



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

LIDIANA DOS SANTOS

**MATÉRIA E ENERGIA: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA
PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

PRODUTO EDUCACIONAL

**CAMPINA GRANDE-PB
2020**

LIDIANA DOS SANTOS

**MATÉRIA E ENERGIA: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA
PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde.

**CAMPINA GRANDE-PB
2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237m Santos, Lidiana dos.
Matéria e energia [manuscrito] : uma sequência de ensino investigativa para o 9º ano do ensino fundamental / Lidiana dos Santos. - 2020.
72 p. : il. colorido.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2020.
"Orientação : Profa. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde, Coordenação do Curso de Física - CCT."
1. Ensino de Ciências. 2. Matéria. 3. Energia. 4. Abordagem investigativa. I. Título
21. ed. CDD 372.3

LIDIANA DOS SANTOS

**MATÉRIA E ENERGIA: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA PARA
O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

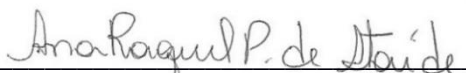
Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.


Orientadora: Profa. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde.

Aprovada em: 30/03/2020.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde (Orientadora)
Departamento de Física/ UEPB



Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira
Departamento de Física/ UEPB



Prof. Dra. Elizabete Carlos do Vale
Departamento de Educação/ UEPB

SUMÁRIO

Apresentação.....	6
Uma breve informação sobre a investigação em sala.....	7
Planejamento e proposta.....	8
1° Momento (Atividade 2 atrelando conhecimentos: Aplicações das máquinas simples na história).....	9
2° Momento.....	16
3° Momento.....	26
4° Momento.....	31
Referência.....	41

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática

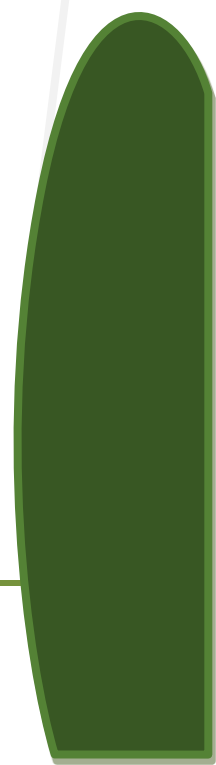


Lidiana dos Santos

Orientadora: Ana Raquel Pereira de Ataíde

Sequência de Ensino

Sequência de Ensino



Apresentação

Para o desenvolvimento de qualquer conteúdo em sala de aula sempre surgirá dúvidas de como apresentá-los, sabendo que são muitas as influências que rodeiam a escola entre essas podemos destacar os documentos (BNCC¹, PCN², LDB³) que se tornam padrão para o desenvolvimento de objetivos traçados pelas escolas e consequentemente influenciando o professor em sua prática.

A BNCC foi aprovada em 2017 e será orientação para os currículos das escolas em todo país, a mesma divide os conteúdos em unidades temáticas. Uma dessas unidades temáticas é intitulada matéria e energia que contempla as transformações da matéria, fontes de energia e os diferentes usos de energia utilizadas na vida, como objetos de conhecimento os seguintes conteúdos são apresentados: Máquinas simples, formas de propagação de calor, equilíbrio termodinâmico e vida na terra, história dos combustíveis e das máquinas térmicas. A sequência de ensino aqui apresentada tem como base essa unidade temática, e tem como público alvo estudantes do 9º ano.

O processo evolutivo, os impactos na natureza, na economia, as sensações que temos em nosso corpo, nos ambientes, os eletrodomésticos que temos em nossa casa, o ambiente em que convivemos são questões muitas vezes apresentadas pelos nossos estudantes que podem contribuir para as aulas. A investigação pode ser uma estratégia que permite esse caráter de construção da Física e análise de fenômenos, esse caráter é abordado pela sequência aqui apresentada.

Diante do que foi exposto uma sequência de ensino, que terá como apoio um módulo didático, é apresentada como opção de abordar conteúdos contemplados pela unidade temática matéria e energia. Para o desenvolvimento das atividades estão descritos os objetivos e sugestões, não temos um guia para ser seguido mais um material que pode ser utilizado com adaptações de acordo com as necessidades do professor.

¹ Base Nacional Comum Curricular

² Parâmetros Curriculares Nacionais

³ Lei de Diretrizes e Base

Uma breve informação sobre a investigação em sala

A investigação é uma estratégia apontada por muitos autores (ZÔMPERO e LABARÚ, 2011; OLIVEIRA, 2015; SASSERON e CARVALLHO, 2011) como uma maneira produtiva de tratar conteúdos físicos. Muitas vezes, trabalhar conteúdos físicos demanda uma análise melhor daquilo que se apresenta no cotidiano, essas percepções observadas podem ajudar na compreensão de fenômenos da natureza. Com a utilização da investigação em sala é necessário permitir ao estudante que ele levante hipóteses, veja estratégias para solucionar problemas entre outros aspectos.

A BNCC em meio às discussões traz uma valorização da utilização da investigação, para isso é preciso uma análise de como trabalhar essa estratégia em sala. A linguagem que a Física utiliza também pode contribuir nesse processo de ensino e aprendizagem. A investigação pode contribuir para os aspectos que envolvem a construção das Ciências já que a mesma é fruto de muitas mudanças da sociedade. O ensino precisa propiciar ao estudante a reflexão daquilo que se está estudando, para que ele possa ser o construtor do seu conhecimento.

De todo modo, não é de hoje que se utiliza a investigação em sala, nem aqui está a fórmula secreta para que tudo dê certo, mas a possibilidade de trabalhar temas físicos com um olhar investigativo.

Planejamento da proposta

Objetivos

A sequência de ensino investigativa terá como objetivos específicos os apontados pela Base Nacional Comum Curricular com algumas modificações da autora, os objetivos são:

- ✓ Discutir as aplicações historicamente das máquinas simples e analisar aplicações no cotidiano;
- ✓ Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar o impacto na sociedade;
- ✓ Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas situações do cotidiano e defini-los;
- ✓ Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, fazer explicação de alguns equipamentos como (garrafa térmica, coletor solar etc.);
- ✓ Entender o papel do equilíbrio térmico para a manutenção da vida na Terra.

Proposta Pedagógica

A sequência é constituída de oito aulas, com uma média de quatro semanas para o desenvolvimento, as aulas estão apresentadas em momentos, os conteúdos contemplados são:

- ✓ Máquinas simples;
- ✓ Formas de propagação de calor (convecção, condução, radiação);
- ✓ Temperatura, calor e sensação térmica;
- ✓ Equilíbrio térmico e vida na Terra;
- ✓ História dos combustíveis e das máquinas térmicas.

As atividades são apresentadas inicialmente em contexto histórico de evolução da Ciência, situações do cotidiano para abordar conceitos físicos, formas de propagação,

temperatura, calor, sensação térmica e equilíbrio térmico. Na sequência de ensino os conteúdos são divididos em três momentos e o quarto momento é destinado para que seja feita a reflexão do módulo didático e sequência de ensino, já que é sempre importante uma análise daquilo que se propõe a fazer.

Esses conteúdos podem ser modificados caso necessite uma adaptação ou acréscimo, a quantidade de aula também é flexível. Os momentos estão descritos a seguir com as atividades e sugestões para o desenvolvimento das mesmas.

1º Momento

As atividades descritas têm como público alvo estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. No corpo da sequência também são apresentadas algumas sugestões para o professor, como textos de apoio, vídeos e dinâmicas de grupo. Todas as atividades têm como base o módulo didático.

- ✓ O primeiro momento tem duração de duas aulas de 50 minutos.

Objetivos

- ✓ Discutir historicamente as aplicações das máquinas simples;
- ✓ Discutir o uso de diferentes tipos de combustíveis e máquinas térmicas ao longo do tempo e avaliar o impacto na sociedade.

Conteúdos

- ✓ Máquinas simples;
- ✓ História dos combustíveis;

Atividades

Inicialmente, como situação problema algumas imagens (1, 2, 3 e 4) são apresentadas, as mesmas também encontram-se no módulo didático, a discussão em torno das imagens é o ponto fonte da atividade, que terá como foco proporcionar o entendimento de como a Ciência

evolui na natureza e sociedade. Para o desenvolvimento da atividade as imagens (1, 2, 3 e 4) serão expostas foram apresentadas aos alunos em forma de quebra cabeça, no entanto elas estão no módulo didático, se nenhuma das opções for possível exploraremos no módulo didático.

A segunda atividade parte da análise de um texto intitulado “A revolução industrial e a Ciência”.

1º atividade (Noções introdutórias: Máquinas simples e combustíveis)

Para a discussão e desenvolvimento da atividade alguns levantamentos são pertinentes no objetivo de entender a evolução da Ciência e das máquinas simples assim também como a história dos combustíveis, esses levantamentos partirão da montagem do quebra cabeça com as perguntas que são apresentados no módulo. Para o desenvolvimento da atividade as imagens foram coladas em cartolinas e recortadas em forma de quebra cabeça, como podemos observar na Figura 1.

Figura 1- confecção do quebra cabeças



Fonte: Retirada pela autora

As imagens que fazem parte da atividade e devem ser feito o quebra cabeça estão apresentados a seguir, com os levantamentos e sugestões de aspectos que devem ser analisados e objetivados na atividade

Imagem 1



Fonte: <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/a-evolucaodas-linhas-de-montagem-de-automoveis/>

Imagem 2



Fonte: <http://blog.tribunadonorte.com.br/autosemotores/2016/06/06/producao-de-veiculos-recua-18-em-maio-setor-piora-projecoes-para-2016/>

Imagem 3



Fonte: <http://www.recicloteca.org.br/event/dialogo-sobre-obrigacoes-ambientais-da-industria-rj>

Imagem 4



Fonte: <http://meioambiente.culturamix.com/recursos-naturais/principais-tipos-de-combustiveis-caracteristicas-gerais>

1. Nas duas primeiras imagens
quais mudanças ficam mais evidentes? Nesse momento a discussão pode circular pela evolução das máquinas simples, por exemplo, um guindaste que é algo mais evoluído do que uma alavanca. Ou até mesmo o volante do carro que consiste na roda e no eixo, já o deslocamento é controlado por alavancas;
2. Nas imagens 4 e 5 a discussão motivadora partirá dos tipos de combustíveis de fontes renováveis e não renováveis. A evolução de fábricas e a utilização de fontes renováveis para a fabricação de combustíveis é um aspecto interessante para ser discutido nesse momento. Assim também como a produção de energia elétrica;
3. Para a discussão dos tipos de alternativas de geração de energia elétrica, no Anexo I, é apresentado um material de suporte para o professor (textos

informativos), que trazem informações sobre dois tipos de geração de energia (eólica, solar) além de um esquema (hidroelétrica) que podem ser utilizados para abordar as transformações que ocorrem para a geração de energia elétrica. Os textos apresentam informações de como o estado da Paraíba vem se destacando na geração de energia solar e eólica, para a hidroelétrica um esquema é apresentado para a explicação de transformações de energia ocorridas no processo;

4. As questões investigativas apresentadas no módulo didático são uma maneira de sistematizar as ideias construídas no primeiro momento, as mesmas estão descritas a seguir, com os objetivos que deverão ser motivadores para alcançar os objetivos específicos desse primeiro momento. No decorrer da atividade podem surgir levantamentos pelos estudantes, esses levantamentos devem ser aproveitados para agregar a atividade.

Diante da promoção das discussões as questões podem ser apresentadas para os estudantes, elas são parte do módulo didático.

1. Quais as mudanças ocorridas nas duas primeiras imagens? Qual mudança chamou mais a sua atenção?

Essa questão objetiva que o estudante seja capaz de dialogar sobre a evolução da Ciência e das máquinas simples, assim também como os tipos de combustíveis e suas fontes. Os impactos e benefícios promovidos por essa evolução

2. Você encontra algum fenômeno ocorrendo nas duas primeiras imagens? Descreva o fenômeno que identificou.

Iniciada a discussão sobre a evolução da Ciência, essa segunda questão pode promover a identificação de fenômenos físicos, por exemplo, a geração de energia elétrica por meio de maneiras alternativas ou as mudanças ocorridas na natureza para a industrialização.

3. Com relação às imagens três e quatro, são apresentadas alguns combustíveis e fábricas. Sabendo que as fontes de combustíveis podem ser renováveis e não

renováveis e são primordiais para evolução da sociedade quais combustíveis se encaixam nesses tipos de fontes e quais os impactos da utilização na natureza?

Essa questão deve motivar a discussão em relação as fontes renováveis e não renováveis para fabricação de combustíveis, os impactos na natureza na utilização desses combustíveis.

1º Momento (Atividade 2 atrelando conhecimentos: Aplicações das máquinas simples na história)

Para essa segunda atividade é apresentado um texto que estão presente no módulo didático texto 1 “**A revolução industrial e a Ciência**”⁴. É sugerida uma leitura coletiva do texto utilizando uma dinâmica descrita a seguir, no módulo didático possui uma sugestão de um segundo texto.



A dinâmica decorrerá da seguinte maneira:

1. Recorte o texto em números de linhas iguais
2. Enumere cada recorte;
3. Coloque cada recorte em uma bexiga;
4. Cada estudante receberá uma bexiga;
5. Assim, ao estourar ocorrerá a leitura do texto pelos estudantes,

Após a leitura do texto por meio da dinâmica, uma reflexão deve ser feita e alguns objetivos devem ser analisados:

⁴ Retirado de http://www.fisica.net/historia/historia_da_fisica_resumo.php acessado em 12/04/2018

- ✓ Discutir a mudança de uma mão de obra manual pela mecanização;
- ✓ As mudanças ocorridas na sociedade com essa industrialização;
- ✓ A importância da Revolução Industrial para a Ciência.

Os levantamentos motivadores são analisados tendo como base a reflexão do texto, fazendo analogias com mudanças ocorridas na sociedade, conseqüentemente na cidade de conviveu dos estudantes.



Levantamentos motivadores

4. A ciência sofre influência da sociedade, isso pode ser observado pelas mudanças ocorridas nas cidades. Em sua cidade que mudanças podem ser observadas e como influenciaram a sociedade?

A questão promove a discussão de mudanças ocorridas na sociedade, pretende-se que os estudantes consigam entender essas evoluções e façam aplicações nas observações do cotidiano.

5. A Revolução Industrial foi um marco na história, diante do que foi refletido no texto que benefícios a Ciência utilizou dessa revolução?

Discussão da relação e benefícios da Revolução Industrial na Ciência

6. Com relação a criação de máquinas que fazem em minutos o trabalho de várias pessoas, como essa mudança influenciou na sociedade positivamente e negativamente?

A discussão e reflexão devem ser motivadas pela questão de mudança na sociedade com a utilização de máquinas.

Essas questões refletidas e analisadas pelos estudantes serão o ponto de partida para a entrevista que decorrerá com alguns aspectos:

- ✓ Compartilhar as ideias apresentadas nas discussões;
- ✓ Entender e sistematizar as ideias do texto.

Sugestão para desenvolver a atividade



Entrevista

Diante das discussões e leitura do texto para o desenvolvimento da entrevista, alguns materiais serão necessários como:

- ✓ Folha de papel para a elaboração da entrevista;
- ✓ Caneta.

Para o desenvolvimento da entrevista uma simulação de jornal acontecerá para dinamizar a atividade.

Uma bancada de jornal será a mediação dessa atividade, os estudantes mediam suas entrevistas, levando em consideração o texto lido no início da aula e os levantamentos expostos no módulo didático.

As perguntas que foram o ponto de reflexão do texto, são as perguntas da entrevista, uma vez que as respostas dadas pelos estudantes ainda não foram compartilhadas, apenas refletidas.



Dinâmica da entrevista

Os levantamentos motivadores são as perguntas da entrevista, em dupla (entrevistado e repórter) os estudantes entrevistam seus colegas, para socializar as respostas dos levantamentos.

2º Momento

Sabemos que muitos conceitos que a Física analisa são relacionados a fenômenos que podem ser vistos em nosso cotidiano, muitas vezes é feita uma confusão na definição e na interpretação desses conceitos com algo que sabemos ou observamos no cotidiano. Em grande parte das situações levamos em consideração nossas sensações. Essas definições de conceitos devem ser bem exploradas para que o estudante possa interpretar os fenômenos naturais.

- ✓ Tempo estimado para o desenvolvimento do segundo momento quatro aulas de 50 min.

Objetivo

- ✓ Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas situações do cotidiano;
- ✓ Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor (convecção, condução e radiação) para a explicação de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o funcionamento de alguns dispositivos presentes no cotidiano;

Conteúdos

- ✓ Temperatura, calor e sensação térmica;
- ✓ Propagação de calor.

Atividades

A Física se manifesta em vários fenômenos, as transformações de energia que ocorrem para que os eletrodomésticos funcionem em nossas casas é um exemplo dessa manifestação, as reações que ocorrem para que a água ferva em uma panela são interpretações de fenômenos que podemos observar em nosso cotidiano. Entendê-los e muitas vezes diferenciá-los é de fundamental importância para a construção do conhecimento. As atividades nesse 2º momento inicialmente tem o caráter de analisar e diferenciar conceitos, para isso são utilizadas atividades

experimentais e questões investigativas, para assim entender os conceitos e explicar alguns fenômenos.

Atividade 3 (construindo conceitos: temperatura, calor e sensação térmica)


Inicialmente um experimento será o ponto de partida da atividade, a abordagem será investigativa, os momentos são norteados por questões que o professor mediará, pois alguns conceitos tem que ficar definidos nesse experimento. Nesse momento a atividade terá como base aspectos de exposição de alguns conceitos como temperatura, calor e sensação térmica, o experimento, por sua vez, tem o objetivo inicial de discutir as percepções dos estudantes. Alguns questionamentos devem ser analisados, são eles:

- ✓ Existe diferença entre temperatura, calor e sensação térmica?
- ✓ Como podemos perceber no cotidiano as aplicações desses fenômenos?

Para o experimento os materiais estão apresentados em uma caixa, que propicia a manipulação dos materiais dispostos e anotação das observações no módulo didático.

Experimento

Materiais utilizados



Dica!

Peça na aula anterior à atividade experimental que cada grupo traga de casa uma caixa de sapato que eles não utilizem.

- ✓ Caixa para colocar o material do experimento;
- ✓ Garrafa com água fria;
- ✓ Garrafa com água morna;
- ✓ Potes de preferência coloridos;

- ✓ Papel;
- ✓ Lápis colorido caso o estudante opte por desenhar.

Para o desenvolvimento da atividade são promovidas discussões relacionadas às sensações que foram observadas, fazendo sempre associações com o cotidiano. No módulo didático algumas questões são apresentadas como estratégia para desenvolver os conceitos, essas questões são o ponto forte da discussão. As sensações e observações serão anotadas pelos estudantes no quadro presente no módulo didático. O momento do experimento será conduzido por uma exposição e realizadas as discussões e levantamentos dos estudantes para a definição dos conceitos que estão relacionados, exporemos logo a diante com algumas questões de investigação.

 ***Questões de investigação***

- 1) O que você sente ao colocar a sua mão esquerda na vasilha com água morna e a direita na vasilha com água fria?

A discussão nesse momento tem como objetivo promover os levantamentos e percepções dos estudantes ao fazer esse experimento, para promover a discussão sobre sensação térmica, temperatura e calor a princípio só em aspectos de percepções.

- 2) Deixando sua mão por alguns minutos na água fria, o que você observa? Anote o que aconteceu.

Diante do observado pelos estudantes a promoção ainda decorrerá pelos conceitos de sensação térmica, temperatura e calor.

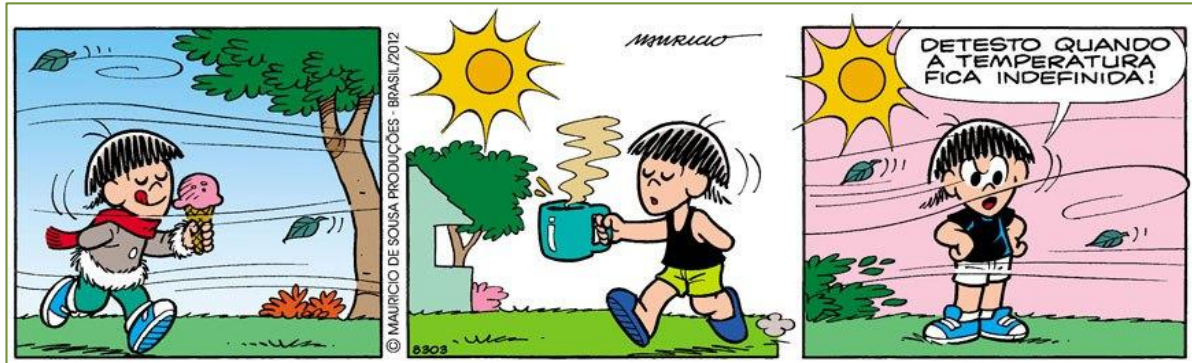
Após a análise e discussão das questões e situações anteriormente expostas serão apresentadas algumas tirinhas (pode ser utilizado o Power point ou o módulo didático) que tratam dos conceitos estudados. Cada tirinha tem uma questão investigativa para ser discutida.



Situações com as tirinhas

- O “Do Contra” parece que não consegue entender as mudanças climáticas, veja, na Figura 2 que ele faz uma afirmação sobre o que está acontecendo. (Ajude o Do Contra explicando o que é temperatura).

Figura 2 – Situação investigativa



Fonte: <https://ensinarmatematica.wordpress.com/2015/06/28/previsao-do-tempo-com-a-turma-da-monica-climakids/>

- Como está o clima hoje? Parece que nossos colegas não estão muito satisfeitos na tirinha exposta na Figura 3! No primeiro quadrinho ele fala sobre calor, existe diferença entre calor e temperatura?

Figura 3 -- Situação investigativa



Fonte: <http://mentirinhas.com.br/mentirinhas-580/>

A conceituação e diferenciação dos conceitos partiram das situações apresentadas nas tirinhas por discussão e exposição.

Atividade 4 (Construindo conceitos: Condução, convecção e radiação)

Diante do experimento apresentado e discussões promovidas alguns conceitos devem ser analisados por meio de situações dispostas abaixo. As situações apresentadas estão presentes no módulo didático. Inicialmente os estudantes receberam uma imagem que tinha alimentos para recortar e colar na geladeira, como exposto na Figura 4. Essa introdução é o ponto de partida para analisar os conceitos de propagação de calor

Figura 4 – Imagem para recortar e colar



Fonte: <http://www.sigadica.com.br/tips/view/28>

Para o desenvolvimento da atividade alguns conceitos são apresentados em quadros para serem relacionados com as situações problema (módulo didático) esses conceitos (convecção, condução, radiação) podem ser escritos na lousa e analisados fisicamente. Essas situações devem ser o momento de definição de conceitos. Para o desenvolvimento as situações devem ser analisadas, para que os estudantes possam identificar cada conceito com a situação.



Situações 1 e 2, geladeira e panela (convecção)

- 1) Sua mãe pediu para que você coloque os alimentos na geladeira. Sabendo que tem frutas, verduras, legumes, carnes e leite. Em qual ordem você arrumaria esses alimentos na geladeira?

Nessa questão o objetivo é construir o conceito de convecção.

- 2) Sua mãe faz o seguinte pedido para você “Olhe a água da panela, se ela está quente?”. O que você faria para explicar para sua mãe o fenômeno que aconteceu para que a água pudesse ferver?

A exposição do conceito e associações com outros exemplos são de fundamental importância.



Situações 3 e 4, xícara e colher (condução)

- 3) Hoje você levantou e sua mãe já tinha colocado seu café, ao tocar na xícara estava quente, olhando para o relógio você percebeu que estava atrasado e foi tomar banho. Ao voltar para tomar a temperatura da xícara estava diferente que fenômeno físico ocorreu para essa mudança?

O conceito de condução deve ser construído nesse momento

- 4) Ao cozinhar um frango, Ana deixou a colher de metal dentro da panela e foi lavar a roupa. Ao voltar para mexer o frango percebeu que a colher estava muito quente. Que fenômeno físico ocorreu nesse tempo?

A interpretação do fenômeno físico condução.



Situações 5 e 6, animais de sangue frio e radiação solar (radiação)

- 5) Os répteis são animais considerados de sangue frio o jacaré, por exemplo, passa horas exposto ao sol para aquecer seu corpo. Para que esse aquecimento aconteça um fenômeno físico ocorre que fenômeno é esse?

O processo de radiação deve ser devido, a definição de que o calor se propaga na forma de ondas eletromagnéticas é um aspecto interessante de ser analisado nessa questão.

- 6) Hoje pela manhã, ao abrir a janela Joana percebeu que a luz do sol entrou em seu quarto e aqueceu seu rosto. Para que essa luz entre no quarto e aqueça o rosto de Joana um fenômeno físico aconteceu que fenômeno foi esse?

A análise do conceito de radiação deve ser aprofundado com mais aplicações nessa situação. Aspectos como a não necessidade de meios materiais para que a energia passe de uma região para outra.

Para o desenvolvimento dessa atividade uma sugestão de jogo é apresentada no Apêndice I.

Temperatura

Com os conceitos definidos e diferenciados, o foco nesse momento será no conceito de temperatura, inicialmente com uma situação para motivar a discussão, o módulo didático deve ser utilizado para esse momento. A situação é acompanhada de questões investigativas que promoverão a discussão de como medir temperatura e que escala termométrica utilizarmos.

Situações

“Muitas vezes o dono toca em seu cachorro e sente que ele está muito quente, isso automaticamente o faz pensar que seu bichinho está com febre, o que nem sempre é verdade. A temperatura do cão é mais alta do que a dos humanos, ela fica entre 37,5°C e 39,5°C quando o animal está saudável, por isso os sentimos mais quentes que nós. Mas não significa que o dono não deva estar atento⁵.”

“Os animais Pecilotérmicos, também conhecidos como animais de "sangue frio" são aqueles que possuem um mecanismo no corpo que adapta sua temperatura de acordo com a temperatura do meio ambiente. Quando está calor a temperatura corporal destes animais sobe, sendo que ela desce quando a temperatura ambiental cai⁶.”

Questões investigativas (Encontram-se no módulo didático)

1. Essa sensação que temos de quente e frio é seguro para sermos precisos para afirmar a temperatura de um local, de uma pessoa ou animal?
2. Para medir a temperatura existe uma unidade de medida o Celsius, que informação você tem dessa escala?

Escalas termométricas

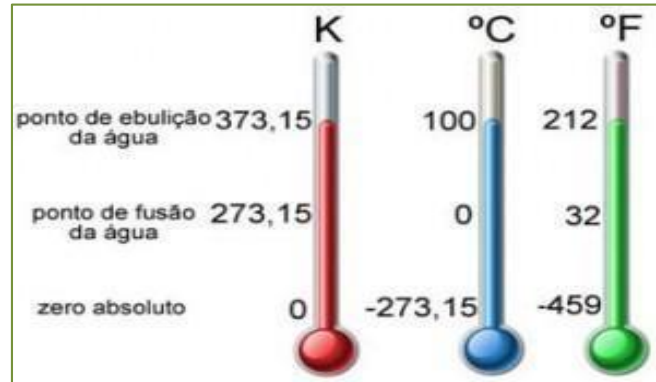
Para as análises das escalas termométrica a imagem de alguns termômetros serão apresentados no módulo didático, as quais podemos observar na Figura 5, as escalas devem ser

⁵ Texto retirado de <http://www.cachorrogato.com.br/cachorros/temperatura-cao/> acessado em 23/09/2018

⁶ Texto retirado de biologia.com acessado em 4/06/2018

definidas Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Todas as características de cada escala, no anexo 1 possui um material de apoio para o professor que pode auxiliar no desenvolvimento da atividade.

Figura 5 – Imagem de alguns termômetros.



Fonte: <https://www.estudopratico.com.br/temperatura-escalas-termometricas/>

Diante das definições das escalas termométricas, as transformações de escalas também devem ser apresentadas. Levando em consideração ainda as imagens expostas na Figura 5, nesse momento a linguagem matemática deve ser apresentada para as transformações de escalas como a utilização das operações matemáticas e regra de três, o material de apoio (Anexo II) também pode ser utilizado como suporte nessas transformações e na utilização da matemática. Algumas transformações serão apresentadas no quadro e discutidas, para assim analisar as situações apresentadas no módulo didático. Sugestões de levantamentos que podem ser analisadas expositivamente e com argumentos matemáticos:

- ✓ A temperatura do dia, e quanto ficaria na escala Fahrenheit;
- ✓ Medir a temperatura dos estudantes com a utilização de um termômetro e fazer convenções para outras escalas.



Questões investigativas

1. Paula resolveu traduzir uma receita de torta do inglês para o português. Quando foi colocar a torta no forno percebeu que a temperatura permaneceu em Fahrenheit (°F), 356 °F. A torta deve ser assada em quantos graus Celsius para que ela não queime?

2. A febre é uma temperatura elevada do corpo, para que uma pessoa esteja com febre o termômetro te que marca uma temperatura superior a $37,8^{\circ}\text{C}$. Se por acaso essa temperatura fosse transformada para a escala Fahrenheit quanto ficaria?

3º Momento

O equilíbrio na Terra se dá devido a alguns fatores, que muitas vezes são apresentados pela mídia ou até mesmo em textos. Entender como se dá esse equilíbrio térmico na Terra para a manutenção da vida no planeta é fundamental para a formação de um cidadão.

- ✓ Esse momento tem duração de duas aulas de 50 min.

Objetivo

- ✓ Entender o papel do equilíbrio térmico para a vida na Terra;

Conteúdos

- ✓ Efeito estufa;
- ✓ Equilíbrio térmico.

Atividades

Inicialmente a imagem de uma estufa será apresentada (projeção, cartolina, ou no módulo didático) com o objetivo de entender as percepções dos estudantes sobre o assunto, as questões dispostas no módulo têm esse direcionamento. Posteriormente outra imagem será apresentada mostrando o funcionamento propriamente de uma estufa de hortaliças, as questões também focam nesse momento no funcionamento de uma estufa, para finalmente fazer analogias com o que mantém nosso planeta aquecido sem ter altas temperaturas e assim a vida na Terra seja estável.

Atividade 6 (Equilíbrio térmico)

Essa atividade tem como base as questões apresentadas no módulo didático. A reflexão decorre a partir da imagem exposta na Figura 6 demonstrativa de uma estufa, pode ser uma atividade feita em dupla, com o objetivo de entender o que eles sabem sobre o que mantém nosso planeta aquecido fazendo analogia com o funcionamento de uma estufa de hortaliças.

Figura 6 – Imagem demonstrativa de uma estufa.



Fonte: <http://hmjardins.com.br/conheca-cultivo-indoor/>

A imagem da estufa e as questões relacionadas também estão presentes no módulo didático, as respostas são uma ponte para a discussão sobre o aquecimento na Terra. As questões são as seguintes:

1. Observe a imagem que está sendo apresentada, descreva o que você vê nela?
2. Você e seus colegas sabem o que é uma estufa, ou até mesmo quando alguém faz uma colocação em algum ambiente, por exemplo “aqui está uma estufa”, na sua opinião o que isso significa?

3. Tente descobrir por que as paredes de uma estufa são feitas de vidro, por exemplo?

As três questões têm o objetivo de analisar e construir hipóteses sobre o que mantém o nosso planeta aquecido.

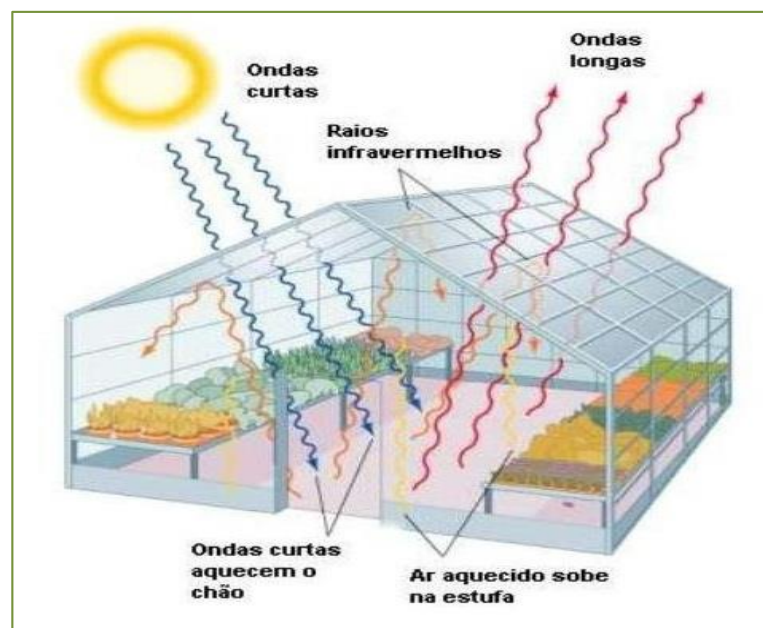
Logo ao discutir o entendimento dos estudantes sobre a estufa, os conceitos podem ser analisados por meio da explicação do funcionamento de uma estufa.

Funcionamento de uma estufa

Para entender como ocorre o fenômeno que permite o aquecimento sem danificar as plantas tomando como base o apresentado na Figura 7. O módulo didático também dispõe desta figura. Os textos integrantes do Anexo III são sugestões para o aprofundamento do tema efeito estufa e aquecimento global.

As questões investigativas são direcionadas para entender como funciona a estufa, sempre fazendo analogias com o aquecimento em nosso planeta e o efeito das altas temperaturas no meio ambiente.

Figura 7 – Representação do processo de aquecimento em uma estufa caseira.



Fonte: <http://borboleteza.blogspot.com/2016/08/como-fazer-uma-estufa-caseira.html>



Questões de investigação

4. Estufas são lugares fechados com as paredes e o teto de vidro, para o cultivo de verduras, frutos legumes entre outros. Diante do que foi apresentado pela professora, essas estufas são utilizadas com qual finalidade?

Essa atividade deve promover a discussão sobre a utilização das estufas para que sua finalidade e o isolamento e aquecimento que a mesma apresenta.

5. Você consegue explicar o motivo dos vidros serem transparentes?

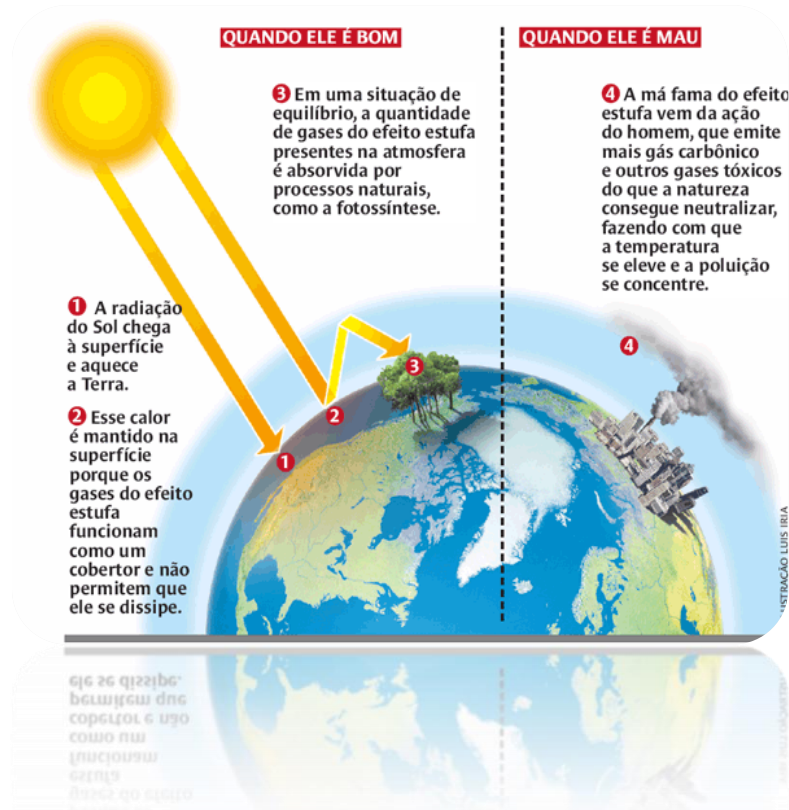
Debate motivador: a iluminação e como ocorre o aquecimento para que as frutas e verduras não morram.

Diante desses momentos iniciais onde se definiu o efeito estufa como um fenômeno natural, entender como ocorre esse fenômeno natural e suas influências na Terra é o foco desse momento. Feito as discussões por meio do funcionamento de uma estufa a construção do conhecimento se dá por meio de um esquema que explica como esse fenômeno natural ocorre na atmosfera.

A análise do exposto na Figura 8 é o ponto de partida para a interpretação do fenômeno, no Anexo III, os textos 3 e 4 são sugestões para o professor de aprofundamento do conteúdo, pode ser lido para os estudantes ou feito uma dinâmica já apresentada na atividade 2 do primeiro momento. As questões de investigação são o norte da discussão, elas estão no corpo do módulo didático.

As questões investigativas podem ser analisadas utilizando pesquisas feitas em revistas, livros, internet. Leve alguns recortes de reportagens que falam sobre o efeito estufa, os gases que compõem esse fenômeno e como a poluição contribui para o aumento da temperatura no planeta.

Figura 8 – O efeito estufa e consequências.



Fonte: <https://novaescola.org.br/conteudo/2286/o-que-e-efeito-estufa-e-quais-sao-suas-consequencias>

6. A atmosfera terrestre é formada por alguns gases, pesquise que gases são esses. E quais as contribuições no efeito estufa?

Essa atividade pode ser feita com recortes de jornais e pesquisas na internet. O objetivo dessa questão é que os estudantes possam perceber e entender como ocorre o efeito estufa.

7. A poluição tem influência no efeito estufa? Cite situações, exemplos de emissões de gases que aumentam esse efeito estufa.

Apresente algumas situações onde há emissão de gases que aumentam o efeito estufa. O objetivo é que os estudantes consigam entender o que motiva o aquecimento. O texto “protocolo de Kyoto” é uma sugestão de motivação da discussão.

4º Momento (avaliando o módulo didático)

A quarta aula ficou para a avaliação da atividade. Os estudantes receberam o questionário impresso com as seguintes perguntas é parte do módulo didático, esse momento é a coleta de dados para análise da proposta do módulo didático:

1. A utilização do módulo em sua opinião ajudou nas aulas?
2. Com relação a distribuição das atividades facilitaram ou dificultaram o entendimento do conteúdo?
3. Levando em consideração os fenômenos analisados no módulo, que situações você descreveria que são percebidas no cotidiano?
4. Fale um pouco das aulas dada nesse período, uma pequena descrição.

Anexo I – Sugestão de material para o professor

Texto 1⁷ (A Paraíba é o 9º estado que mais produz energia eólica no Brasil)



Fonte: <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/empresa-espanhola-anuncia-instalacao-de-complexo-de-energia-eolico-na-paraiba.ghtml>

A Paraíba é o 9º estado que mais produz energia eólica no Brasil, conforme divulgou a Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeeólica), na segunda-feira (5) de novembro 2018. O estado possui 15 usinas e tem capacidade de produção para 156,9 megawatts. O Brasil ultrapassou a marca de 14 gigawatts de capacidade instalada de energia eólica com o que é produzido nos 568 parques eólicos e mais de 7 mil aerogeradores, em 12 estados. A capacidade é a mesma instalada em Itaipu, a maior usina hidrelétrica do Brasil.

Em média, a energia gerada por estas estações equivale ao consumo residencial de cerca de 26 milhões de habitações ou de 80 milhões de pessoas, segundo a associação. Os estados brasileiros produtores de energia eólica são Bahia, Ceará, Maranhão, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe, Paraíba, Paraná, Pernambuco e Piauí.

Energia Eólica é sinônimo de desenvolvimento

A matéria-prima da energia eólica são os ventos estáveis, intensos e sem mudanças bruscas de velocidade e direção. Tipo que concentra 25% do serviço no setor. A Abeeólica afirma que 80% da produção é nacionalizada, gera empregos e produz com alta tecnologia e investimento.

⁷Disponível em <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2018/11/06/paraiba-e-o-9o-estado-que-mais-produz-energia-eolica-no-brasil.ghtml> acessado em 17/04/2019

Texto 2⁸ (Sousa: a capital da energia solar da Paraíba)



Fonte: <https://www.diariodosertao.com.br/noticias/cidades/269259/sousa-a-capital-da-energia-solar-da-paraiba.html>

A energia solar está em crescimento no Brasil, tendo em vista que o país é um dos maiores níveis de radiação solar do mundo. É uma energia praticamente inesgotável, disponível diariamente, que requer pouca manutenção e que não polui nem causa impactos ambientais significativos. A região Nordeste apresenta os maiores índices de radiação solar do país, o que a torna um local de grande potencial para o sistema de energia solar. O Estado da Paraíba possui um potencial significativo para a geração de energia solar. Uma região que apresenta potencialidade de energia renovável é o Sertão do Estado da Paraíba os estudos apontam para uma alta incidência de luz solar especificamente nas cidades (Coremas, **Catolé do Rocha** e **Sousa**), despertado o interesse de empresas para a instalação de usinas que utilizam o sol como fonte de produção de energia. O uso da luz solar para produzir eletricidade trata-se de uma fonte inesgotável e limpa, que não emite resíduo, não provoca desmatamento, alagamentos ou desvio de curso de rios, nem sinaliza para a possibilidade de vazamento de radiação, pois preserva o potencial da natureza para a produção de recursos renováveis.

⁸ Disponível em <https://www.diariodosertao.com.br/noticias/cidades/269259/sousa-a-capital-da-energia-solar-da-paraiba.html> acessado em 18/04/2019

Esquema de uma hidroelétrica



Fonte: [https://www.unicentro.br/posgraduacao/mestrado/bioenergia/material_didatico/2014/Prof SAMUEL Aula 3 GERA O DE ENERGIA EL TRICA HIDREL TRICA_53710b9176809.pdf](https://www.unicentro.br/posgraduacao/mestrado/bioenergia/material_didatico/2014/Prof_SAMUEL_Aula_3_GERA_O_DE_ENERGIA_EL_TRICA_HIDREL_TRICA_53710b9176809.pdf)

Anexo II (texto⁹ Temperatura- Escalas termométricas)

Temperatura- Escalas termométricas

A temperatura é uma grandeza física que mede o estado de agitação das partículas de um corpo, caracterizando o seu estado térmico. Temperatura e calor são termos relacionados, mas não representam a mesma coisa, sendo o calor uma forma de energia que aparece devido a um diferencial de temperatura.

Termômetros

Os termômetros são aparelhos de medida da variação da temperatura de um corpo. Podem funcionar utilizando-se um gás ou um líquido, principalmente álcool ou mercúrio, e o seu volume aumenta ou diminui dependendo da variação da temperatura. Os termômetros que usamos em casa são os de mercúrio, que é uma substância bastante sensível às variações de temperatura, sendo de fácil leitura. São utilizados para medir a temperatura do corpo e do ambiente. Quando a temperatura do termômetro eleva-se, as moléculas do mercúrio aumentam sua agitação fazendo com que se dilate, preenchendo o tubo capilar. Existem outros tipos de termômetros, como o bimetálico, magnético, de radiação, termopar e de resistência elétrica.

As escalas termométricas

As escalas termométricas mais utilizadas são a Celsius (°C), a Fahrenheit (°F) e a Kelvin (K). Confira a seguir algumas das características de cada uma delas:

Escala Celsius

A mais popular das três, a escala Celsius é a mais usada no Brasil e na maior parte dos países do mundo. Esta escala tem como pontos de referência as temperaturas de congelamento da água sob pressão normal (0°C) e a de ebulição da água sob pressão normal (100°C). Foi oficializada em 1742, pelo astrônomo e físico sueco Anders Celsius.

Escala Fahrenheit

⁹ Texto retirado de <https://www.estudopratico.com.br/temperatura-escalas-termometricas/> acessado em 25/04/2019 modificado pela autora.

Bastante utilizada nos países de língua inglesa e no mundo científico, esta escala tem como referência a temperatura de uma mistura de gelo e cloreto de amônia (0°F) e a temperatura do corpo humano (100°F). Foi criada em 1708, pelo físico alemão Daniel Gabriel Fahrenheit. Comparando com a escala Celsius, tem-se a seguinte equivalência:

$$0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F}$$

$$100^{\circ}\text{C} = 212^{\circ}\text{F}$$

Escala Kelvin

A escala Kelvin é conhecida como escala absoluta e é também mais utilizada no mundo científico. Tem como referência a temperatura do menor estado de agitação de qualquer molécula (0K) e é calculada a partir da escala Celsius. Lê-se zero kelvin e não zero grau kelvin. Esta escala foi criada pelo físico inglês William Thompson, também conhecido como Lorde Kelvin. Em comparação com a escala Celsius, tem-se a seguinte equivalência:

$$-273^{\circ}\text{C} = 0\text{K}$$

$$0^{\circ}\text{C} = 273\text{K}$$

$$100^{\circ}\text{C} = 373\text{K}$$

A equação matemáticas para realizar a conversão entre as escalas:

$$T_c = T_k - 273,15$$

$$T_c = \frac{5}{9} (T_f - 32)$$

T_c = temperatura em Celsius

T_k = temperatura em Kelvin

T_f = temperatura em Fahrenheit

Anexo III- Sugestões para o professor

Texto 3¹⁰

Efeito estufa e aquecimento global

O efeito estufa é um fenômeno natural e possibilita a vida humana na Terra. Parte da energia solar que chega ao planeta é refletida diretamente de volta ao espaço, ao atingir o topo da atmosfera terrestre - e parte é absorvida pelos oceanos e pela superfície da Terra, promovendo o seu aquecimento. Uma parcela desse calor é irradiada de volta ao espaço, mas é bloqueada pela presença de gases de efeito estufa que, apesar de deixarem passar a energia vinda do Sol (emitida em comprimentos de onda menores), são opacos à radiação terrestre, emitida em maiores comprimentos de onda. Essa diferença nos comprimentos de onda se deve às diferenças nas temperaturas do Sol e da superfície terrestre.

De fato, é a presença desses gases na atmosfera o que torna a Terra habitável, pois, caso não existissem naturalmente, a temperatura média do planeta seria muito baixa, da ordem de 18°C negativos. A troca de energia entre a superfície e a atmosfera mantém as atuais condições, que proporcionam uma temperatura média global, próxima à superfície, de 14°C. Quando existe um balanço entre a energia solar incidente e a energia refletida na forma de calor pela superfície terrestre, o clima se mantém praticamente inalterado. Entretanto, o balanço de energia pode ser alterado de várias formas: (1) pela mudança na quantidade de energia que chega à superfície terrestre; (2) pela mudança na órbita da Terra ou do próprio Sol; (3) pela mudança na quantidade de energia que chega à superfície terrestre e é refletida de volta ao espaço, devido à presença de nuvens ou de partículas na atmosfera (também chamadas de aerossóis, que resultam de queimadas, por exemplo); e, finalmente, (4) graças à alteração na quantidade de energia de maiores comprimentos de onda refletida de volta ao espaço, devido a mudanças na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera.

Essas mudanças na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera estão ocorrendo em função do aumento insustentável das emissões antrópicas desses gases. As emissões de gases de efeito estufa ocorrem praticamente em todas as atividades humanas e setores da

¹⁰Texto retirado de <http://www.mma.gov.br/informma/item/195-efeito-estufa-e-aquecimento-global> acessado em 20 de setembro 2018.

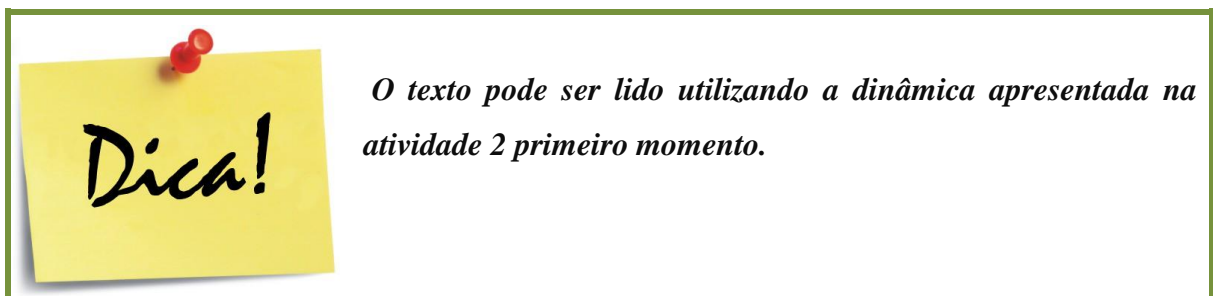
economia: na agricultura, por meio da preparação da terra para plantio e aplicação de fertilizantes; na pecuária, por meio do tratamento de dejetos animais e pela fermentação entérica do gado; no transporte, pelo uso de combustíveis fósseis, como gasolina e gás natural; no tratamento dos resíduos sólidos, pela forma como o lixo é tratado e disposto; nas florestas, pelo desmatamento e degradação de florestas; e nas indústrias, pelos processos de produção, como cimento, alumínio, ferro e aço, por exemplo.

Texto 4¹¹

Protocolo de Kyoto

A preocupação com o efeito estufa é tão grande que 141 países assinaram um acordo internacional que visa diminuir a emissão de gás carbônico para a atmosfera. Este acordo foi chamado de “Protocolo de Kyoto” (cidade no Japão onde se concluiu o documento). O protocolo de Kyoto, que entrou em vigor em fevereiro de 2005, diz que os países desenvolvidos (que fazem parte do acordo) se comprometem a reduzir até 2012 a emissão de gases de efeito estufa em pelo menos 5%, de acordo com os níveis de 1990. Em outras palavras, cada país avalia o quanto emitia de gases estufas no ano de 1990 e deve passar a emitir 5% menos dentro do prazo estipulado. Os Estados Unidos, que são os maiores emissores de gases de efeito estufa do mundo (respondendo por 36 % do total mundial) não ratificaram (não transformaram em lei) o acordo. Juntos, EUA, Rússia, Alemanha, Grã Bretanha e Japão respondem por 70% das emissões acumuladas de gases de efeito estufa.

É importante enfatizar que este protocolo foi apenas o início de um esforço mundial para minimizar as emissões de gases de efeito estufa. Hoje se fala em acordos mundiais 'pós Kyoto', pois já há muitas evidências sobre a necessidade de se diminuir drasticamente tais emissões.



¹¹Retirado de <http://www.usp.br/qambiental/tefeitoestufa.htm#topo> acessado em 20 de setembro 2018.

Apêndice I- Sugestão como proposta para o professor

Hora de jogar (Atividade 5)

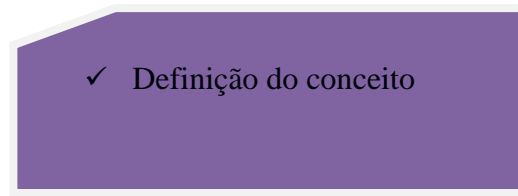
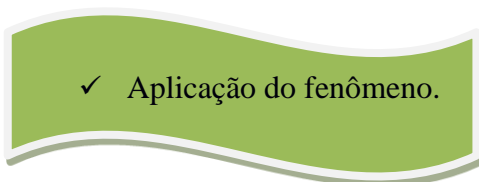
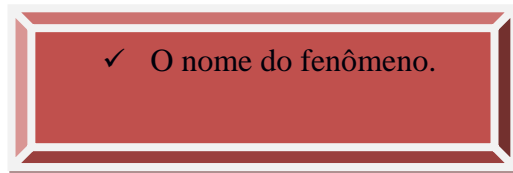
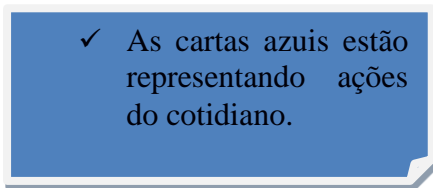
O momento 2 também tem como atividade um jogo didático. Para o desenvolvimento da atividade disponha o material em bancadas e os estudantes podem jogar em dupla ou grupos.



Materiais utilizados

- ✓ Cola;
- ✓ Cartolina;
- ✓ Caneta colorida.

No módulo do estudante estão às cartas para recortar, as cores são os indicativos para o jogo.



No módulo didático estão algumas informações para que o estudante entenda como funciona do jogo:

- ✓ Recorte as cartas que se encontram na próxima folha, peça ajuda ao professor;
 - ✓ Nas cartas azuis encontram-se imagens relacionadas ao seu cotidiano;
 - ✓ Nas cartas vermelhas a aplicação do conceito;
 - ✓ Nas cartas verdes a contextualização e aplicação em uma situação.
1. Para a segunda etapa juntamente com seu colega disponha as imagens na mesa e discuta quais associações são possíveis;

2. Lembre-se, todas as etapas devem ser anotadas.
3. Você recebeu uma cartolina faça uma rede de associações para depois expor para seus colegas.

Para o desenvolvimento do jogo algumas estratégias deveram ser utilizadas. Os conceitos são introduzidos utilizando atividades anteriores, como a atividade 1 do segundo momento. O jogo funciona como uma aplicação dos conceitos estudados. No momento da aplicação é importante a reflexão das informações contidas nas cartas e as relações feitas.

Referências

G1. **Paraíba é o 9º estado que mais produz energia eólica no Brasil.** Disponível em: <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2018/11/06/paraiba-e-o-9o-estado-que-mais-produz-energia-eolica-no-brasil.ghtml> /acessado em: 17/04/2019

Terra educação. **Temperatura- Escalas termométricas.** Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/temperatura-escalas-termometricas/> /acessado em: 25/04/2019 modificado pela autora.

Ministério do Meio Ambiente. **Efeito estufa e aquecimento global.** Disponível em : <http://www.mma.gov.br/informma/item/195-efeito-estufa-e-aquecimento-global> /acessado em: 20 de setembro 2018.

Diário do Sertão. **Sousa: a capital da energia solar da Paraíba.** Disponível em: <https://www.diariosertao.com.br/noticias/cidades/269259/sousa-a-capital-da-energia-solar-da-paraiba.html> /acessado em: 18/04/2019

Educação e cidadania. **O que é o protocolo de Kyoto?.** Disponível em: <http://www.usp.br/qambiental/tefeitoestufa.htm#topo> /acessado em: 20 de setembro 2018

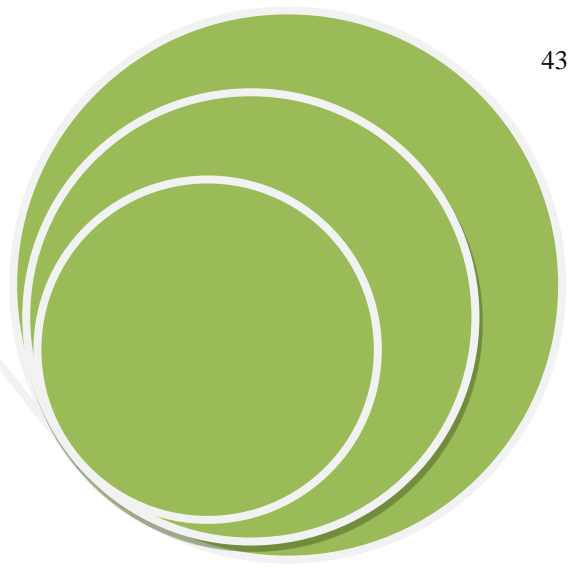


Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Educação Matemática

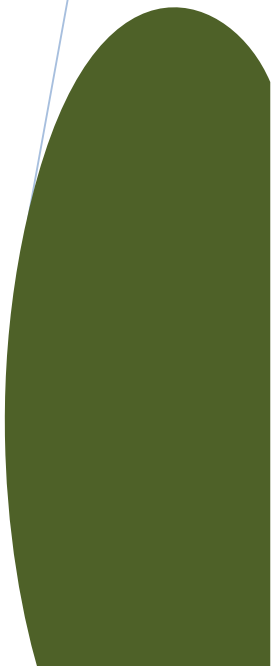
Módulo Didático

Lidiana dos Santos

Orientadora: Ana Raquel Pereira de Ataíde



Módulo Didático



Apresentação

Este módulo didático apresenta o desenvolvimento dos conteúdos máquinas simples, formas de propagação de calor, equilíbrio termodinâmico, vida na Terra e história dos combustíveis e das máquinas térmicas. Esses conteúdos são contemplados na Base Nacional Comum Curricular.

Inicialmente serão analisadas situações do cotidiano até as contribuições no decorrer da história que propiciaram a evolução da Ciência. Esse módulo é uma alternativa para que o professor possa desenvolver o conteúdo com alguns aspectos investigativos, conteúdos que fazem parte de uma das unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular. Ficando aberto para que o professor possa trazer novas atividades e acréscimos nos conteúdos.

O módulo é um material direcionado para os estudantes, com o apoio da sequência de ensino para o professor.

Esperamos que os aspectos investigativos possam de maneira analítica propiciar a observação de vários fenômenos rotineiros no nosso dia a dia e contribuir para as suas aulas e construção do conhecimento.

Caro professor,

A Ciência é uma disciplina que interpreta fenômenos e você mais do que ninguém sabe da importância de encontrar estratégia para abordar conteúdos em sala, na tentativa de que os fenômenos possam ser interpretados por nossos estudantes. A Ciência está em todos os lados e entender sua natureza é fundamental para a vida como cidadão atuante na sociedade, nossos estudantes precisam dessa visão que norteiam a Ciência. Esse módulo didático é parte do produto educacional da dissertação do Programa de Pós-graduação de Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba.

Esse material é direcionado para o estudante, mas parte fundamental para o desenvolvimento das atividades da sequência de ensino.

Estudante,

Você recebeu um módulo didático com algumas atividades, essas atividades serão parte integrante de algumas aulas que seu professor irá desenvolver, nele encontram-se atividades individuais, em dupla e em grupo. Com o objetivo de apresentar a evolução da Física, e suas influências na sociedade e análise de conceitos físicos.

Desejamos uma boa caminhada nesses estudos. Fique a vontade para levantar questões e contribuir para a melhoria desse material.

Bons estudos!

CONCEITOS INTRODUTÓRIOS

1º Momento

1º Atividade

PENSANDO EM DUPLA

1. Diante do que foi apresentado pela professora sobre a evolução da Ciência, as alternativas de geração de energia e tipos de combustíveis, em dupla discuta as questões apresentadas, tendo como base as imagens apresentadas e as discussões feitas em sala.

Imagem 1



Fonte: <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/a-evolucao-das-linhas-de-montagem-de-automoveis/>

Imagem 2



Fonte: <http://blog.tribunadonorte.com.br/autosemotores/2016/06/06/producao-de-veiculos-recua-18-em-maio-setor-piora-projecoes-para-2016/>

Imagem 3



Fonte: <http://www.recicloteca.org.br/event/dialogo-sobre-obrigacoes-ambientais-da-industria-rj/>

Imagem 4



Fonte: <http://meioambiente.culturamix.com/recursos-naturais/principais-tipos-de-combustiveis-caracteristicas-gerais>

REFLENTINDO

1. Quais as mudanças ocorridas nas duas primeiras figuras? Qual mudança chamou mais a sua atenção?
2. Você encontra algum fenômeno ocorrendo nas duas primeiras figuras? Descreva o fenômeno que identificou.
3. Com relação às figuras três e quatro, são apresentadas alguns combustíveis e fábricas. Sabendo que as fontes de combustíveis podem ser renováveis e não renováveis e são primordiais para evolução da sociedade quais combustíveis se encaixam nesses tipos de fontes e quais os impactos da utilização na natureza?

Atrelando conhecimento

1º Momento

2º Atividade

Essa atividade será feita individualmente preste atenção no desenvolvimento da atividade.

Vamos ler o texto com muita atenção.

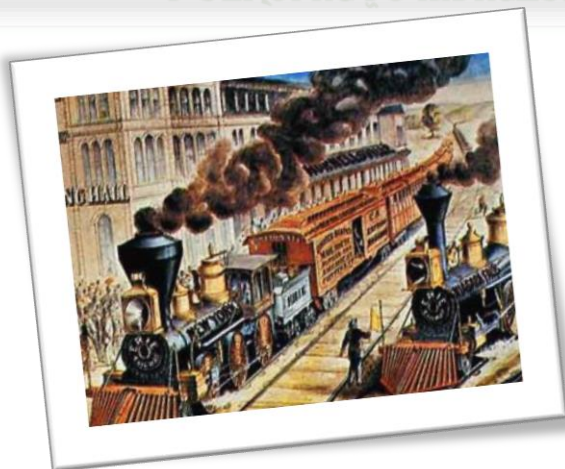


Fonte:

https://www.nicepng.com/ourpic/u2e6r5q8a9u2u2r5_6-months-ago-140-4-charlie-chaplin-vector/

A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E A CIÊNCIA

Texto 1



Fonte: http://www.fisica.net/historia/historia_da_fisica_resumo.php

A Revolução Industrial foi o processo caracterizado pela mudança de uma economia agrária, baseada no trabalho manual, para uma economia dominada pela indústria mecanizada. Teve início na Inglaterra, país que, por volta de 1760, adiantou sua industrialização em 50 anos, em relação ao continente europeu, e assumiu uma posição de vanguarda na expansão colonial.

Essa Revolução caracteriza-se pelo uso de novas fontes de energia, pela invenção de máquinas que aumentam a produção, pela divisão e especialização do trabalho, pelo desenvolvimento do transporte e da comunicação e pela aplicação da ciência na indústria. Assim, o nascer da ciência moderna e a revolução industrial estão intimamente relacionados. Criada em 1698 por Newcomen, patenteada em 1705 e aperfeiçoada por Watt, a primeira máquina a vapor foi feita para drenar água acumulada nas minas de carvão e servindo de base para a mecanização de toda a indústria, como por exemplo, na extração de minério, na indústria têxtil e na fabricação de uma grande variedade de bens que, antes, eram feitos à mão.

Com o navio a vapor substituiu - se a escuna e a locomotiva a vapor substituiu os vagões puxados a cavalo e teve início o funcionamento do primeiro instrumento universal de comunicação quase instantânea, o telégrafo. Em seguida, George Stephenson para ajudar ainda mais revolucionou os transportes com a invenção da locomotiva a vapor, Thomas Edison com a energia elétrica (motores e dínamos) e Diesel com os motores de combustão interna.

Além disso, a revolução industrial desempenhou ainda outro papel importante no desenvolvimento da ciência moderna. A perspectiva de aplicação da ciência aos problemas da indústria serviu de trampolim para estimular o financiamento público da ciência. A criação de escolas técnicas no século XIX e XX encorajou a difusão do saber científico e gerou condições para novos avanços. Em diferentes graus e a diferentes velocidades os governos começaram a financiar a ciência de uma forma mais direta através da criação de bolsas de estudo, fundação de instituições de investigação e conferindo honras e

postos oficiais a eminentes cientistas. No final do século XIX o filósofo natural que prosseguia os seus estudos baseado em interesses

particulares dá lugar ao cientista profissional com um carácter público.

REFLETINDO

- a) A ciência sofre influência da sociedade, isso pode ser observado pelas mudanças ocorridas nas cidades? Em sua cidade que mudanças podem ser observadas e como influenciaram a sociedade?
- b) A Revolução Industrial foi um marco na história, diante do que foi refletido no texto que benefícios a Ciência utilizou dessa revolução?
- c) Com relação a criação de máquinas que fazem em minutos o trabalho de várias pessoas, como essa mudança influenciou na sociedade positivamente e negativamente?

Texto 2¹²

A história dos combustíveis



Desde os tempos primórdios o homem vem buscando, na natureza, combustíveis capazes de transformar suas vidas. O primeiro combustível que se tem conhecimento é a madeira. A madeira foi imprescindível, nos tempos primórdios, para aquecer as pessoas no inverno, preparar alimentos e espantar animais ferozes. Apesar de muito poluente, ainda há países que utilizam a madeira em larga escala, principalmente os que possuem baixo desenvolvimento industrial.

A Revolução Industrial, ocorrida entre os séculos XVIII e XIX, motivou a procura por novos combustíveis. Com a produção em larga escala o carvão mineral foi muito importante para que os motores movidos a vapor funcionassem. Nos tempos atuais o carvão teve uma queda em seu uso.

No início do século XX, com a popularização dos automóveis, surgiu uma forte demanda por combustíveis de alto desempenho. Com isso, os combustíveis fósseis, até então utilizados para a obtenção

do querosene, que servia para a iluminação de ruas, passaram a ser uma importante fonte para a obtenção de gasolina. Décadas depois, esta mesma tendência fez com que o diesel transformasse em um combustível de grande uso.

Em 1940, com o desenvolvimento da física, permitiu-se que a energia nuclear fosse explorada como potencial produção energética. Porém, a construção de usinas nucleares preocupou as autoridades políticas e ambientais. Para manter este tipo de unidade energética há a necessidade de um rigoroso controle uma vez que qualquer acidente que ocorrer promoverá um impacto de grandes proporções.

Nos anos 1970, em virtude das crises no petróleo, foi necessária a busca por novas fontes de energia. O Brasil descobriu que, por meio da fermentação da sacarose, é produzido o álcool anidro que, além de ser utilizado em veículos, emite menores índices de gases poluentes. Este combustível ganhou força com o desenvolvimento dos veículos bicombustíveis.

Nas últimas décadas, com o aumento da preocupação com os impactos ambientais causados pela emissão de gases poluentes, foi necessária a busca por fontes limpas de energias. Assim foram construídas as usinas hidrelétricas e ganharam força as placas de captação de energia solar e a energia eólica.

Hora de colocar a mão na massa

2º Momento- construindo conceitos

3º Atividade¹³

- ✓ Inicialmente escolha dois colegas para desenvolver a atividade;
- ✓ Sobre a mesa encontram-se alguns materiais;
- ✓ Duas garrafas com água



Fonte: Objetos educacionais

Anotações

¹³Ao professor, durante a execução dessa atividade é importante que seja observado todos os procedimentos feitos pelos estudantes.

Observando

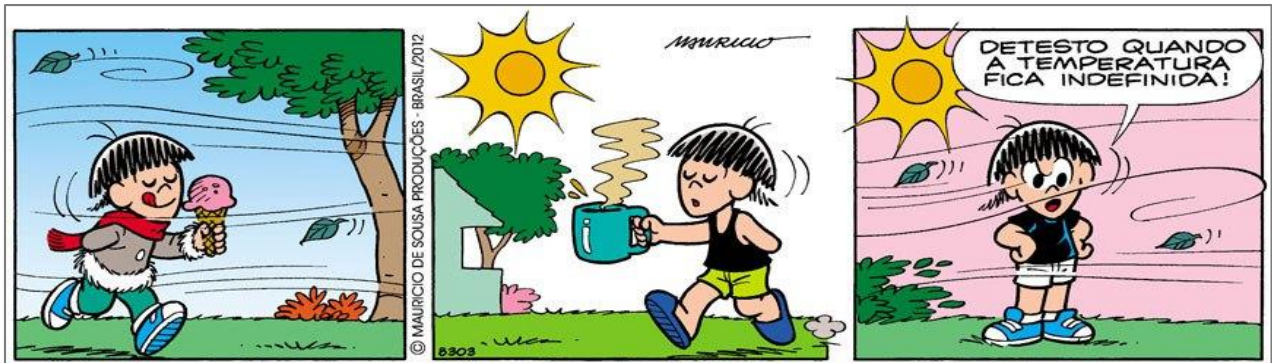
1) Ao colocar a sua mão esquerda na vasilha com água morna e a direita na vasilha com água fria?

1) Deixando sua mão por alguns minutos na água fria, o que você observa? Anote o que aconteceu.

Analizando situações

Situação 1

O Do Contra parece que não consegue entender as mudanças climáticas, veja que ele faz uma afirmação sobre o que está acontecendo. (Ajude o Do Contra explicando o que é temperatura).



Fonte: <https://ensinarmatematica.wordpress.com/2015/06/28/previsao-do-tempo-com-a-turma-da-monica-climakids/>

Situação 2

Como está o clima hoje? Parece que nossos colegas não estão muito satisfeitos nas tirinhas! No primeiro quadrinho ele fala sobre calor, existe diferença entre calor e temperatura?



Fonte: <http://mentirinhas.com.br/mentirinhas-580/>

Ao meu redor

2º Momento- Construindo conceitos

4º Atividade

VAMOS OBSERVAR

1. Para cada situação a seguir, escreva uma explicação para os fenômenos que podem está acontecendo, para isso você terá um quadro com algumas palavras que estão relacionadas com as situações.

Condução

Convecção

Radiação

Isolantes

Condutores

Situação 1

Sua mãe pedi para que você coloque os alimentos na geladeira. Sabendo que tem frutas, verduras, legumes, carnes e leite. Em qual ordem você arrumaria esses alimentos na geladeira?



Fonte:

<https://loja.consul.com.br/geladeira-consul-frost-free-275-litros-crm35nb/p>

Situação 2



Sua mãe faz o seguinte pedido para você “Olhe a água da panela, se ela está quente?”. O que você faria para explicar para sua mãe o fenômeno que aconteceu para que a água pudesse ferver?

Fonte: https://br.freepik.com/vetores-premium/panela-de-sopa-de-aco-inoxidavel-agua-fervente-no-fogao-a-gas_2046463.htm

Situação 3

Hoje você levantou e sua mãe já tinha colocado seu café, ao tocar na xícara estava quente, olhando para o relógio você percebeu que estava atrasado e foi tomar banho. Ao volta para tomar a temperatura da xícara estava diferente que fenômeno físico ocorreu para essa mudança?



Fonte: <https://wallhere.com/pt/wallpaper/869447>

Situação 4



Ao cozinhar um frango, Ana deixou a colher de metal dentro da panela e foi lavar a roupa. Ao voltar para mexer o frango percebeu que a colher estava muito quente. Que fenômeno físico ocorreu nesse tempo?

Fonte: <https://www.todamateria.com.br/conducao-termica/>

Situação 5

Os répteis são animais considerados de sangue frio, o jacaré, por exemplo, passa horas exposto ao sol para aquecer seu corpo. Para que esse aquecimento aconteça um fenômeno físico ocorre que fenômeno é esse?



Fonte:

<http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2014/09/morador-flagra-jacare-fritz-tomando-banho-de-sol-em-joinville-4593388.html>

Temperatura

Curiosidades

“Muitas vezes o dono toca em seu cachorro e sente que ele está muito quente, isso automaticamente o faz pensar que seu bichinho está com febre, o que nem sempre é verdade. A temperatura do cão é mais alta do que a dos humanos, ela fica entre 37,5°C e 39,5°C quando o animal está saudável, por isso os sentimos mais quentes que nós. Mas não significa que o dono não deva estar atento¹⁴.”

“Os animais Pecilotérmicos, também conhecidos como animais de "sangue frio" são aqueles que possuem um mecanismo no corpo que adapta sua temperatura de acordo com a temperatura do meio ambiente. Quando está calor a temperatura corporal destes animais sobe, sendo que ela desce quando a temperatura ambiental cai¹⁵”.

Observando

3. Essa sensação que temos de quente e frio é seguro para sermos precisos para afirmar a temperatura de um local, de uma pessoa ou animal?

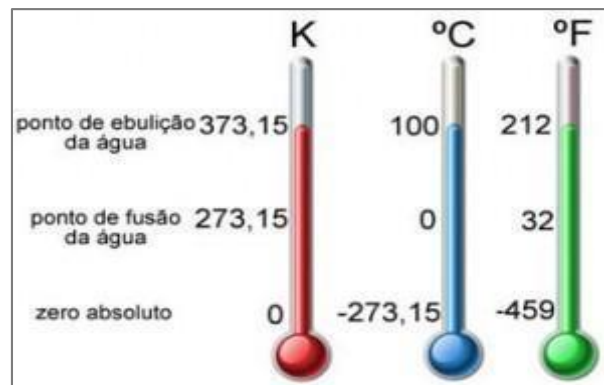
4. Para medir a temperatura existe uma unidade de medida o Celsius, que informação você tem dessa escala?

¹⁴Texto retirado de <http://www.cachorrogato.com.br/cachorros/temperatura-cao/> acessado em 23/09/2018

¹⁵Texto retirado de biologia.com acessado em 4/06/2018

Escalas termométricas

Observe a figura a seguir e diante das explicações dada pelo professor, analise as situações propostas. Todos procedimentos e conclusões devem ser descritas.



Fonte: <https://www.estudopratico.com.br/temperatura-escalas-termometricas/>

Situações

- Paula resolveu traduzir uma receita de torta do inglês para o português. Quando foi colocar a torta no forno percebeu que a temperatura permaneceu em Fahrenheit (°F), 356 °F. A torta deve ser assada em quantos graus Celsius para que ela não queime?
- A febre é uma temperatura elevada do corpo, para que uma pessoa esteja com febre o termômetro te que marca uma temperatura superior a 37,8°C. Se por acaso essa temperatura fosse transformada para a escala Fahrenheit quanto ficaria?

Começou o jogo

5º Atividade

VAMOS JOGAR UM POUCO

4. Esse jogo pode ser jogado em dupla ou grupo
 - ✓ Recorte as cartas que se encontram na próxima folha, peça ajuda ao professor;
 - ✓ As cartas azuis estão representando ações do cotidiano;
 - ✓ Nas cartas vermelhas o nome do fenômeno;
 - ✓ Nas cartas verdes aplicação do fenômeno;
 - ✓ Nas cartas roxas a definição do conceito.
5. Para a segunda etapa juntamente com seu colega disponha as imagens na mesa e discuta quais associações são possíveis;
6. Lembre-se todas as etapas devem ser anotadas.
7. Você recebeu uma cartolina faça uma rede de associações para depois expor para seus colegas



Fonte:

<https://maesquetrabalhamemcasa.com/atividades-para-criancas-de-ferias-em-casa/>

RECORTANDO

Cartas para serem recordadas no jogo “vamos esquentar”



Carta¹⁶ 1



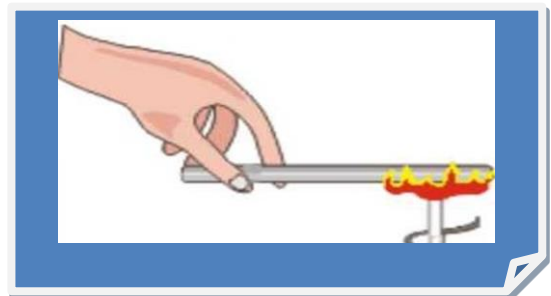
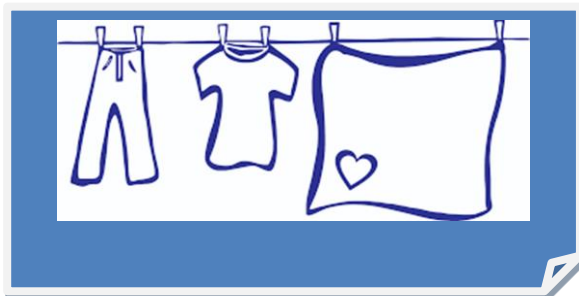
Carta¹⁷ 2



Carta¹⁹ 3



Carta¹⁸ 4

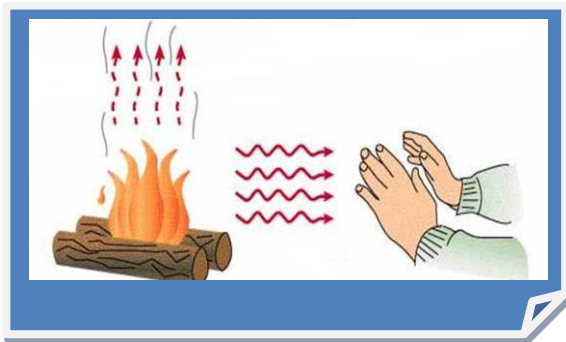
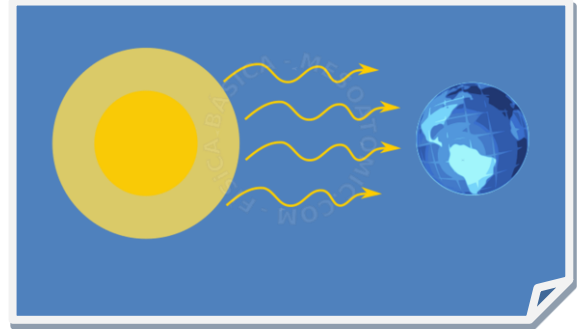


¹⁶ Retirado de <https://www.americanas.com.br/produto/29403779> acessado em 12/05/2019

¹⁷ Retirado de <https://www.colombo.com.br/produto/Eletrrodomesticos/Refrigerador-Geladeira-Consul-2-Portas-Frost-Free-340L-Branco-CRM38NB> acessado em 12/05/2019

¹⁸ Retirado de https://br.freepik.com/vetores-premium/xicara-de-cafe-com-fumaca-em-uma-mesa-de-madeira_3020202.htm acessado em 12/05/2019

¹⁹ Retirado de https://br.freepik.com/vetores-premium/agua-fervente-panela-de-aco-inoxidavel_2233986.htm acessado em 12/05/2019

Carta ²⁰ 5Carta ²¹ 6Carta ²² 7Carta ²³ 8Carta ²⁴ 9Carta ²⁵ 10

²⁰ Retirado de <https://www.elo7.com.br/adesivo-varal-de-roupas/dp/64F158> acessado em 12/05/2019

²¹ Retirado de <https://www.youtube.com/watch?v=glJoft8kRs> acessado em 12/05/2019

²² Retirado de <http://rebecabayancfq.blogspot.com/2014/03/conducao-termica-conveccao-e-radiacao.html> acessado em 12/05/2019

²³ Retirado de <https://www.mesoatomic.com/pt-br/fisica/termofisica/calor/transmissao-de-calor> acessado em 12/05/2019

²⁴ Retirado de <https://br.depositphotos.com/75196443/stock-illustration-cartoon-chef-holding-hot-pizza.html> acessado em 12/05/2019

²⁵ Retirado em <https://www.smartkids.com.br/colorir/desenho-sala-de-aula> acessado em 12/05/2019

Radiação

Isolante

Convecção

Condução

Condutor

Ao colocarmos uma ponta de uma barra de metal em contato com uma fonte térmica e segurarmos a outra extremidade, notamos que o local que está em contato com a mão se torna, rapidamente, cada vez mais quente, apesar de estar distante da fonte de calor.

Quando estamos num ambiente fechado (cinema, teatro a sala de aula), é comum sentirmos, após algum tempo, que ele está muito abafado. Parece que ar ficou parado.

Quando nos bronzeamos na praia, ficamos expostos às radiações solares. A maior parte da energia que recebemos vem do sol até a terra através das ondas eletromagnéticas.

Quando uma partícula vibra com mais intensidade por causa da energia cinética, transmitindo parte de seu movimento as moléculas mais próximas.

Não há necessidade de meios materiais para que a energia passe de uma região para outra, pois o calor pode se propagar na forma de ondas eletromagnéticas.

A transferência de energia se dá por meio do deslocamento de massa nos líquidos e nos gases.

HORA DE PENSAR UM POUCO

3º Momento- Equilíbrio térmico

6º Atividade

Para o equilíbrio na Terra é preciso que alguns fenômenos ocorram, o aquecimento, por exemplo, em nosso planeta se dá devido a um fenômeno natural que ocorre, vamos entendê-lo melhor?

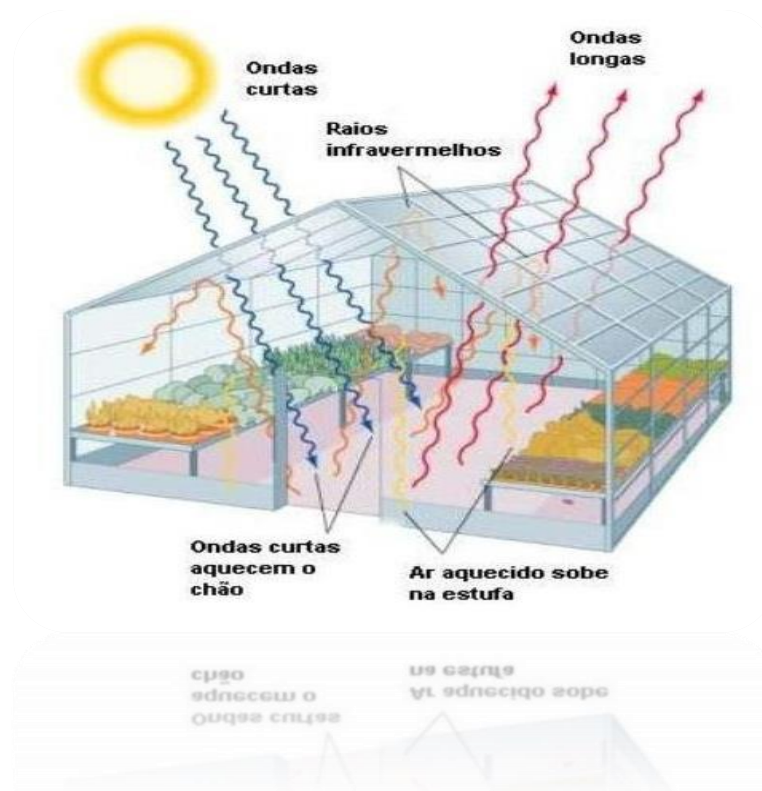


Fonte: <http://hmjardins.com.br/conheca-cultivo-indoor/>

- 1) Observe a imagem que está sendo apresentada, descreva o que você vê nela?
- 2) Você e seus colegas sabem o que é uma estufa, ou até mesmo quando alguém faz uma colocação em algum ambiente, por exemplo “aqui está uma estufa”, na sua opinião o que isso significa?
- 3) Tente descobrir por que as paredes de uma estufa são feitas de vidro, por exemplo?

3º Momento- Equilíbrio térmico

Analisando o funcionamento de uma estufa



Fonte: <http://borboleteza.blogspot.com/2016/08/como-fazer-uma-estufa-caseira.html>

- 4) Estufas são lugares fechados com as paredes e o teto de vidro, para o cultivo de verduras, frutos legumes entre outros. Diante do que foi apresentado pela professora, essas estufas são utilizados com qual finalidade?
- 5) Você consegue explicar o motivo dos vidros serem transparentes?

Nosso Planeta



Fonte: <https://novaescola.org.br/conteudo/2286/o-que-e-efeito-estufa-e-quais-sao-suas-consequencias>

- 6) A atmosfera terrestre é formada por alguns gases, pesquise que gases são esses. E quais as contribuições no efeito estufa?
- 7) A poluição tem influência no efeito estufa? Cite situações, exemplos de emissões de gases que aumentam esse efeito estufa.

Fique sabendo

Texto 3

O Protocolo de Kyoto²⁶

A preocupação com o efeito estufa é tão grande que 141 países assinaram um acordo internacional que visa diminuir a emissão de gás carbônico para a atmosfera. Este acordo foi chamado de “Protocolo de Kyoto” (cidade no Japão onde se concluiu o documento). O protocolo de Kyoto, que entrou em vigor em fevereiro de 2005, diz que os países desenvolvidos (que fazem parte do acordo) se comprometem a reduzir até 2012 a emissão de gases de efeito estufa em pelo menos 5%, de acordo com os níveis de 1990. Em outras palavras, cada país avalia o quanto emitia de gases estufas no ano de 1990 e deve passar a emitir 5% menos dentro do prazo estipulado. Os Estados Unidos, que são os maiores emissores de gases de efeito estufa do mundo (respondendo por 36 % do total mundial) não ratificaram (não transformaram em lei) o acordo. Juntos, EUA, Rússia, Alemanha, Grã Bretanha e Japão respondem por 70% das emissões acumuladas de gases de efeito estufa.

É importante enfatizar que este protocolo foi apenas o início de um esforço mundial para minimizar as emissões de gases de efeito estufa. Hoje se fala em acordos mundiais 'pós Kyoto', pois já há muitas evidências sobre a necessidade de se diminuir drasticamente tais emissões.

²⁶Retirado de <http://www.usp.br/qambiental/tefeitoestufa.htm#topo> acessado em 20 de setembro 2018

AVALIANDO O MÓDULO

Responda as questões levando em consideração as aulas desenvolvidas utilizando o módulo

1. A utilização do módulo em sua opinião ajudou nas aulas?
2. Com relação a distribuição das atividades facilitaram ou dificultaram o entendimento do conteúdo?
3. Levando em consideração os fenômenos analisados no módulo, que situações você descreveria que são percebidas no cotidiano?
4. Fale um pouco das aulas dada nesse período, uma pequena descrição.

Referências

Royal Fic. **A história dos combustíveis**. Disponível em: <https://www.royalfic.com.br/a-historia-dos-combustiveis> / acessado em 14 de setembro 2019

Física net. **Revolução industrial**. Disponível em : http://www.fisica.net/historia/historia_da_fisica_resumo.php/ acessado em: 14 de setembro 2019

Educação e cidadania. **O que é o protocolo de Kyoto?**. Disponível em: <http://www.usp.br/qambiental/tefeitoestufa.htm#topo> /acessado em: 20 de setembro 201