

Planos de aula / Ciências / 7º ano / Matéria e Energia

Materiais condutores e isolantes térmicos

Por: João Paulo Trindade dos Santos / 15 de Agosto de 2018

Código: **CIE7_03M&E01**

Sobre o Plano

Objetivos de aprendizagem

Identificar materiais condutores e isolantes térmicos e analisar suas características físicas.

Habilidade da Base Nacional Comum Curricular

(EFO7CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor 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.

Este plano foi elaborado pelo Time de Autores NOVA ESCOLA.

Professor-autor: João Paulo Trindade dos Santos

Mentor: Denise Curi

Especialista: Leandro Holanda

Materiais complementares

Materiais condutores e isolantes térmicos

Slide 1 Sobre este plano

Este slide não deve ser apresentado para os alunos, ele apenas resume o conteúdo da aula para que você, professor, possa se planejar.

Sobre esta aula: Nesta aula serão abordados aspectos que fazem parte do trabalho com uma das habilidades de Ciências. Você observará que a habilidade não será contemplada em sua totalidade e que as propostas podem ter continuidade em aulas subsequentes. Esta pode ser considerada uma aula inicial sobre a temática e serve como uma atividade diagnóstica para identificar as concepções dos alunos sobre o tema.

O plano tem por objetivo a identificação e a análise de materiais condutores e isolantes térmicos. Para a aplicação deste plano, é importante que os alunos já tenham desenvolvido em aula conhecimentos sobre temperatura e calor, assim como seus conceitos e definições. Além disso, para complementar a aplicação deste plano, é interessante que os alunos tenham realizado a construção de um forno solar caseiro na unidade anterior (plano sobre construção de um forno caseiro, CIE9_02ME04), para, dessa forma, terem formado conhecimentos prévios e realizado atividades envolvendo materiais isolantes.

O professor pode acessar a referência a seguir para obter mais informações sobre o tema:

TEIXEIRA, Mariane Mendes. “Condução térmica”; Mundo Educação. Disponível em:

<<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/conducao-termica-1.htm>> Acesso em 20 de Junho de 2018.

Materiais necessários para a aula: uma bandeja de alumínio ou aço inox (para pizza), uma bandeja plástica, termômetro, água quente (em uma garrafa térmica, por exemplo), vasilha ou bacia, colheres de porte médio ou grande (de aço inox, plástico ou silicone e madeira), cubos de gelo (ou pote com margarina).

Materiais condutores e isolantes térmicos

7º ano

Objetivos de aprendizagem

Identificar materiais condutores e isolantes térmicos e analisar suas características físicas.

Habilidade da Base Nacional Comum Curricular

(EFO7CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor 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.

Professor-autor: João Paulo Trindade dos Santos

Mentor: Denise Curi

Especialista: Leandro Holanda

Materiais condutores e isolantes térmicos

Slide 2 Título da aula

Tempo sugerido: 3 minutos.

Orientações: Leia o título da aula para os alunos e faça as seguintes perguntas:

Vocês entenderam o título da aula?

O que significa a palavra “térmico”?

Auxilie os alunos a relacionarem a palavra “térmico” com calor. Comente sobre sua etimologia: do grego “*thérme*”, que significa “calor”. Esclareça que o significado da palavra “térmico” não está diretamente relacionada ao termômetro (esta é uma possível resposta que os alunos podem dar). Apesar de o significado da palavra “termômetro” estar se referindo à “medida do calor”, resalte que o termômetro tem por função medir a temperatura dos corpos (grau de agitação das partículas), enquanto o calor é a transferência de energia entre corpos em diferentes temperaturas, como foi estudado na unidade anterior.

Em seguida, finalize com as seguintes perguntas:

Você sabe o que são materiais condutores térmicos? Saberá dar exemplos deles?

E materiais isolantes térmicos?

Essa será a forma de você analisar qual é o nível de conhecimento prévio que os alunos possuem sobre o tema.

Materiais condutores e isolantes térmicos

Materiais condutores e isolantes térmicos

Slide 3 Contexto

Tempo sugerido: 10 minutos.

Orientações: Organize os alunos em pequenos grupos e inicie uma história na qual cada grupo é uma equipe participante do Masterchef.

Faça a narrativa da seguinte maneira:

Sejam bem vindos todos os integrantes ao programa internacional (e universal) do colégio estadual João Paulo Trindade (exemplo).

Na prova de hoje, vocês terão a responsabilidade de ser auxiliares de cozinha. Para isso, primeiramente, vocês deverão responder algumas perguntas básicas sobre condutores e isolantes térmicos, além de realizar algumas atividades. Por isso, prestem bastante atenção na questão!

O chefe pede para que você prepare um delicioso macarrão instantâneo em uma panela de alumínio. Após dois minutos, é preciso mexer o macarrão com uma colher, para deixá-lo soltinho na água fervente.

Em sua gaveta existem três tipos de colheres (aço inox, plástico e madeira).

Você acaba escolhendo a colher mais bonita entre as três, com o intuito de impressionar o Chefe.

No entanto, após servir o macarrão no prato, você acaba deixando a colher na panela quente por alguns minutos. Ao pegar a colher, você acaba ganhando uma pequena queimadura, pois a colher estava muito quente.

Dessa forma, você ficou incapacitado de realizar as outras provas e foi desqualificado.

E se você estivesse participando do *Masterchef*?



Materiais condutores e isolantes térmicos

Slide 4 Questão disparadora

Tempo sugerido: 2 minutos.

Orientações: Leia a questão disparadora para os grupos e diga que o desafio está lançado.

Permita que os grupos debatam e conversem entre si, para que construam considerações e hipóteses iniciais.

Qual colher você escolheria para evitar a queimadura? E por que?

Materiais condutores e isolantes térmicos

Slide 5 Mão na massa

Tempo sugerido: 25 minutos.

Orientações: Projete o slide ou imprima uma cópia dele para cada grupo. Observe se as mesas dos alunos possuem uma região de madeira e outra de ferro (geralmente nas extremidades ou no próprio suporte da mesa).

Caso não haja regiões metálicas ou de madeira na mesa dos alunos, a atividade pode ser substituída, sendo feito o uso dos seguintes materiais: caneta esferográfica comum (plástico), lápis comum (madeira) e uma caneta executiva (metálica). O procedimento segue o mesmo.

Primeiramente, os alunos devem perceber que os materiais (madeira e ferro) estão em equilíbrio térmico (mesma temperatura) com o ambiente. Relembre rapidamente o conceito de calor e suas definições. Comente que corpos e objetos tendem a entrar em equilíbrio térmico com o meio ambiente.

Desse modo, objetos que possuem temperatura maior que a do ambiente perdem calor (objeto transfere energia para o ambiente) até equilibrar sua temperatura com a do meio. Enquanto objetos com temperaturas menores que a do ambiente acabam recebendo calor do meio, até entrarem em equilíbrio térmico e manterem sua temperatura constante. Dessa forma, a mesa (tanto a parte de madeira como a de ferro) está termicamente estável e em equilíbrio com o ambiente ao redor. Porém, ao tocar na parte de madeira e depois na parte de ferro, os alunos deverão ter sensações térmicas diferenciadas.

Ao trocar no ferro, ocorre a sensação de “frio”, dando a entender que a temperatura do material está menor que a do ambiente. Ao tocar a madeira, os alunos perceberão que essa sensação é bem menos intensa.

Faça as seguintes perguntas:

O que vocês sentiram ao tocar na madeira?

E no ferro?

Os dois materiais estão em equilíbrio térmico com o ambiente?

Por que o ferro aparenta estar numa temperatura mais baixa?

Por que sentimos a sensação de “frio” na mão?

Auxilie os alunos, pedindo para eles lembrarem aulas e atividades anteriores que envolviam o conceito e definição de calor e para que criem hipóteses a partir de conhecimentos construídos

Anotem suas observações, cozinheiros!



- *Veja a temperatura do ambiente no dia ou meça a temperatura da água coletada da torneira;*
- *Observe sua mesa;*
- *Ela deve conter uma parte de madeira e outra parte metálica (geralmente de ferro);*
- *Diga qual é a temperatura da mesa;*
- *Coloque a palma da mão sobre a parte de madeira durante 5 segundos;*
- *Após, coloque a mesma palma na parte de ferro durante 5 segundos.*

Materiais condutores e isolantes térmicos

em outros momentos.

Os alunos devem chegar à conclusão de que a sensação de frio ocorreu a partir da transferência de energia entre a mão e o metal. Assim, o calor foi transferido da mão para o material e se propagou pelo ferro. Essa transferência foi menos intensa com a madeira pois o metal é um material capaz de conduzir o calor com mais facilidade, sendo classificado como um bom condutor térmico. Por esse motivo, temos a sensação de que o material aparenta estar em uma temperatura mais baixa. Por sua vez, a madeira é classificada como um material isolante térmico, ou seja, o calor não é propagado homoganeamente pelo material. Por este motivo, acaba sendo utilizada em construções que mantêm o calor isolado (casas, telhados, portas etc.).

Desenvolva a atividade para que os alunos investiguem esse fenômeno e criem hipóteses, argumentos e conclusões para explicar a atividade.

Materiais condutores e isolantes térmicos

Slide 6 Mão na massa

Tempo sugerido:

Orientações: Projete o slide ou imprima uma cópia dele para cada grupo.

Os grupos devem colocar, ao mesmo tempo, um cubo de gelo em uma bandeja de alumínio e outro cubo de gelo em uma bandeja de plástico.

Faça as seguintes perguntas antes da realização dos experimentos:

Qual é a temperatura das bandejas?

O que vocês acham que irá acontecer com o gelo nas bandejas?

Ele irá derreter mais rápido em alguma delas?

Ao realizar a experiência, os grupos deverão observar que o cubo de gelo irá derreter mais rápido na bandeja de alumínio. O processo deve ocorrer após poucos minutos.

O professor pode perguntar:

Se o gelo está derretendo, significa que ele está recebendo ou perdendo calor? De quem?

Por que o cubo de gelo derrete mais rápido no alumínio do que no plástico?

Em seguida, os alunos devem concluir que os dois objetos estão em equilíbrio térmico com o ambiente (mesma temperatura) e que o fato do gelo estar derretendo significa que está recebendo calor e realizando uma transformação física de estado, de sólido para líquido.


Os alunos devem perceber que o gelo apresenta temperatura mais baixa do que as bandejas de alumínio e de plástico. Por esse motivo, haverá transferência de calor entre os corpos. Ajude-os a compreender que o fluxo de calor será das bandejas (temperatura mais alta) para o gelo (temperatura mais baixa).

No entanto, o fato do gelo derreter mais rápido no alumínio quer dizer que houve transferência de energia mais rápida, pois o alumínio é classificado como um material condutor. Ou seja, conduz o calor por toda a superfície sem grandes obstáculos, enquanto o plástico é classificado como um material isolante, por ser um mau condutor térmico.

Reitere que os objetos analisados até agora são:

Condutores: Ferro e alumínio (metais)

Isolantes: Madeira e plástico.



Hum! Onde o gelo derreterá mais rápido?

- *Veja a temperatura do ambiente no dia ou meça a temperatura da água coletada da torneira;*
- *Pegue uma bandeja de alumínio (ou aço inox) e uma de plástico (de preferência do mesmo tamanho);*
- *Coloque um cubo de gelo em cima da bandeja de alumínio;*
- *Simultaneamente, coloque outro cubo de gelo em cima da bandeja de plástico;*
- *Observem e façam suas anotações!*

Materiais condutores e isolantes térmicos

Slide 7 **Mão na massa**

Materiais condutores e isolantes térmicos

Tempo sugerido:

Orientações: Projete o slide ou imprima uma cópia dele para cada grupo.

Realize a demonstração da atividade caso considere arriscado o manuseio de vasilhas de água quente pelos alunos. Se possível, traga as colheres de madeira, de aço inox, de plástico ou de silicone, pois os alunos podem não ter esses tipos de colheres em casa. Dê preferência à colheres de tamanhos aproximados.

Coloque as colheres na água quente e peça o auxílio dos alunos para colocar os cubos de gelo em cada colher, para que possam realizar observações (se preferir, substitua o cubo de gelo por margarina). Os grupos deverão observar que o cubo de gelo (ou uma pequena quantidade de margarina) irá começar a derreter com maior velocidade na colher de aço. Enquanto nas colheres de plástico (ou silicone) e madeira esse derretimento irá ocorrer de forma mais lenta.

Faça as seguintes perguntas:

Por que o derretimento é mais rápido na colher de aço?

O que está acontecendo de fato?

Utilizem as hipóteses desenvolvidas nas atividades anteriores na aula de hoje para investigar esse fenômeno.

Assim como nas atividades anteriores, os grupos devem observar que as colheres são feitas de materiais diferentes, sendo que cada material possui características e peculiaridades próprias. A colher de aço é aquela por meio da qual houve maior transferência de energia no intervalo de tempo de um minuto (gelo derrete mais rápido). Assim como nas etapas anteriores, foi possível observar que o ferro da mesa, a bandeja de alumínio e a colher de aço são materiais formados de metais. Ou seja, podemos constatar que os metais são bons materiais condutores de calor (condutores térmicos), nos quais a energia flui com maior facilidade e rapidez.

Já as colheres de silicone (ou de plástico) e de madeira são produzidas por materiais isolantes, por não possuírem tanta eficiência na troca e na transferência de energia (calor) com a água quente. Estes materiais podem proteger os usuários de certos acidentes como queimaduras, pois o calor não se propaga por eles de forma homogênea e eficiente.

Teste com as colheres

- *Pegue três colheres (aço inox, silicone ou plástico e madeira);*
- *Coloque água quente dentro de uma vasilha;*
- *Meça a temperatura da água;*
- *Mergulhe a boca das colheres dentro da vasilha com água e aguarde 1 minuto;*
- *Retire as colheres da vasilha e coloque um cubo de gelo (ou uma pequena quantidade de margarina) em cima de cada uma;*
- *Observem e façam suas anotações!*



Materiais condutores e isolantes térmicos

Slide 8 Sistematização

Tempo sugerido: 10 minutos.

Orientações: Retome a questão disparadora e pergunte novamente qual colher cada grupo escolheria para evitar a queimadura e continuar no programa Masterchef.

Os grupos devem mencionar que durante a realização das experiências foi constatado que os materiais compostos por metais (ferro, alumínio e aço inox) possuem maior condutibilidade térmica em relação à madeira e ao plástico (ou silicone). Ou seja, a transferência de calor entre esses materiais e outros corpos ocorrem com maior facilidade, rapidez e eficiência, devido à sua alta condutibilidade térmica. Esta é uma das principais características dos metais, que são utilizados em equipamentos eletrônicos, processadores, microchips, celulares etc.

Dessa forma, para evitar a queimadura, os alunos devem escolher a colher de madeira ou a de plástico (ou silicone) para cozinhar.

Em seguida, projete o slide ou escreva a tabela no quadro, para que os alunos classifiquem os materiais estudados nesta aula em **condutores** ou **isolantes térmicos**. Sendo a ordem a seguinte:

Madeira (parte da mesa) - Isolante

Ferro (parte da mesa) - Condutor

Alumínio ou aço inox (bandeja) - Condutor

Plástico (bandeja) - Isolante

Aço inox (colher) - Condutor

Madeira (colher) - Isolante

Plástico ou silicone (colher) - Isolante

Concluindo

- Como você classificaria os materiais estudados nesta aula?

Materiais da aula de hoje	Condutor ou isolante térmico?
Madeira (parte da mesa)	_____
Ferro (parte da mesa)	_____
Alumínio (bandeja)	_____
Plástico (Bandeja)	_____
Aço inox (colher)	_____
Madeira (colher)	_____
Plástico ou silicone (colher)	_____

Materiais condutores e isolantes térmicos

Slide 9 Sistematização

Tempo sugerido:

Orientações: Para finalizar, comente outros exemplos de materiais condutores e isolantes térmicos, explicando brevemente sobre as aplicações de alguns deles, como por exemplo: **Alumínio** - Em muitos filmes aparece alguém cozinhando algum alimento enlatado por conta da sua boa condutibilidade térmica. Relembrar os alunos sobre a atividade da queima do amendoim (plano sobre calorias dos alimentos), na qual foi utilizada uma lata de refrigerante (alumínio) para aquecer a água.

Ferro - Antigamente, era comum o uso das panelas de ferro para a preparação de alimentos, por conta de sua boa condutibilidade térmica. Porém, devido ao peso delas, as panelas de ferro começaram a ser substituídas por materiais a base de alumínio e aço inox (que são mais leves).

Prata, cobre, silício - São materiais essenciais para a confecção de circuitos eletrônicos e chips, que fazem aparelhos eletrônicos funcionarem devido à sua boa condutibilidade (térmica e elétrica).

Corpo humano - É um excelente condutor de calor. Comente que, em dias de temperatura muito baixa, as pessoas podem se abraçar para trocar calor e aumentar sua temperatura corpórea durante a transferência de energia.

Sobre os materiais isolantes térmicos, faça os seguintes comentários:

Papelão e isopor - São materiais que foram utilizados para construir o forno solar caseiro (plano sobre construção de um forno solar), pois são responsáveis por isolar o calor e mantê-lo dentro do recipiente de forma mais eficiente.

Lã e penugem de animais - Comentar que as roupas, em geral, não nos fornecem calor, mas isolam o calor liberado pelo nosso corpo. O calor emitido pelo corpo humano fica retido e isolado pelas roupas, mantendo nossa temperatura constante. Da mesma forma acontece com a penugem e a pelugem de animais, que possuem o mesmo objetivo de mantê-los aquecidos e estáveis termicamente.

Madeira e vidro - São materiais utilizados na construção de casas e não são escolhidos ao acaso. Pois, por serem isolantes térmicos, permitem uma melhor retenção do calor dentro da residência, para manter o local agradável e estável

Outros materiais condutores e isolantes térmicos

CONDUTORES	ISOLANTES
Alumínio	Plástico
Ferro	Madeira
Aço Inox	Isopor
Cobre	Vidro
Prata	Lã
Latão	Cerâmica
Silício	Papelão
Corpo humano	Penugem e pelugem

Materiais condutores e isolantes térmicos

termicamente.

Utilize o tempo restante da aula para fazer mais comentários e para conversar com os alunos sobre outros tipos de materiais que podem ser condutores ou isolantes térmicos, a partir dos conhecimentos construídos nesta aula e em aulas anteriores.