os cientistas abandonaram a idéia de um calórico físico e, em vez disso, entenderam o calor como uma manifestação da energia interna de um sistema. Hoje o calor é a transferência de energia térmica.

Os cientistas europeus Cornelius Drebbel, Robert Fludd, Galileo Galilei e Santorio Santorio nos séculos XVI e XVII foram capazes de medir a relativa "frieza" ou "calor" do ar, usando um termômetro de ar rudimentar.

Fonte: <https://pt.solar-energia.net/termodinamica/historia-da-termodinamica>