

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física
Sociedade Brasileira de Física
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

PRODUTO EDUCACIONAL
CALOR E TEMPERATURA A NÍVEL
FUNDAMENTAL NUMA PROPOSTA DE ENSINO
POR INVESTIGAÇÃO

Elisa Diniz da Silva e Souza



Campos dos Goytacazes, 2019



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE



Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física
Sociedade Brasileira de Física
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

Produto Educacional

ELISA DINIZ DA SILVA E SOUZA

**CALOR E TEMPERATURA A
NÍVEL FUNDAMENTAL NUMA
PROPOSTA DE ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO**

Campos dos Goytacazes – RJ
2019, 1º semestre

ELISA DINIZ DA SILVA E SOUZA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CALOR E
TEMPERATURA A NÍVEL FUNDAMENTAL NUMA
PROPOSTA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense Campus Campos Centro, como requisito parcial para conclusão do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física.

.

Orientadora: Dra Valéria de Souza Marcelino

Co-Orientadora: Dra Cassiana Hygino

Campos dos Goytacazes – RJ
2019, 1º Semestre

Carta ao Professor:

Querido amigo professor,

Você assim como eu, muita das vezes pode se sentir desestimulado diante de inúmeros obstáculos que enfrentamos no cotidiano em nossas salas de aula em busca de bons resultados com nossos educandos, nem sempre com êxito.

Portanto, vamos aqui apresentar a você resultados que obtivemos diretamente de uma pesquisa em nível de mestrado que nós desenvolvemos e foi aplicada diretamente com alunos do Ensino Fundamental. A pesquisa em si almeja proporcionar um Produto Educacional que apresentasse os resultados da pesquisa com uma sugestão apoiada em teorias de aprendizagem, de forma que pudéssemos utilizar de fato nas salas de aula. É uma tentativa de unir a academia e as pesquisas desenvolvidas na área da Educação, em especial a área do Ensino de Física, para a sala de aula.

Neste ponto amigo leitor, te convidamos a conhecer a área do Ensino em Física, para isto você pode também ler a dissertação que deu origem a este Produto Educacional ou outra da área e também conhecer o programa do Mestrado em Profissional em Ensino de Física (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense).

O autor

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DO MATERIAL	1
O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	3
ETAPAS DA SEI	5
I O Problema.....	5
II Sistematização do Conhecimento	6
III Contextualização Social do Conhecimento	7
IV Atividade de Avaliação	7
PLANEJAMENTO DA SEI	9
DESCRIÇÃO DA SEI.....	10
APLICAÇÃO DA SEI.....	11
Problematização inicial.....	12
Conto.....	13
A Sistematização do conhecimento	16
Atividade Experimental de Física.....	17
Apostila.....	23
Slides.....	30
A Contextualização do Conhecimento	33
Reportagens	35
A Avaliação	38

APRESENTAÇÃO DO MATERIAL

Aqui apresentamos um guia didático que constitui em uma sequência didática para aulas de Física, envolvendo temas da Termodinâmica, especificamente Calor e Temperatura em nível fundamental, numa proposta de ensino por investigação. As aulas foram apropriadas para o Ensino Fundamental, direcionadas ao público específico de nono ano, buscando atender às necessidades dessa modalidade de ensino.

Os conteúdos de Física aqui abordados foram adaptados a nível fundamental e direcionados conforme previsto no Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro, visto que a pesquisa foi desenvolvida numa escola estadual do Rio de Janeiro. Para desenvolver a pesquisa utilizamos a teoria de ensino por Investigação, especificamente Sequências de Ensino Investigativas, SEIs – SEI (Carvalho, 2013), que são conjuntos organizados e coerentes de atividades investigativas, integradas para trabalhar um tema, sendo que a diretriz principal de cada uma das atividades é o questionamento e o grau de liberdade intelectual dado ao aluno.

Como já mencionado na carta ao professor, pretende-se com este Produto Educacional fornecer aos professores, especificamente das áreas de Ciências da Natureza, uma sugestão de aplicação das teorias e resultados obtidos no decorrer da pesquisa. Aqui serão relatadas as atividades investigativas desenvolvidas de forma simples, facilmente adaptáveis nas salas de aula, onde a partir da leitura do material cada professor possa desenvolver atividades que levam à reflexão de sua prática pedagógica, e assim perceba a importância do ensino de Física em nível fundamental baseado na investigação, onde professores e alunos possam participar da construção do conhecimento científico.

Atualmente atuo como Professora da rede estadual do Rio de Janeiro. Leciono há dezoito anos. Minha formação inicial é em Ciências Físicas e Biológicas, com habilitação em Física. Devido à carência de profissionais da área na localidade onde atuo e resido, localidade esta onde foi desenvolvida a pesquisa, passei a lecionar nas disciplinas de Física e Ciências nos últimos anos do Ensino fundamental e na prática em sala de aula surgiu o desejo de ingressar no Mestrado.

Sabe-se que um Mestrado Profissional é uma modalidade que requer além da dissertação, um produto educacional, onde é possível levar para a sala de aula os resultados da

pesquisa. Assim, é importante que se desenvolva habilidades em profissionais para atuarem em sala de aula com o suporte necessário proporcionado pela pesquisa.

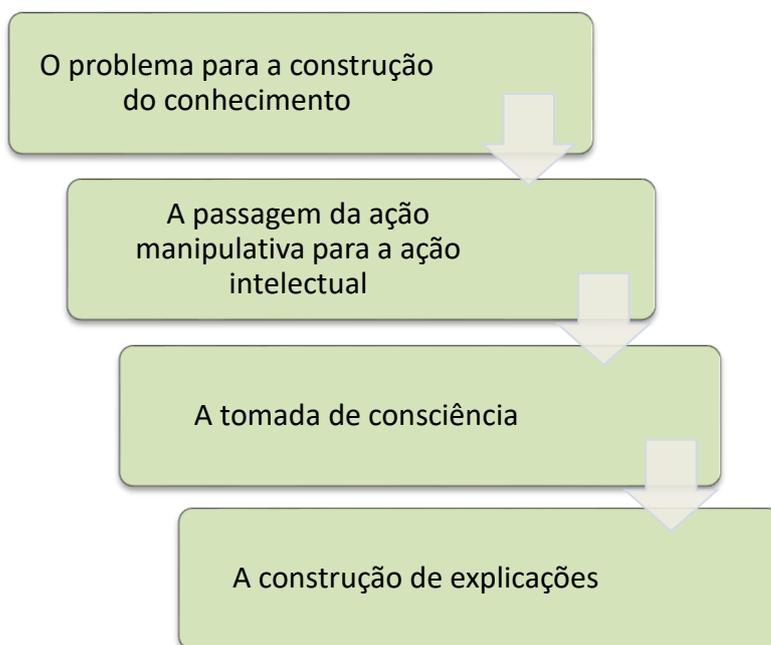
A pesquisa foi desenvolvida em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual do Rio de Janeiro, situada na cidadela de São José de Ubá, sendo esta a única escola do município, atendendo um público bem diversificado, constituído em sua maioria por alunos que residem em zona rural. A ideia principal do presente produto é apresentar para professores, especificamente professores atuantes nas áreas de Ciências da Natureza, a metodologia de ensino adotada na pesquisa. Trata-se do Ensino por Investigação, tomando por base os pressupostos apresentados por Carvalho (2013), as aulas foram planejadas seguindo as etapas de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI).

Na próxima seção estão descritas as atividades e apresentadas como exemplos a serem aplicados diretamente nas salas de aula, o que favorece a aplicação das atividades por outros docentes.

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Para planejarmos nossas aulas com atividades didáticas que caracterizem um ensino por investigação, condizente com um ensino que promova a Alfabetização Científica dos alunos, é fundamental que estas aulas sejam pautadas na problematização e na investigação.

De acordo com Carvalho 2011, existem quatro etapas básicas para a proposição de uma atividade investigativa:



A problematização em uma investigação científica leva o aluno a refletir e questionar, tornando-o ativo em seu processo de construção de conhecimento. Por sua vez, o ensino por investigação cria um ambiente propício para discussões e exposição de ideias.

Os estudantes ao serem expostos a situações problemas começam a desenvolver um raciocínio e, com isso, a função do professor deixa de ser a de expor os saberes e passa a ser orientar os educandos em suas reflexões, encaminhando-os para o processo de construção de conhecimento.

O professor tem papel importante na passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, uma vez que leva ao aluno por intermédio de questões à tomada de consciência acerca da resolução do problema. Sendo assim, todo processo de construção de novo conhecimento deve corresponder a atividades manipulativas contendo um problema que inclua experimentos, jogos ou textos.

A tomada de consciência não se dá de forma imediata. Para isso, é necessário que os alunos reorganizem os conhecimentos e informações anteriores ao tomarem posse das novas informações. A tomada de consciência é essencial para o reconhecimento das variáveis importantes em um problema.

A construção de explicações corresponde à compreensão do fenômeno por meio do estabelecimento das relações existentes entre as variáveis, deixando de ser uma ação individual do aluno.

ETAPAS DA SEI

A SEI consiste em uma sequência didática descrita por Carvalho (2013), que condiz com um ensino pautado em uma metodologia para o ensino investigativa. Pode ser dividida em quatro etapas principais (Figura 1):

Figura 1: Etapas de uma SEI.



I) O problema



O tipo de problema escolhido para introduzir uma SEI pode variar entre problemas experimentais, problemas não experimentais ou demonstrações investigativas quando os experimentos escolhidos apresentam algum tipo de risco aos estudantes e, por isso, precisam ser manipulados pelo professor e apenas observado pelos alunos. Entretanto, os

problemas experimentais são os que mais despertam interesse e curiosidade nos discentes.

Independentemente do tipo de problema escolhido para introduzir a SEI, todos devem propor as mesmas etapas: discussão em grupos pequenos de alunos, abertura das discussões com toda a classe com a coordenação do professor, e a elaboração individual de um pequeno texto pelos alunos a fim de verificar suas conclusões acerca do problema proposto.

Uma atividade de investigação deve partir de uma situação problematizadora e deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, enfim, que ele comece a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos (AZEVEDO, 2004, p. 35).

De acordo com Bachelard 1938, todo saber é a resposta de um problema. Todavia, este problema deve estar inserido na realidade dos estudantes, para que estes busquem a solução para a questão proposta fazendo uso de seus saberes imediatos sobre o assunto. O problema é, portanto, um dos fundamentos para a construção do conhecimento.

III) Sistematização do conhecimento

Apesar da etapa de problematização envolver discussão com toda a turma e sistematização do conceito ou conhecimento contido no problema escolhido, pode ser que nem todos os educandos tenham alcançado o nível de conhecimento necessário sobre aquele determinado assunto. Por isso, destaca-se a necessidade de oferecer um texto de sistematização.

O objetivo dessa etapa é fazer com que os estudantes repensem o passo a passo realizado até se chegar à resolução da questão, além de rever os conceitos introduzidos pela problematização inicial. Nesse texto, os alunos terão acesso ao processo de resolução do problema e à solução final numa linguagem mais científica.

Essa atividade de leitura do texto de sistematização deve vir acompanhada a uma discussão. O professor tem o papel de conduzir a discussão de modo que os alunos construam o saber científico respectivo ao tema abordado.



III) Contextualização social do conhecimento

Essa etapa da SEI é de extrema importância, pois ela irá fazer com que os alunos reflitam onde aquele determinado fenômeno estudado pode ser aplicado em seu dia a dia. Ela pode se dar de forma simples, apenas por meio de perguntas, indagações sobre a existência do fenômeno estudado no cotidiano, ou por meio de um texto, quando se pretende obter uma contextualização mais elaborada e/ou aprofundamento do conteúdo.

IV) Atividade de avaliação



Carvalho (2013, p.18), sugere que ao término de uma SEI, seja realizada uma avaliação. No entanto, a autora destaca que a forma de avaliação deve ser compatível com a metodologia de ensino utilizada. É importante a mudança de postura do professor em relação ao método tradicional de avaliação. A avaliação incluirá a observação das ações realizadas e dos resultados obtidos pela turma. Desta forma, o docente deverá observar e registrar a evolução da turma como um todo, como também a dos alunos individualmente e suas respectivas participações durante a aula. Vale ressaltar que normalmente os conteúdos processuais e atitudinais não são avaliados, mas nas SEIs essas avaliações são importantes, visto que os processos e atitudes fazem parte dessa metodologia.

Assim temos de compatibilizar os objetivos do ensino, realizado pelas atividades das SEIs, com a avaliação da aprendizagem dos alunos nos mesmos termos: avaliação dos conceitos, termos e noções científicas, avaliação das ações e processos da ciência e avaliações das atitudes exibidas durante as atividades de ensino (CARVALHO 2013, p. 18).

A proposta para avaliação visando a aferição da aprendizagem conceitual é que seja feita em forma de questionamento, construção de painel ou resposta às cruzadinhas, por exemplo. A ideia é que a avaliação se dê de forma interessante, sem que os alunos percebam que estão sendo avaliados. Uma outra forma de avaliação, porém um pouco tradicional seria, ao findar de cada SEI, propor um questionário envolvendo os principais conceitos estudados.

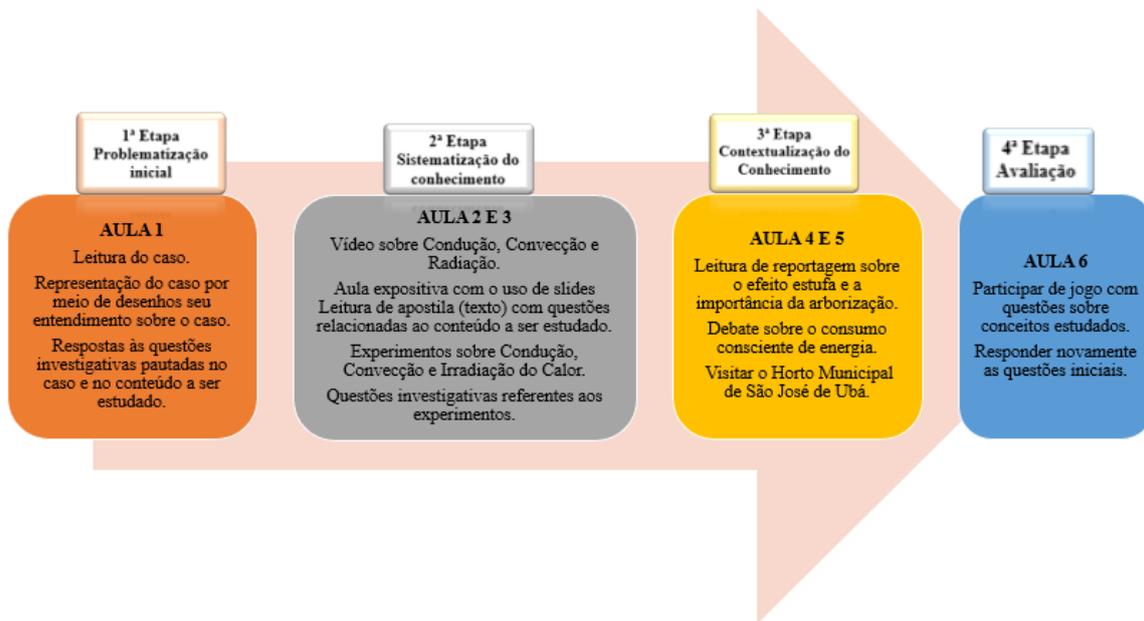
VOCÊ VIU COMO É A TEORIA, COMO A AUTORA DA SEI SUGERE QUE O PROFESSOR ATUE, MAS NA PRÁTICA, O PROFESSOR PODE ADAPTAR À SUA REALIDADE, FAZENDO PEQUENAS ALTERAÇÕES. O IMPORTANTE É MANTER O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO!!

Agora apresenta-se a SEI implementada nas aulas de Ciências

PLANEJAMENTO DA SEI

Na figura 2 apresenta-se as etapas da SEI implementada e o que foi realizado em cada uma destas etapas, logo a seguir será descrito como as aulas de Ciências

Figura 2: Etapas da SEI implementada



DESCRIÇÃO E APLICAÇÃO DA SEI

O produto educacional desenvolvido é caracterizado por uma sequência didática (SD) ou sequência de ensino de caráter investigativo. Nesta pesquisa adotou-se a denominação Sequência de Ensino Investigativa – SEI, pois pautou-se em Carvalho (2013), como já explicitado, mas entende-se que as SEIs estão alinhadas com definições de SD já apresentadas por outros autores, assim como pode-se observar na definição de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), para eles, as SD são conjuntos de atividades planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para aprendizagem e envolvem atividades de aprendizagem e de avaliação, para todos os níveis de escolaridade. Os autores afirmam que as sequências didáticas servem para dar acesso aos alunos a práticas de linguagem novas ou dificilmente domináveis, tal como a linguagem científica.

Nesse sentido a proposta deste produto educacional é apresentar a descrição e aplicação de uma SEI, a qual foi planejada, implementada e teve seus resultados analisados, para buscar respostas sobre a aprendizagem de conceitos relacionados ao Calor, mais especificamente verificar se esta foi facilitada, se os alunos se sentiram mais motivados para aprender estes conceitos, se participaram mais das atividades propostas e se houve indícios de AC, que estes conceitos terão validade e significação para a vida dos alunos, para além das paredes da sala de aula.

Para a promoção da AC, os conceitos foram abordados de forma contextualizada e interdisciplinar. Ainda que professores de outras disciplinas não tenham participado desta pesquisa e da implementação efetiva deste produto educacional, a professora autora desta dissertação o fez e buscou adotar o que Ferreira (2011) chamam de “atitude interdisciplinar”, pois o trabalho não ficou restrito à aplicação de uma unidade didática. Buscou-se desenvolver um trabalho dentro de um tema mais amplo que do apenas o conteúdo propriamente. Buscou-se levar informações e trocas de ideias junto aos alunos sobre assuntos relacionados ao seu cotidiano e por fim, buscou-se proporcionar o envolvimento destes alunos, da gestão da escola e até mesmo de colaboradores de fora da comunidade escolar em um projeto futuro para o entorno da escola, a arborização.

APLICAÇÃO DA SEI

Problematização inicial

- Apresentação da proposta da pesquisa;
- Divisão da turma em grupos de três alunos cada grupo;
- Distribuição de um texto de autoria própria, baseado na realidade dos alunos, juntamente com algumas questões investigativas.
- Leitura do texto juntamente com os alunos;
- Responder questões investigativas durante a aula e assim se finda a primeira etapa.

A primeira etapa tem como objetivo expor como será desenvolvido o trabalho da pesquisa, assim como levantar dados diagnósticos que servirão de meios importantes para a análise final do trabalho.

Pedro como um excelente aluno, retorna para casa triste por não ter tido aula. Chegando em casa, encontra sua madrasta na cozinha, onde os trabalhos começam bem cedo. O fogão à lenha está aceso e ela prepara o



almoço para ele e seu pai, que já havia apartado as vacas e seus bezerros. No fogão à lenha, a madrasta de Pedro coloca a mandioca e o feijão para cozinhar, enquanto os outros alimentos são preparados no fogão a gás, usado também para fazer o arroz. Pedro vai à horta buscar algumas verduras e eles almoçam.



O sol já está bem alto, o calor traz aquela preguiça gostosa e cada um vai se ajeitando num canto para tirar um cochilo. Pedro se ajeita debaixo da sombra da mangueira e pensa no seu colégio que é tão quente e ainda possui uma grande área desmatada. Ali ele começa a refletir sobre



como poderia amenizar os efeitos do calor em seu colégio, visto que os alunos ficam muito agitados em dias quentes, há falta de água com frequência e o prédio não é climatizado. Pedro também pensa em como relacionar os novos conceitos explicados pela professora sobre trocas de Calor com a realidade que está



vivenciando.

O bom rapaz Pedro adormece ao som dos pássaros...

1) Vamos retratar em forma de desenho o que o caso sobre Pedro apresenta, em especial situações que são comuns em sua vida?

2) Em que sua escola se assemelha à de Pedro?

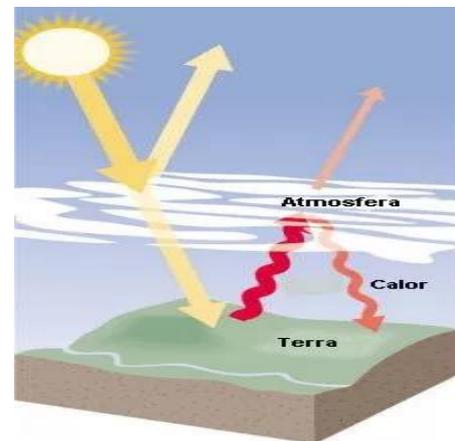
3) Que mudanças e/ou melhorias você sugere que tenha em sua sala de aula, em sua escola e ao redor dela?

4) De onde vem a energia que faz o ar condicionado funcionar?



5) Você sabe como o ar condicionado funciona? O que acontece para que o ambiente fique mais frio?

6) Você sabe qual a relação do valor da conta de luz com o uso do ar condicionado?



7) Geralmente os aparelhos de ar condicionado são instalados na parte superior dos cômodos. Você saberia explicar o porquê desse procedimento?

8) Observe as imagens abaixo e crie uma frase onde as palavras a seguir estejam presentes: ARBORIZAÇÃO, CALOR, IRRADIAÇÃO.

Referencia: http://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/arborizacao-proporciona-mais-conforto-termico-em-zonas-urbanas/http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo71.pdf

A Sistematização do Conhecimento

- Apresentação de slides sobre o assunto, onde há um vídeo com experimento;
- Iniciar a aula com uma breve apresentação do tema, onde se pergunta à turma “o que acham que é Calor?”, e também, “qual seria a definição de temperatura?”, antes mesmo de se introduzir os slides.
- Distribuição de apostilas para a turma com conteúdo e atividades investigativas relacionadas aos slides expostos;
- Experimentos relacionados aos processos de transmissão de Calor;

O principal objetivo dessa etapa é explicar os conceitos de Calor e Temperatura e Processos de Transmissão de Calor, associando com situações do cotidiano para explicar como funcionam esses processos.

O objetivo central desta etapa é despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, possibilitando a aprendizagem por investigação, obtendo dados experimentais que servirão de suporte para análise e interpretação dos resultados obtidos.

Propõe-se nesta etapa atividades práticas e experimentais sobre Processos de Transmissão de Calor. Os experimentos devem ser adequados aos conteúdos trabalhados nas aulas anteriores, considerando os objetivos previstos, os recursos disponíveis e os conhecimentos prévios dos estudantes. O professor é um mero orientador nessa fase, onde as descobertas são feitas pelos educandos que irão construir o conhecimento de forma coletiva, visto que a proposta da realização das atividades experimentais é em grupo, grupos estes que serão os mesmos da primeira etapa.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL DE FÍSICA

TERMODINÂMICA: Processos de Transmissão de Calor

- Identificar os processos de transmissão do calor.
- Analisar o principal processo de propagação de calor nos sólidos e gases.
- Relacionar fluxo de calor com diferença de temperatura.

Duração das atividades

50 minutos (uma aula)

PROCESSOS DE TRANSMISSÃO DE CALOR



Figura 01

Condução: Principalmente nos sólidos, as partículas mais quentes, maior energia, colidem com as vizinhas, menos quente, menor energia de agitação. Na colisão, a partícula com maior energia transfere parte de sua energia para a vizinha. Esta por sua vez colide com outra menos energética e também transfere parte de sua energia para ela, e assim sucessivamente, de forma que o calor flui de um ponto para outro através das partículas constituintes do corpo ou sistema sem que essas partículas alterem as suas posições médias. A condução do calor pode ser observada através do seguinte experimento ilustrado na **Figura 02**.

Atividade Experimental I.

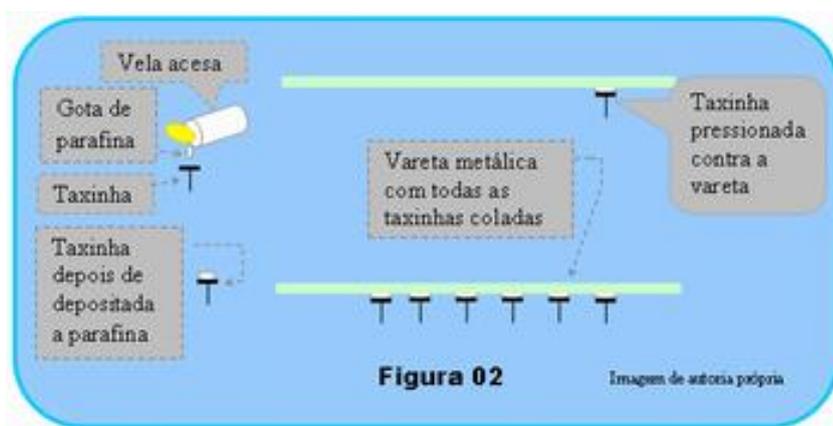
Material: Uma barra metálica fina cerca de 40 cm de comprimento, ou fio nu, sem a capa plástica isolante, cerca de 40 cm de comprimento e 3 mm de diâmetro; no mercado encontram-se facilmente fios de cobre ou de alumínio sem essa capa isolante, ou ainda pode substituir essa barra ou fio por uma vareta de guarda chuvas.

1. Um suporte para fixar a vareta, veja a Figura 03.

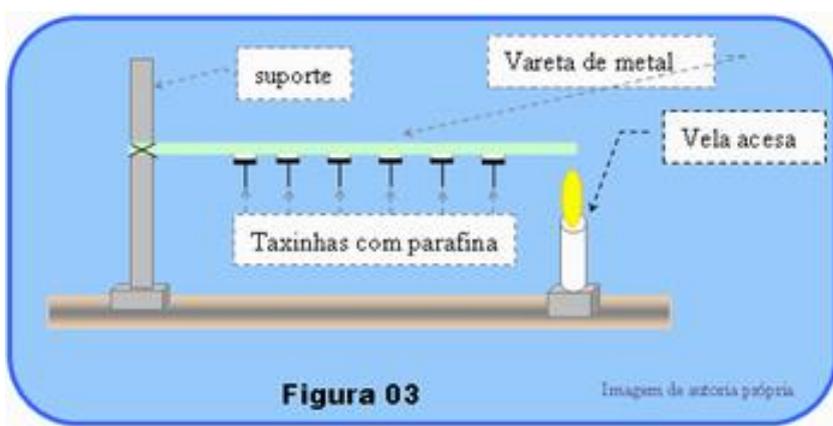
2. Uma vela de parafina.
3. Seis pregos pequenos, tipo tachinha.

Procedimento: Acompanhe pela **Figura 02**.

1. Com a vela acesa, deixe pingar cerca de 4 gotas de parafina na cabeça da tachinha, parte superior esquerda na figura.
2. Com a parafina ainda quente pressione a cabeça da tachinha contra a superfície do metal para fixar a tachinha no ponto desejado, como no esquema, parte superior direita da **Figura 02**.
3. Prenda cerca de 6 tachinhas igualmente separadas deixando 10 cm livres em cada extremidade.



4. Prenda uma das extremidades da vareta em um suporte de modo que ela fique na posição horizontal, **Figura 03**.
5. Coloque uma vela acesa sob a extremidade livre da vareta metálica.
6. Observe o que acontece com a parafina e a sequência em que as tachinhas caem.



- Observem o desenvolvimento do experimento e responda:

a) Quando a vareta começou a ser aquecida qual tachinha caiu primeiro e qual foi a ordem na sequência de queda das tachinhas?

b) Porque o aquecimento da barra metálica, vareta, provoca queda das tachinhas?

c) A partir dessa observação você conclui que o calor fluiu na vareta em que sentido?

d) As partículas do metal se deslocaram de suas posições médias?

Convecção: Sobretudo nos fluidos, é o processo no qual há o movimento das partículas do material constituintes do sistema. Por exemplo, ao aquecermos água em um recipiente colocado sob uma chama quente, a parte da água próxima à superfície em contato com a chama aquece, e passa a ter uma densidade menor (aumento de volume). Essa porção da água mais leve sobe, enquanto parte da água superior desce ocupando o espaço da água que sobe, formando um fluxo do líquido mais quente subindo e menos quente descendo, denominado de correntes de convecção.

Atividade II

Material referente a uma montagem:

- Um recipiente transparente, de vidro, por exemplo, de tamanho tal que cabe a mão em seu interior, a fim de deixar o pequeno vidro em seu fundo.
- Um vidro pequeno.
- Tinta solúvel na água ou anilina e uma vela.

Procedimento:

1. Despeje água no recipiente de vidro, coloque-o sobre um tripé ou improvise um apoio, e fixe sob ele uma vela.
2. Coloque um pouco de tinta ou anilina no vidrinho e encha-o com água fria. Pode também, antes, encher o vidrinho com água de tinta ou anilina e deixá-lo alguns minutos na geladeira.

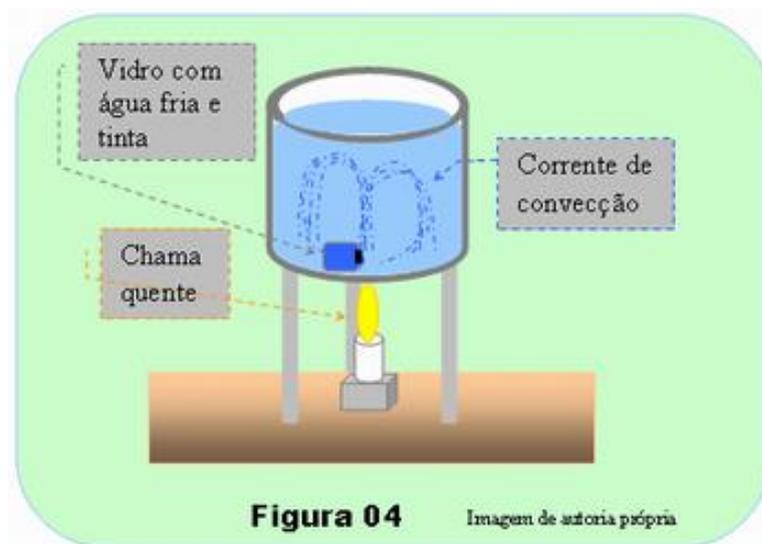
3. Acenda a vela e em seguida tampe o vidrinho com o dedo mergulhando-o na água do recipiente maior deixando o vidrinho no fundo do recipiente.
4. Observe como ocorre o deslocamento da tinta no recipiente, à medida que a água está sendo aquecida.
5. Se dispuser de um termômetro, com o bulbo a meia altura da água, meça as temperaturas da água onde a corrente está subindo e onde ela está descendo, para comparar esses valores.

* Responda:

a) Durante o aquecimento da água houve deslocamento das partículas?

b) O que acontece quando certa quantidade de água é aquecida?

c) Como se explica o aquecimento de toda água do recipiente?



Irradiação: processo no qual o calor se propaga por ondas eletromagnéticas, sem a necessidade de um meio material. Por exemplo, a principal fonte de calor para a vida no nosso planeta provém do Sol, atravessando o espaço vazio até nos atingir.

Atividade III.

- Aproxime as costas das mãos cerca de 10 cm da vela acesa, na mesma horizontal da vela, com o cuidado para não se queimar, e observe o que sente nas mãos. Mantendo uma das mãos onde está, coloque a outra acima da vela com a costa da mão voltada para a vela aproximadamente à mesma distância da outra mão ao lado da vela.

*Responda:

a) O que sentiu nas mãos ao aproximá-la da vela, ao lado desta?

b) O calor da vela até a mão se propagou por condução? Por quê?

c) O calor da vela até a mão se propagou por convecção? Por quê?

d) Esse tipo de transmissão de calor é mais lento ou mais rápido que os processos condução e a convecção?

e) A mão acima da vela aqueceu mais ou menos que a mão colocada ao lado da vela? Por quê?

Atividade IV

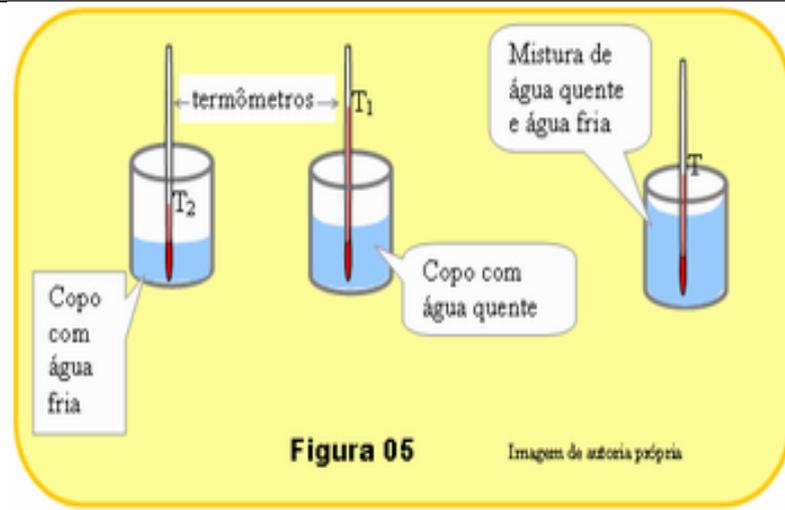
Pegue dois recipientes, coloque um copo de água fria, retirada da geladeira, em um deles e no outro, coloque dois copos de água morna ou à temperatura ambiente. Coloque um termômetro em cada recipiente com água, espere cerca de 2 minutos e assinale a temperatura de cada um, T_1 , temperatura da água quente e T_2 , temperatura da água fria. Depois misture a água colocando toda água, 3 copos, em um só recipiente. Agite um pouco para misturar água morna e fria, coloque um termômetro dentro do recipiente aguarde cerca de 3 minutos e novamente faça a leitura da temperatura, T , temperatura de equilíbrio.

*Responda:

a) A temperatura da mistura é maior, menor ou igual à temperatura da água fria?

b) A temperatura da mistura é maior, menor ou igual à temperatura da água morna?

c) Então, colocando em contato, duas substâncias de temperatura T_1 e T_2 , $T_1 > T_2$, após algum tempo de contato o que se deve esperar da nova temperatura T , das substâncias em contato?



APOSTILA CALOR E
TEMPERATURA

CALOR E TEMPERATURA



C.E.MARIA LENY VIEIRA FERREIRA SILVA
PROFESSORA: ELISA DINIZ

ALUNO: _____

Conceitos de Calor através da história



Provavelmente, quem primeiro tentou desvendar o "mistério" do fogo foi o homem das cavernas, ao usar o fogo para se aquecer e cozinhar. Os filósofos gregos acreditavam que o fogo, ao lado da água, da terra e do ar, era um dos elementos formadores da natureza. E essa ideia foi aceita por quase dois mil anos, incluindo-se nesse período os alquimistas, que admitiam que o fogo tinha um poder extraordinário para levá-los a pedra filosofal e do elixir da vida.

Somente em 1661, o químico irlandês Robert Boyle (1627-1691), combateu as ideias dos alquimistas, em sua obra *O Químico Cético*, emitindo com precisão o conceito de elemento químico. Porém, Boyle ainda incluía o fogo como um desses elementos.

Alguns anos depois o médico do rei da Prússia, Georg Stahl criou a ideia de flogístico, que, segundo o próprio, era o princípio do fogo. Quando um corpo era aquecido, ele recebia flogístico e quando ele se resfriava, perdia.

O químico inglês Joseph Priestley (1733-1809) era liberal na política e na religião, mas conservador quando se tratava da ciência, ele defendia a teoria criada por Stahl sobre o flogístico. Porém, quando descobriu o oxigênio (chamado de ar deflogístico), permitiu ao químico francês Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) derrubar de uma vez por todas a teoria do flogístico, em 1777, explicando a combustão como uma simples reação do oxigênio.

Para descrever o elemento imponderável responsável pelo aquecimento dos corpos, por algumas reações e por outros fenômenos, Lavoisier introduziu o termo calórico. Junto com Pierre-Simon Laplace (1749-1827), fez importantes estudos sobre o calor liberado na combustão.

O médico escocês Joseph Black (1728-1799), assim como Lavoisier, entendia o flido calórico como uma substância que podia combinar-se quimicamente com a matéria. Segundo ele, quando entre o corpo e o calórico havia uma simples mistura, a temperatura aumentava, sendo perceptível a presença do calor: calor sensível. Quando o calórico se combinava quimicamente com a matéria, ele "desaparecia", não produzindo variação de temperatura: calor latente. Um exemplo dessa "reação química" com o calor aconteceria nas mudanças de estado: gelo + calórico \rightarrow água.

Mesmo suas ideias não corresponderem à realidade, como ficaria comprovado mais tarde, Black teve o mérito de entender o calor como uma quantidade, definindo a unidade até hoje usada para medi-lo: a caloria. E introduziu ainda os importantes conceitos de capacidade térmica e calor específico.

A ideia atual de que o calor é energia nasceu com Benjamin Thompson (1753-1814) - o conde Rumford - que, em 1799, ao pesquisar a perfuração de canhões numa fábrica de armas na Baviera, percebeu que o aumento de temperatura que ocorria no material perfurado só poderia vir da energia mecânica das brocas. A equivalência entre calor e energia mecânica foi determinada por Julius Robert Mayer (1814-1878) em 1842 e, com mais precisão, por James Prescott Joule (1818-1889) em 1843. O relacionamento definitivo da energia térmica com a energia cinética das moléculas foi estabelecido em 1857 pelo físico alemão Rudolph Clausius (1822-1888).

Fonte: Os Fundamentos da Física 2, pág. 64,

<http://ofantasticomundodafisica.blogspot.com/2009/09/evolucao-do-conceito-de-calor.html>. Acesso em 06 de junho de 2018.

Após a leitura do texto, o que você compreende como Calor? Você concorda com a teoria mais aceita atualmente?

CALOR E TEMPERATURA

Temperatura

TEMPERATURA É A GRANDEZA FÍSICA ASSOCIADA AO ESTADO DE MOVIMENTO OU À AGITAÇÃO DAS PARTÍCULAS QUE COMPÕEM OS CORPOS.



© Can Stock Photo - csp22933722

Calor

Calor é definido como sendo energia térmica em trânsito e que flui de um corpo para outro em razão da diferença de temperatura existente entre eles, sempre do corpo mais quente para o corpo mais frio.



O calor em nosso dia a dia

Além de ligar-se ao nosso bem-estar, o calor também é muito importante em nossa vida em diversos fenômenos que vão além da sensação que nos causa. Com o calor se cozinha os alimentos, se aquece a água, seca-se a roupa, etc.

Na indústria, o calor é utilizado para levar os minérios dos metais ao ponto de fusão e na transformação destes em variados utensílios - de arados a armas de guerra - para preparar a cerâmica, para produzir papel, tecidos, vidro.

O calor produzido na queima de combustível em motores é a fonte primária de energia a ser utilizada para movimentar-se as máquinas térmicas, a saber automóveis, navios, aviões e foguetes. Nas usinas termelétricas e nucleares, o calor aquece o fluido que faz girar as turbinas, que movimentam geradores, e produzem energia mecânica.

O calor que o homem usa provém de diversas fontes. As principais são os produzidos a partir do Sol, de reações químicas e da energia nuclear.



Observe o quadrinho a seguir e reflita...

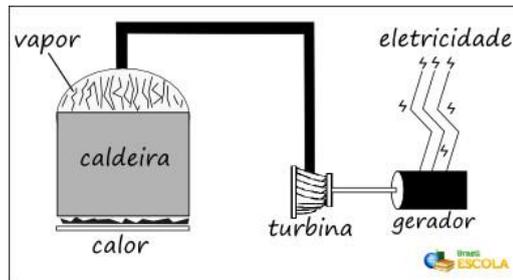


Figura 1. Quadrinho sobre Calor



Afinal, sentimos ou não “calor”? O que é o calor? O que é temperatura?



PROCESSOS DE TRANSMISSÃO DE CALOR

A propagação do calor entre dois sistemas pode ocorrer através de três processos diferentes: a condução, a convecção e a irradiação.

CONDUÇÃO

É a forma de transferência de calor onde a energia é transferida de partícula para partícula, através da agitação atômico-molecular. Logo, só é possível em meios materiais e tende a ser mais acentuada em sólidos, onde a interação entre as partículas é maior.

Acredita-se que os elétrons livres tenham participação fundamental nesse processo, pois os metais são os materiais que mais eficientemente transmitem a energia por condução, sendo denominados bons condutores ou simplesmente condutores térmicos. Há materiais em que a condução ocorre de modo pouco intenso, sendo denominados maus condutores térmicos ou isolantes térmicos. Estão nesse caso, por exemplo, os líquidos e os gases em geral, o isopor, a madeira, o feltro e a cortiça. Esses materiais têm larga aplicação prática, sempre que se deseja isolamento térmico. Assim, cabos de panela são de madeira ou plástico, geladeiras portáteis são de isopor, calorímetros são isolados com placas de cortiça, etc.

CURIOSIDADE!!!

Qual metal é melhor condutor?

Todo mundo acha que é o ouro, mas não é; - É a PRATA. Apenas usamos o cobre por ser muito mais barato que a prata.

A prata é usada em muitas coisas, além de ser usada em muitos objetos de decoração, é usada também na indústria fotográfica, em pilhas de longa duração e em painéis solares. Além disso, tem a curiosa propriedade de esterilizar a água, bastando apenas 10 partes por bilhão para eliminar as bactérias (os romanos e os gregos já a usavam nesse sentido). Mas atenção, pois pode também matar as bactérias benéficas que nos ajudam internamente, para além de haver uma doença relacionada (argiria), que dá um tom azul à pele.

Outros usos da prata são a substituição do cloro nas piscinas e o uso nas meias dos atletas para evitar os maus cheiros! Usado também na fabricação de colares, brincos e afins...



Se você acha que a água é um bom condutor da eletricidade, veja esses dados:
 - a água do mar é 100 vezes melhor condutora que a água doce;
 - a prata é 1.000.000 de vezes melhor condutora que a água do mar!

Tabela de Condutividades Elétricas

Material	Condutividade	(S.m/mm²)
Prata.....	62,5	
Cobrepuro.....	61,7	
Ouro.....	43,5	
Alumínio.....	34,2	
Tungstênio.....	18,18	
Zinco.....	17,8	
Bronze.....	14,9	
Latão.....	14,9	
Níquel.....	10,41	
Ferro puro.....	10,2	
Platina.....	9,09	
Estanho.....	8,6	
Manganina.....	2,08	
Constantan.....	2	
Mercúrio.....	1,0044	

Nicromo.....	0,909
Grafite.....	0,07

Leia mais sobre Condutividade elétrica em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Condutividade_el%C3%A9trica.

Fonte do Texto: <http://e-curioso.blogspot.com/2010/05/qual-o-metal-que-e-melhor-condutor.html>.

Fonte: <https://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/o-melhor-metal-condutor.html>. Acesso em 18 de junho de 2018.

CONVECÇÃO

É uma forma de transferência de calor que acontece somente em fluidos, isto é, nos líquidos, gases e vapores, uma vez que há movimentação das partículas diferentemente aquecidas no interior do meio, não podendo ocorrer nos sólidos. Sua causa é a mudança de densidade dos fluidos com a temperatura.

Quando um fluido é aquecido por sua parte inferior, esta região se torna mais quente, menos densa, e o fluido sobe; a região superior do fluido, relativamente mais fria e mais densa, desce. Formam-se então as denominadas correntes de convecção (uma ascendente quente e outra descendente fria), que podem ser visualizadas se colocarmos um pó fino, como serragem, no interior do líquido.

A convecção apresenta uma série de aplicações e situações práticas:

- o congelador, que é colocado no alto dos refrigeradores, para que o ar resfriado pelos mesmos desça e resfrie também a geladeira. Esse também é o motivo pelo qual devemos, se possível, instalar os aparelhos de ar condicionado na parte de cima dos cômodos;
- a eliminação de gases pelas chaminés: gases, estando aquecidos, tendem a subir devido à baixa densidade.
- a formação de brisas na praia. Durante o dia, o ar próximo à areia da praia se aquece mais rapidamente do que o ar próximo à superfície do mar, pois o calor da areia é menor que o calor específico da água. Desta forma, o ar aquecido do continente sobe e o ar mais frio do mar desloca-se para o continente, formando a brisa marítima. À noite, o ar sobre o oceano permanece aquecido mais tempo do que o ar sobre o continente, e o processo se inverte. Ocorre então a brisa terrestre.



IRRADIAÇÃO

Corpos a qualquer temperatura possuem a propriedade de emitir ondas eletromagnéticas ou radiação. Isso é chamado de irradiação térmica. As características dessa radiação dependem da temperatura que o corpo se encontra, verificando-se que quanto maior a temperatura maior a frequência e maior a intensidade de energia irradiada.

As ondas eletromagnéticas podem se apresentar sob diversas formas: luz visível, raios X, raios ultravioleta, raios infravermelhos etc. Dessas, as que apresentam efeitos térmicos mais acentuados para o corpo humano são os raios infravermelhos.

Essa forma de transferência de calor difere das demais, pois as ondas eletromagnéticas conseguem se propagar no vácuo, não necessitando de um meio material, o que não acontece na condução e na convecção. Logo, essa é a forma de transmissão de calor do Sol até nós, por exemplo.

CURIOSIDADE!!!

Por que o ar-condicionado fica no alto e a lareira embaixo?
O ar quente sendo menos denso sobe, em contrapartida, o ar frio (mais denso) desce, formando as correntes de convecção. Por esse motivo é que o ar condicionado é colocado na parte superior do ambiente e o mesmo acontece na geladeira, garantindo assim a refrigeração dos alimentos que se encontra em seu interior. Já com a lareira acontece justamente o **processo inverso**, pois o ar quente produzido sobe exalando calor naturalmente. É por esse motivo que ela deve ser colocada em posição inferior, já que a sensação térmica pode ser sentida pelo fato de a corrente de calor ser direcionada para o alto.



O AQUECIMENTO GLOBAL SERÁ IRREVERSÍVEL???

Cientistas da Universidade Nacional Australiana afirmam que o aquecimento global está próximo de se tornar irreversível. Estimativas apontam que a temperatura mundial deva subir até 6°C até o ano de 2100, caso as emissões de gases do efeito estufa não sejam contidas.

Os efeitos diretos do aquecimento global seriam o degelo acelerado das camadas polares e a perda irreparável de florestas como a Amazônia.

Muitos estudiosos acreditam que esta década será crítica e fundamental no que diz respeito aos esforços globais para frear o aquecimento do planeta. Segundo pesquisas recentes, de 30 a 63 bilhões de toneladas de carbono podem ser liberadas, por ano, até 2040. Isso mostra que o mundo está próximo de atingir um estado crítico que vai torná-lo mais quente.

Para evitar que isso aconteça é preciso que os países que mais poluem, como China e Estados Unidos, e também as nações em desenvolvimento estabeleçam metas para cortar a emissão de gases do efeito estufa.

Fonte: <https://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/o-aquecimento-global-sera-irreversivel.html>

Fonte: SANTOS, José Carlos Fernandes dos. Licenciado em Física pela UFRJ. Disponível em <<http://educacao.globo.com/fisica/assunto/termica/propagacao-do-calor.html>> Acesso em 18 de junho de 2018.

REFERÊNCIAS

SANTOS, José Carlos Fernandes dos. Licenciado em Física pela UFRJ. Disponível em <<http://educacao.globo.com/fisica/assunto/termica/propagacao-do-calor.html>> Acesso em 18 de junho de 2018.

SILVA, Domiciano Correa Marques da. "Conceitos de calor através da história"; Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/conceitos-calor-atraves-historia.htm>>. Acesso em 17 de junho de 2018.

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>>. Acesso em 18 de junho de 2018.

SLIDES



Para descrever o elemento imponderável responsável pelo aquecimento dos corpos, por algumas reações e por outros fenômenos, Lavoisier introduziu o termo **calórico**. Junto com Pierre-Simon Laplace (1749-1827), fez importantes estudos sobre o calor liberado na combustão.

O médico escocês Joseph Black (1728-1799), assim como Lavoisier, entendia o flido calórico como uma substância que podia combinar-se quimicamente com a matéria. Segundo ele, quando entre o corpo e o calórico havia um simples mistura, a temperatura aumentava, sendo perceptível a presença do calor: **calor sensível**. Quando o calórico se combinava quimicamente com a matéria, ele "desaparecia", não produzindo variação de temperatura: **calor latente**. Um exemplo dessa "reação química" com o calor aconteceria nas mudanças de estado: gelo + calórico -> água.

Mesmo suas ideias não corresponderem à realidade, como ficaria comprovado mais tarde, Black teve o mérito de entender o calor como uma quantidade, definindo a unidade até hoje usada para medi-lo: a **caloria**. E introduziu ainda os importantes conceitos de capacidade térmica e calor específico.

A ideia atual de que o calor é energia nasceu com Benjamin Thompson (1753-1814) - o conde Rumford - que, em 1799, ao pesquisar a perfuração de canhões numa fábrica de armas na Baviera, percebeu que o aumento de temperatura que ocorria no material perfurado só poderia vir da energia mecânica das brocas. A equivalência entre calor e energia mecânica foi determinada por Julius Robert Mayer (1814-1878) em 1842 e, com mais precisão, por James Prescott Joule (1818-1889) em 1843. O relacionamento definitivo da energia térmica com a energia cinética das moléculas foi estabelecido em 1857 pelo físico alemão Rudolph Clausius (1822-1888).

Fonte: Os Fundamentos da Física 2, pág. 64
<http://ofantasticomundodafisica.blogspot.com/2009/09/evolucao-do-concelto-de-calor.html>, Acesso em 06 de junho de 2018.

LEITURA



Conceitos de Calor através da história

Provavelmente, quem primeiro tentou desvendar o "mistério" do fogo foi o homem das cavernas, ao usar o fogo para se aquecer e cozinhar. Os filósofos gregos acreditavam que o fogo, ao lado da água, da terra e do ar, era um dos elementos formadores da natureza. E essa ideia foi aceita por quase dois mil anos, incluindo-se nesse período os alquimistas, que admitiam que o fogo tinha um poder extraordinário para levá-los a pedra filosofal e do elixir da vida.

Somente em 1661, o químico irlandês Robert Boyle (1627-1691), combateu as ideias dos alquimistas, em sua obra *O Químico Céptico*, emitindo com precisão o conceito de elemento químico. Porém, Boyle ainda incluía o fogo como um desses elementos.

Alguns anos depois o médico do rei da Prússia, Georg Stahl criou a ideia de **flogístico**, que, segundo o próprio, era o princípio do fogo. Quando um corpo era aquecido, ele recebia flogístico e quando ele se resfriava, perdia.

O químico inglês Joseph Priestley (1733-1809) era liberal na política e na religião, mas conservador quando se tratava da ciência; ele defendia a teoria criada por Stahl sobre o flogístico. Porém, quando descobriu o oxigênio (chamado de *air dephlogístico*), permitiu ao químico francês Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) derrubar de uma vez por todas a teoria do flogístico, em 1777, explicando a combustão como uma simples reação do oxigênio.

Para descrever o elemento imponderável responsável pelo aquecimento dos corpos, por algumas reações e por outros fenômenos, Lavoisier introduziu o termo **calórico**. Junto com Pierre-Simon Laplace (1749-1827), fez importantes estudos sobre o calor liberado na combustão.

O médico escocês Joseph Black (1728-1799), assim como Lavoisier, entendia o flido calórico como uma substância que podia combinar-se quimicamente com a matéria. Segundo ele, quando entre o corpo e o calórico havia um simples mistura, a temperatura aumentava, sendo perceptível a presença do calor: **calor sensível**. Quando o calórico se combinava quimicamente com a matéria, ele "desaparecia", não produzindo variação de temperatura: **calor latente**. Um exemplo dessa "reação química" com o calor aconteceria nas mudanças de estado: gelo + calórico -> água.

Mesmo suas ideias não corresponderem à realidade, como ficaria comprovado mais tarde, Black teve o mérito de entender o calor como uma quantidade, definindo a unidade até hoje usada para medi-lo: a **caloria**. E introduziu ainda os importantes conceitos de capacidade térmica e calor específico.

O que você compreende como Calor? Você concorda com a teoria mais aceita atualmente?



TEMPERATURA

TEMPERATURA É A GRANDEZA FÍSICA ASSOCIADA AO ESTADO DE MOVIMENTO OU A AGITAÇÃO DAS PARTÍCULAS QUE COMPOEM OS CORPOS.

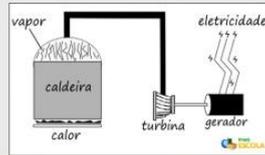


CALOR

Calor é definido como sendo energia térmica em trânsito e que flui de um corpo para outro em razão da diferença de temperatura existente entre eles, sempre do corpo mais quente para o corpo mais frio.



CALOR EM NOSSO DIA-DIA



Sentimos ou não "calor"?



PROCESSOS DE TRANSMISSÃO DE CALOR



CONDUÇÃO

Forma de transferência de calor onde a energia é transferida de partícula para partícula, através da agitação atômico-molecular.



CURIOSIDADE!!! Qual metal é melhor condutor?



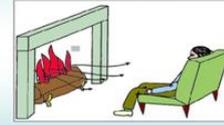
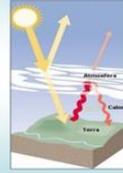
CONVECCÃO



IRRADIAÇÃO



Radiação Térmica ou Irradiação

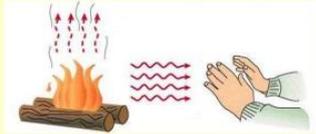


34

RADIAÇÃO (IRRADIAÇÃO)

O CALOR PROPAGA-SE POR ONDAS ELETROMAGNÉTICAS, OCORRENDO INCLUSIVE NO VÁCUO.

É refletido por superfícies claras ou espelhadas e absorvido por superfícies escuras.



OBRIGADA PELA ATENÇÃO!!!



Professora: Elisa Diniz



A Contextualização do Conhecimento

Sobre a contextualização do conhecimento foi utilizada, em sala de aula, duas reportagens sobre o efeito estufa, onde estas foram distribuídas aos alunos com o intuito de reflexão sobre os conceitos relacionados ao efeito estufa, suas causas e possíveis soluções para amenizar o fenômeno.

Ainda como parte da pesquisa os alunos foram levados ao Horto Municipal da cidade de São José de Ubá, com o intuito de que se apropriassem de um espaço educacional não-formal como etapa para oportunizar uma educação científica, colocando em prática conteúdos e significando temáticas dadas em sala de aula.



Figura 4 – Área de plantio atrás da escola



Figura 5 – Área de plantio atrás da escola

Nesta etapa se propõe a apresentação dos impactos sociais e ambientais relacionados ao tema tratado. A proposta apresenta uma reportagem para a turma sobre Efeito Estufa e dessa forma através de um debate mostrar a importância da arborização e relacionar com um dos processos de transmissão de calor que é a irradiação. Nesse momento é muito importante que o professor conduza a turma de forma que os alunos possam demonstrar suas opiniões a respeito do assunto, discutir o tema tratado na reportagem e possam utilizar de seus conhecimentos para solucionarem problemas relacionados ao cotidiano deles.

Como sabemos a irradiação térmica é um processo de transmissão de calor que não necessita de um meio material para se realizar, pois se trata de um processo que acontece através da emissão de ondas eletromagnéticas. Na maioria das aplicações não é fácil identificar apenas um dos processos de transmissão de calor. Mesmo um deles sendo predominante, os outros dois, em geral, apresentam suas contribuições.

No cotidiano nos deparamos com situações em que o calor irradia através de ondas de infravermelhas, mas nem sempre nos damos conta do conceito físico envolvido no processo. O efeito estufa na Terra é provocado por diversos fatores, dentre eles podemos citar a queima de combustíveis fósseis. O que acontece é que o vapor d'água juntamente com o dióxido de carbono e outros gases liberados na atmosfera formam uma camada transparente às ondas eletromagnéticas irradiadas pelo Sol e absorvidas pela Terra. A Terra, aquecida, emite radiação infravermelha, para a qual a camada de vapor d'água e dióxido de carbono é opaca. Isso dificulta a perda de calor irradiado pela Terra, principalmente à noite, e provoca um aumento na temperatura global da atmosfera.

Os alunos mostraram-se interessados e ávidos com a atividade proposta. Em todos os momentos da atividade se interessaram pelas explicações e orientações dadas pelo professor, dialogando e relacionando sobre conteúdos já apreendidos durante o período letivo.

REPORTAGENS

REPORTAGEM EFEITO ESTUFA

07/08/2003 - 12h11

Ar condicionado contribui para o efeito estufa, diz especialista

da Agência Lusa

Os aparelhos de ar condicionado, comuns em países tropicais como o Brasil, são um desastre para a atmosfera e contribuem para que as temperaturas subam ainda mais no futuro.

Instalados em casa, no automóvel ou num local público, esses aparelhos emitem gases responsáveis efeito de estufa, segundo um especialista da Ademe, agência francesa para o ambiente e controle da energia.

Isso porque eles funcionam com fluidos produtores de frio à base de hidrofluorcarbonos (HFC), substâncias com poder de aquecimento 1.300 vezes superior ao do gás carbônico (CO₂), o mais conhecido dos gases responsáveis pela mudança do clima.

Segundo Jean-Louis Plazy, diretor-adjunto da Ademe, a liberação de HFC é inerente ao funcionamento do ar condicionado. Circuitos, juntas e tubos deixam escapar quantidades consideráveis de gás --estima-se que um carro com ar condicionado libere três quilos de gases estufa depois de rodar 100 quilômetros.

Consumo de energia

Os aparelhos de ar condicionado também consomem muita energia, produzida normalmente por fontes de alto impacto ambiental. Calcula-se que o mesmo automóvel climatizado gaste 25% a 35% mais combustível na cidade e 10% a 20% mais na estrada.

Instalado em casa durante um verão "normal", estima-se que o ar condicionado aumente o consumo de eletricidade em cerca de 2.000 quilowatts em três meses numa pequena área de 45 metros quadrados, fazendo subir a conta de luz entre 20% e 25%.

Finalmente, a manutenção desses aparelhos é rara, e o fluido, que acaba por ser despejado, provoca uma nova fuga de gás.

Efeito estufa

O aumento das concentrações destes gases na atmosfera deverá provocar um aumento da temperatura média na superfície do globo entre 1,4°C e 5,8°C até ao fim do século, segundo um grupo de peritos que trabalham para a ONU.

Atualmente existem pesquisas para substituir os HFC, na medida em que o seu uso é limitado pelo Protocolo de Kyoto sobre a diminuição dos gases com efeito de estufa, e a União Européia planeja proibi-los até 2008.

Mas enquanto se aguardam inovações tecnológicas, há meios para reduzir o impacto do ar condicionado no ambiente.

Não o regular para muito frio, por exemplo, já que uma diferença de cinco graus em relação à temperatura exterior basta muitas vezes para garantir conforto. Além disso, baixar a temperatura em apenas um grau numa superfície de 45 metros quadrados já baixa o consumo de eletricidade em 7% ou 8% em três meses, diz Jen-Louis Plazy.

Outra recomendação, em particular para os veículos, é mandar fazer revisões regulares aos aparelhos para limitar vazamentos.

28/04/2015 08h31 - Atualizado em 28/04/2015 08h31

Uso do ar-condicionado deve 'explodir' e elevar poluição, diz estudo

Total de lares com ar-condicionado deve subir de 13% para 70% até 2100.

Equipamentos liberam gases prejudiciais que interferem na temperatura global.

O uso de ar-condicionado pode aumentar drasticamente até o final deste século em todo o mundo, o que deve aumentar a demanda por eletricidade e provocar uma elevação no envio de poluentes para a atmosfera a níveis sem precedentes.

Os dados são de uma pesquisa divulgada nesta segunda-feira (27) na revista da Academia Americana de Ciências ("PNAS).

Refrigeradores e condicionadores de ar liberam gases hidrofluorcarbonos (HFC), que podem ser milhares de vezes mais potentes do que o dióxido de carbono (CO2) em prender gases de efeito estufa na atmosfera, apontados como responsáveis pelo aquecimento global.

Apenas um sutil aumento na renda leva muitas pessoas a comprar o equipamento para melhorar sua qualidade de vida em países tropicais e subtropicais de clima quente, onde vivem cerca de três bilhões de pessoas.

Usando dados de 25 milhões de clientes de eletricidade no México para criar um modelo do que pode estar por vir para o resto do mundo, os pesquisadores da Universidade da Califórnia, em Berkeley, mostraram que um aumento anual de 2% da renda familiar, combinado às previsões de escalada nas temperaturas devido às mudanças climáticas, poderiam levar a um uso quase universal de ar-condicionado.

"Com base em pressupostos modestos sobre o crescimento da renda, nosso modelo implica que a fração de lares com refrigerador de ar vai aumentar dos 13% que temos hoje para mais de 70% até o final do século", disse o estudo.

"Estas são grandes mudanças, que implicam em um aumento de US\$ 3 bilhões ou mais nas despesas de energia elétrica anuais e um aumento anual de 23 milhões de toneladas em emissões de CO₂", explicou o estudo, liderado por Lucas Davis da Haas School of Business da UC Berkeley.

"Nossos resultados apontam para os enormes impactos globais do [uso de] ar-condicionado. Nós encontramos grandes aumentos no consumo de energia elétrica em dias quentes, com praticamente nenhum impacto de compensação de aquecimento reduzido em dias frios", acrescentou.

Países com maiores demandas

Quase 90% dos lares nos Estados Unidos têm condicionadores de ar. Em comparação, a Índia tem quatro vezes a população dos Estados Unidos, mas também mais de três vezes o número de dias quentes, tornando a demanda total do país por ar refrigerado 12 vezes maior do que nos Estados Unidos.

"O uso ainda é relativamente incomum na Índia e em outros países de baixa renda, mas isso está prestes a mudar drasticamente com o aumento da renda em todo o mundo", pontuou o estudo.

As nações com o maior potencial para aumentos no uso desses equipamentos são Bangladesh, Brasil, China, Índia, Indonésia, México, Nigéria, Paquistão, Filipinas, Tailândia, Estados Unidos e Vietnã.

Os pesquisadores observaram que as vendas de aparelhos em todo o mundo já "explodiram" nos últimos anos, com a China comprando até 64 milhões de unidades em 2013, mais de oito vezes do que foram vendidos nos Estados Unidos.

O presidente dos Estados Unidos, Barack Obama, pediu uma redução nos HFCs como parte de seu Plano de Ação Climática, e o departamento de Energia norte-americano anunciou na semana passada US\$ 8 milhões em subsídios para o desenvolvimento novas tecnologias mais amigas do meio ambiente em termos de ar-condicionado.

A Avaliação

A proposta da sexta e última etapa é uma aula diferenciada com objetivo principal de diagnosticar os conhecimentos construídos no decorrer das aulas anteriores.

Os alunos irão participar de um jogo muito comum chamado “Torta na Cara”, onde os alunos foram divididos em dois grupos. O jogo foi realizado durante a parte da manhã no período de aula, onde compreendeu duas aulas de 50 minutos cada, perfazendo um total de 1 hora e 40 minutos de atividade.

O professor selecionou algumas questões que foram utilizadas na aula, e dividiu a turma em dois grupos, grupo A e grupo B. Um aluno foi selecionado para fazer as perguntas que foram inicialmente trazidas pelo professor. Dois alunos foram selecionados para verificarem qual equipe se aproximou primeiro da mesa. Num sinal dado pelo professor um aluno de cada equipe se aproxima da mesa onde está o aluno com as questões.



Figura 6 – Mesa do Jogo Torta na Cara



Figura 7 – Mesa com as lâmpadas de cores distintas representando as equipes

Nessa brincadeira pode-se utilizar qualquer objeto para representar quem chegou primeiro. Os alunos que participaram estavam na mesma distância da mesa onde está o aluno com as questões e no sinal dado pelo professor se dirigem à mesa e pegam o objeto que pode ser uma borracha, uma bola de estourar, um apito, enfim, o que for um instrumento facilitador. Mas no caso desse trabalho, utilizou-se de uma mesa com duas lâmpadas de cores distintas representando as equipes. O aluno que conseguiu acender primeiro a lâmpada responde à questão proposta, se acertar a questão a equipe ganha um ponto e o aluno da outra equipe recebe a “torta na cara”, caso erre a questão ninguém pontua e o aluno que errou a questão recebe a “torta na cara”. A equipe que pontuar mais será a equipe vencedora. No final dessa etapa é importante salientar que as questões investigativas aplicadas na primeira etapa serão reaplicadas com objetivo de se averiguar os conhecimentos adquiridos no decorrer da SEI, afinal se trata da etapa da avaliação.