



Plano da unidade

Conectando com o Sol

Visão Geral da Unidade

Título da Unidade

Conectando com o Sol

Resumo da Unidade

Esta unidade de ciências desafia os estudantes a cozinhar utilizando energia solar. O estudo da turma começa vendo como a rotação da Terra durante o período do dia iluminado pelo Sol produz diferentes sombras. Os estudantes fazem várias pesquisas sobre a posição da Terra e as sombras utilizando a bússola, medindo temperaturas com o termômetro e fazendo observações. Eles pesquisam sobre os problemas causados pelo uso de combustíveis tradicionais e como a energia solar poderia resolver esses problemas. Os estudantes trabalham como engenheiros e sua tarefa é construir fogareiros solares para cozinhar um ovo. A partir do funcionamento dos fogareiros, podem explorar o uso da energia solar como alternativa para os combustíveis tradicionais. Os estudantes mostram sua aprendizagem em apresentações de multimídia ou diários.

Componentes Curriculares Envolvidos

Ciências Naturais, Física

Ano/Série (Ensino Fundamental e/ou Médio)

7º. ao 9º ano do Ensino Fundamental e 1ª. série do Ensino Médio

Tempo Necessário

5–10 semanas, lições de 2 horas, 1 ou 2 vezes por semana

Problematização da Unidade

Questão Essencial

O que faz as pessoas (cientistas) considerarem novas alternativas para resolver problemas?

Questões da Unidade

- Por que a energia solar deveria ser considerada uma alternativa para os combustíveis tradicionais?
- Como você pode desenhar um aparelho para transferir a energia do Sol para um propósito útil?

Questões de Conteúdo

- Quais são os fatores que limitam a transferência do calor solar?
- Qual efeito a energia solar produz em diferentes materiais, e como podemos usar esses efeitos?
- Como o calor é transferido?
- Como a rotação da Terra e a posição do sol afetam o calor e a temperatura na Terra?

Procedimentos

Antes desta unidade:

- Revise os termos e conceitos gerais no documento de informação conhecida
- Tenha certeza de que os estudantes sabem como usar uma bússola e um termômetro

- Verifique que os estudantes sabem como pesquisar e documentar informação na Internet
- Selecione estudantes voluntários para as seções 7, 8 e 9 (como será descrito mais adiante neste plano da unidade)

Seção 1

Comece fazendo aos estudantes a Questão Essencial: *O que faz as pessoas (cientistas) considerarem novas alternativas para resolver problemas?* Os estudantes podem discutir em grupo e refletir sobre o que faz que os cientistas criem novas invenções e encontrem novas alternativas. Pergunte aos estudantes: *O que aconteceria se sempre fizéssemos as coisas da maneira em que sempre foram feitas?* Os estudantes refletirão sobre esta pergunta no final do projeto.

Comece a introdução do projeto com apresentações de slides e depois da apresentação a turma vai fazer uma discussão sobre as seguintes perguntas:

- *Como você pode desenhar um aparelho para transferir a energia do Sol para um propósito útil?*
- *De que maneira um forno convencional cozinha a comida?* (Teste e desenvolva a idéia de que cozinhar no forno requer uma fonte de calor e que uma caixa com isolamento térmico mantém o calor. Um medidor de temperatura é um instrumento adicional de grande ajuda.)

Crie idéias de cozinha solar mais adiante fazendo as seguintes perguntas:

- *Alguns dizem que um ovo pode ser frito em uma calçada em um dia quente. É verdade?*
- *Alguém já tentou fazer isso?*
- *Quão quente deve estar para cozinhar um ovo?*

Como demonstração para a turma, cozinhe um ovo em um molde para pudim pequeno num forminho pré-aquecido a cerca de 170°C. Ponha um termômetro para carne dentro do ovo para determinar a temperatura. Enquanto ele está cozinhando, discuta como o *calor radiante* (calor transferido através do espaço), *calor por condução* (calor transferido por contato direto com uma fonte de calor), ou *calor por convecção* (calor transferido através do movimento, ar quente) está cozinhando o ovo. Quando achar que o ovo está cozido leia o termômetro. (Nota: Um ovo está cozido quando sua temperatura interna atinge 70°C. Não meça a temperatura do ovo.)

Introduza o seguinte desafio: Os estudantes trabalham como engenheiros e sua tarefa é construir um fogareiro solar que possa cozinhar um ovo. A partir do funcionamento dos fogareiros, podem explorar o uso da energia solar como alternativa para os combustíveis tradicionais.. Diga aos estudantes que eles devem fazer uma análise racional sobre a energia solar baseada em pesquisa, e faça a pergunta: *Porque a energia solar deveria ser considerada uma alternativa para os combustíveis tradicionais?*

Seções 2 e 3

Os estudantes se reúnem em grupos para determinar as características que eles acham que seus fogareiros solares vão necessitar para enfrentar o desafio.

Reúnem-se novamente para estudar sobre reflexão e absorção dos raios do sol. Discuta as razões porque um ovo não pode ser cozido numa calçada e os alunos refletem sobre as características necessárias para os fogareiros solares. Discuta respostas para a pergunta: *Qual efeito a energia solar produz em diferentes materiais, e como podemos usar esses efeitos?*

Depois, usando os critérios dos alunos e um conjunto de recursos eletrônicos e de impressão que você vai fornecer, ensine os estudantes a começar a avaliar uma variedade de desenhos de fogareiros solares. Ande pela sala enquanto os alunos trabalham e faça anotações.

Durante os últimos 10 minutos os estudantes deverão responder em seus diários de ciências as Perguntas 1 e 2 da ficha "testando o entendimento". Revise os diários e dê mais instruções se for necessário.

Seção 4

Oriente e ensine os grupos a escolher um desenho preliminar de fogareiro solar a partir da sua pesquisa de Internet. Diga-lhes que tem que estar preparados para defender suas escolhas.

Usando a Pergunta 3 da ficha "testando o entendimento", cada grupo descreva como o desenho de seu forno se relaciona com sua função. Isto pode ser chamado de defesa do desenho que escolheram, comparado com um desenho que eles rejeitaram.

Seção 5

Os estudantes lêem suas anotações para a turma e com as informações obtidas durante a discussão, fazem sua eleição final sobre o desenho.

Antes de construir, devem fazer esboços de seus desenhos em seus diários, colocar um nome para cada parte e descrever sua função.

Seção 6

Desenvolver os conceitos de transferência de calor relacionados com calor radiante, convecção e condução do calor. Diga aos estudantes que usem esta informação quando escolherem o método de cozinhar que eles querem usar (cozinhar, assar, ferver, ou fritar; com a casca ou sem a casca).

Eles designam tarefas dentro do grupo e começam a coletar os materiais. Faça a Pergunta 4 da ficha "testando o entendimento". Revise outra vez os diários e modifique a instrução se for necessário.

Seções 7 até 9

Dê bastante tempo para que os estudantes construam seu fogareiro.

Durante estes dias, os estudantes pesquisam a rotação da Terra em relação à posição do Sol e os efeitos no calor e temperatura da Terra, completando a atividade "encontrando o Norte" e usando os procedimentos do plano de sombra.

Os estudantes respondem a Pergunta 5 da ficha "testando o entendimento".

Seção 10

Passar um período da aula resolvendo os problemas dos fogareiros e medindo as temperaturas interiores. Os estudantes deverão fazer um quadro ou um gráfico de temperaturas e tempos correspondentes. As temperaturas podem ser comparadas com uma guia de temperatura para alimentos encontrada em suas pesquisas.

Usando a Pergunta 6 da ficha "testando o entendimento", peça aos estudantes para interpretar um gráfico de um fogareiro solar. Depois, suas informações poderão ser colocadas em um gráfico usando software de páginas de Excel. Esta atividade, junto com os procedimentos do plano de sombra ajuda os estudantes a afinar a função de seus fornos e escolher a hora e a posição para cozinhar.

Faça uma discussão com os estudantes para ajudar a responder quaisquer perguntas que eles tenham e para testar a compreensão dos conceitos que lhes pareceram difíceis.

Seção 11 (no próximo dia ensolarado)

Vamos cozinhar! Os estudantes usam seus fogareiros solares para cozinhar ovos.

Tire várias fotos digitais e convencionais e imagens de vídeo! *Precaução: Se comerem os ovos, tenha certeza de que foram cozidos a pelo menos 70°C e consumidos imediatamente depois de cozinhar.*

Seções 12 até 14

Explique que eles vão colocar seu aprendizado em um projeto.

Em grupos pequenos ou em duplas os estudantes devem fazer uma apresentação de slides, um folheto ou um diário.

Distribua a ficha de avaliação do projeto para ajudar os estudantes a planejar e seguir seu progresso. Informe que todos os projetos devem incluir:

- Análise racional para o desenho escolhido e razões pelas quais uma pessoa escolheria usar energia solar em vez de combustíveis tradicionais

- Uma ou mais fotos digitais do fogareiro, preferivelmente em etapas de construção
- Um gráfico mostrando a temperatura do forno e uma legenda interpretando o gráfico
- Discussão do processo e os resultados (incluindo introdução, processo, resolvendo problemas, resultados do desafio e conclusões finais)
- Citações do desenho do fogareiro e outra informação

Distribua a ficha de avaliação de energia solar e revise com os estudantes para ajudar a ter certeza de que entenderam os critérios de avaliação antes que comecem a trabalhar.

Seção 15

Faça uma discussão da turma voltando à Pergunta Principal: *O que faz as pessoas (cientistas) considerarem novas alternativas para resolver problemas?* Os estudantes deverão ter mais entendimento sobre os fatores que levam os cientistas a explorarem novas soluções para os problemas.

Peça aos estudantes para responder as Perguntas 7 até 9 da ficha “testando o entendimento”.

Detalhes da Unidade

Habilidades Prévias Requeridas

- Familiaridade no uso da bússola para orientar os objetos na Terra
- Familiaridade no uso do termômetro para monitorar mudanças de temperatura em vários materiais
- Habilidades básicas com o teclado e navegação no computador (incluindo abrir e salvar documentos, baixar programas, documentar pesquisas e encontrar informação na Internet)

Recursos Necessários

<p>Recursos para os Estudantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coloque o estudante com leitores proficientes. • Permita ao estudante testar as respostas oralmente antes de registrá-las • Permita ao estudante selecionar respostas de múltipla escolha ou responder oralmente em vez de responder ensaios • Peça assistência ao pessoal de apoio • Dê um horário diário de tarefas para ajudar a organização e finalização do trabalho
<p>Estudantes que não falam inglês como primeira língua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dê modelos visuais quando possível • Peça ajuda com a tradução a estudantes bilíngües proficientes • Peça apoio aos professores de Inglês para criar um glossário de termos de duas línguas para ajudar a desenvolver o vocabulário • Permita que o trabalho escrito seja feito na língua do estudante para posterior tradução
<p>Estudantes Talentosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dê oportunidades de estender as atividades, como construir um fogareiro parabólico mais complexo, estudando a fusão atômica e como se relaciona com a energia do Sol ou estudando como as microondas agitam as moléculas para esquentar alimentos • Apresente o problema de armazenamento de energia solar para o estudante pesquisar soluções

Plano de Avaliação

Resumo da Avaliação

A avaliação é feita durante toda a unidade. É baseada nas respostas do diário às perguntas da ficha “testando o entendimento” e no projeto final de apresentação. Os estudantes usam a ficha de

avaliação para acompanhar seus projetos. Use a mesma ficha para a apresentação final. A ficha de ajuda os estudantes a planejar e seguir seu progresso no projeto que escolheram. Depois de uma discussão com toda a turma, avalie o entendimento dos estudantes pelas respostas escritas dadas às perguntas da ficha "testando o entendimento".

Para os estudantes com dificuldades de escrita ou leitura, permita respostas orais no primeiro idioma do estudante.

Processo de Avaliação

Antes de começar o Projeto (conhecimento prévio)		Durante o Desenvolvimento do Projeto		Ao concluir o Projeto	
<ul style="list-style-type: none"> • Idéias 	<ul style="list-style-type: none"> • Anotações de Relatos 	<ul style="list-style-type: none"> • Anotações rápidas • Diários 	<ul style="list-style-type: none"> • Discussões • Ficha de Avaliação de Energia Solar • Ficha de Avaliação do Projeto 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de Avaliação de Energia Solar 	<ul style="list-style-type: none"> • Conclusões

Fundamentação da Unidade

Justificativas Segundo os Referenciais Curriculares

- O Sol é a principal fonte de energia para as pessoas e elas a usam de diferentes maneiras.
- A energia em combustíveis tradicionais como petróleo e carvão vêm indiretamente do Sol porque o carvão se originou de plantas e o petróleo se originou de animais aquáticos que viveram há muito tempo atrás.
- Algumas fontes de energia custam menos que outras e algumas causam menos poluição que outras.
- As pessoas tentam conservar a energia ou usam fontes renováveis de energia de maneira a diminuir a redução dos recursos de energia e/ou economizar dinheiro.

Objetivos/Expectativas de Aprendizagem

Os estudantes serão capazes de:

- Usar conhecimento científico de transferência de calor e energia solar para construir fogareiros solares
- Aprender como a energia solar é a base da energia natural da Terra
- Aprender sobre convecção, condução e radiação
- Usar uma bússola para determinar direções globais
- Usar termômetros e registrar temperaturas enquanto constroem fogareiros solares.
- Organizar a informação coletada em uma página de Excel
- Criar gráficos apropriados para representar a informação
- Interpretar a importância da informação
- Comparar e contrastar o uso de combustíveis tradicionais com a energia solar
- Descrever as propriedades de calor de diferentes materiais
- Dar exemplos de materiais que conduzem a energia do calor melhor que outros

- Explicar que a energia do calor flui de um objeto quente para um frio por contato ou pela distância até alcançarem a mesma temperatura

Recursos Necessários

Tecnologia – Hardware (Selecione todos os recursos necessários.)

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Câmera | <input type="checkbox"/> Laser Disk | <input type="checkbox"/> Gravador de CD/DVD |
| <input checked="" type="checkbox"/> Computador | <input checked="" type="checkbox"/> Impressora | <input type="checkbox"/> Câmera de Vídeo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Câmera Digital | <input checked="" type="checkbox"/> Sistema de Projeção | <input type="checkbox"/> Equipamento de Vídeoconferência |
| <input type="checkbox"/> DVD Player | <input type="checkbox"/> Scanner | <input type="checkbox"/> Outro |
| <input checked="" type="checkbox"/> Conexão à Internet | <input type="checkbox"/> Televisão | |

Tecnologia – Software (Selecione todos os recursos necessários.)

- | | | |
|---|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Base de Dados/Planilha de Cálculo | <input type="checkbox"/> Editor de Imagens | <input type="checkbox"/> Criação de Página Page |
| <input type="checkbox"/> Publisher | <input type="checkbox"/> Internet Web Browser | <input checked="" type="checkbox"/> Processador de Texto |
| <input type="checkbox"/> Software de E-mail | <input checked="" type="checkbox"/> Multimídia | <input type="checkbox"/> Outro |
| <input type="checkbox"/> Enciclopédia em CD-ROM | | |

Materiais Impressos

- Asimov, I. (1981). *How did we find out about solar power?* New York: Walker and Company.
- Brooke, B. (1992). *Solar energy*. New York: Chelsea House.
- Catherall (Ed.). (1982). *Solar power*. NJ: Silver Burdett Company.
- Gadler, S., & Adamson, W. W. (1980). *Sun power facts about solar energy*. Minneapolis, MN: Lerner Publicações.
- Hufbauer, K. (1991). *Exploring the sun: Solar science since Galileo*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Spence, M. (1993). *Solar power*. New York: Gloucester Press.

Suprimentos

FOSS Science Kit "Solar Energy" or similar materials for solar study

Recursos de Internet

Desenhos de Fogareiros Solares

- Fogareiro Solar da Tamara
www.exoticblades.com/tamara/sol_cook*
Cobre a ciência da cozinha solar incluindo suprimentos e ferramentas necessárias para criar seu próprio fogareiro, dicas para usar o fogareiro de caixa e links com outros sites
- O Arquivo da Cozinha Solar
<http://solarcooking.org/plans>*
Desenhos de fogareiros solares e exemplos

Recursos de Internet

Solar Energy Resources

- O Sol: Um Tour de Multimídia
www.astro.uva.nl/demo/od95*
Uma variedade de fatos do sol com fotos e vídeos
- Sala de Aula YPOP
www.lmsal.com/YPOP/Classroom/index.html*
Atividades que ensinam um conceito físico, como rotação, usando o sol como exemplo

	<ul style="list-style-type: none"> • Os Nove Planetas: Um Tour de Multimídia do Sistema Solar http://seds.lpl.arizona.edu/nineplanets/nineplanets/sol.html* Resumo da história, mitologia e conhecimento científico atual de cada planeta do nosso sistema solar • A Maçã de Newton, Atividades de Energia Solar www.tpt.org/newtons/14/olympicsolar09.html* Explique como o sol é usado como poder sob uma perspectiva histórica • Departamento de Energia dos Estados Unidos http://www.eere.energy.gov/* Energia solar, células solares, coletores solares de água e princípios de aquecimento solar • Astronomia do Zoom: O Sol www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/sun* Explica a órbita da Terra, temperatura do sol, energia nuclear e idade do sol; inclui atividades do sol e oferece idéias para estudar a exploração solar • Exploratório www.exploratorium.edu/science_explorer/sunclock.html* Explica a mudança das nuvens causada pela revolução da Terra em seu eixo e como fazer um relógio de sol <p><i>Para o Professor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Escola de Física: Universidade de Exeter http://newton.ex.ac.uk/teaching/CDHW/egg/-intro* Ciência de cozinhar um ovo, informação de conhecimento para professores e gráficos para os estudantes • Departamento de Energia dos Estados Unidos www.eren.doe.gov/RE/solar_basics.html* Informação geral sobre o uso da energia solar • Fogareiros Solares Internacionais http://solarcooking.org* Endereços de fogareiros solares • Secando Alimentos: Universidade de Missouri http://muextension.missouri.edu/xplor/hesguide/foodnut/gh1562.htm* Benefícios e métodos para secar alimentos • Secando com o Sol: Universidade da Georgia www.agen.ufl.edu/~foodsaf/he520.html* Processo de secar alimentos com um secador solar
Outros Recursos	

Ficha “Testando o Entendimento”

Faça essas questões depois das atividades instrutivas. Os estudantes escrevem as respostas em seus diários de Ciências.

Conhecimento Prévio

Comece com os estudantes refletindo e pensando sobre a Questão Essencial: O que faz que pessoas (cientistas) considerem novas alternativas para resolver problemas?

Seção 3

1. De que maneira você pode usar material claro ou escuro para fazer seu fogareiro funcionar bem? (*Use painéis altamente refletivos para dirigir a luz do Sol para dentro do forno, pinte a caixa do forno de preto para absorver o calor, etc...*)
2. De que maneiras materiais diferentes absorvem ou refletem o calor do Sol? (*vidro, plástico, metal*)?

Seção 4

3. Trabalhar em equipe e completar um ensaio de grupo. Descrever as partes de seu fogareiro solar e explicar como essas partes ajudam o fogareiro a trabalhar bem. Ou, comparar o desenho de seu fogareiro com outro. Comparar as partes básicas e explicar porque você escolheu o seu. (*As respostas devem incluir as partes do desenho do fogareiro que refletem e absorvem.*)

Depois da Seção 6

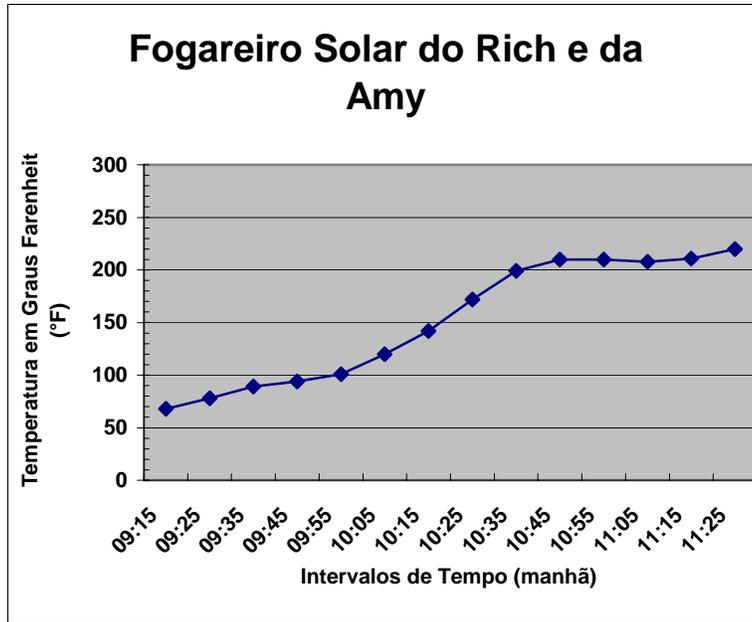
4. Explicar como você usa a energia solar para cozinhar um ovo com cada método de transferência de calor – condução, radiação e convecção. (*A resposta deverá demonstrar um entendimento desses termos em relação à transferência de calor.*)

Depois da Seção 9

5. Quais são alguns fatores que limitam o uso da energia solar? (Por exemplo, céu nublado, clima, terreno, armazenamento de energia, posição da Terra com relação ao sol, etc...)

Depois da Seção 10

6. Veja o gráfico de temperatura do fogareiro solar. Se você tiver só 10 minutos para cozinhar um ovo, quando você o cozinhará? (*Respostas corretas podem variar, mas os melhores resultados ocorrerão quando um calor apropriado é alcançado. Qualquer hora depois das 10:45hs*)



No Final da Unidade

7. Diga duas maneiras em que a energia solar pode ser usada como alternativa para outras fontes de energia. *(A energia solar pode ser usada para cozinhar, esquentar e fazer funcionar alguns aparelhos pequenos como relógios e máquinas de calcular. A energia solar pode ser absorvida por células fotoelétricas e ser convertida em eletricidade.)*
8. Você acha que a energia solar pode substituir combustíveis tradicionais? Por que? *(As respostas vão variar.)*
9. Volte à Questão Essencial – discuta.

Ficha de Avaliação - Energia Solar

Nome _____ Grupo _____

Meio Escolhido: _____ Apresentação de Slides _____ Diário ou Folheto

	4	3	2	1
Entendimento	Explicações de todos os membros do grupo indicam um entendimento claro e preciso sobre a energia solar e a transferência de calor, e uma análise racional do projeto é feita.	Explicações de todos os membros do grupo indicam um entendimento relativamente preciso sobre a energia solar e a transferência de calor, e uma análise racional do projeto é feita.	Explicações da maioria dos membros do grupo indicam algum entendimento dos princípios científicos sobre a energia solar e a transferência de calor, e é feita uma tentativa de explicar uma análise racional do projeto.	Explicações de vários membros do grupo não indicam muito entendimento dos princípios científicos sobre a energia solar e a transferência de calor, e não foi feita nenhuma tentativa de explicar uma análise racional do projeto.
	Plano			
Organização	O plano é nítido com medidas e legendas claras para todos os componentes.	O plano é nítido com medidas e legendas claras para a maioria dos componentes.	O plano apresenta medidas e legendas claras para a maioria dos componentes.	O plano não apresenta medidas claramente ou está legendado inadequadamente.
	Reunindo Informação			
	Informação precisa é colhida de várias fontes de maneira sistemática.	Informação precisa é colhida de duas fontes de maneira sistemática.	Informação precisa é colhida de duas fontes, mas não de maneira sistemática.	A informação é colhida de uma fonte só ou não é precisa.
Tecnologia	Composição			
	Fontes bem escolhidas, cores agradáveis e gráficos apóiam as idéias durante todo o projeto.	Fontes, cores e gráficos estão de acordo com o projeto.	Fontes, cores e gráficos podem ter sido escolhidos ao azar.	Texto, cores e gráficos prejudicam ou são inapropriados.
	Elementos visuais fluem guiando o leitor.	Elementos visuais são consistentes.	Elementos visuais são irregulares.	Elementos visuais prejudicam o projeto.
	Aproveitamento do Meio			
	Elementos próprios do meio são usados com vantagem.	Alguns aspectos especiais do meio são usados.	Poucos aspectos do meio são usados.	O meio não é usado vantajosamente.
	Fotos digitais e gráficos são usados criativamente para comunicar idéias.	Fotos digitais e gráficos são usados para comunicar idéias.	Fotos digitais e gráficos são usados, mas não comunicam efetivamente.	Nem fotos digitais nem gráficos são usados efetivamente.
Texto				
A escolha das palavras é apropriada e envolvente.	A escolha das palavras é apropriada.	A escolha das palavras geralmente é apropriada.	A escolha das palavras é inapropriada.	
Não tem erros de gramática ou ortografia.	Não tem erros de gramática ou ortografia em geral.	Gramática e ortografia pobres causam vários erros.	Gramática e ortografia pobres causam grandes erros.	

Construção	Materiais			
	Materiais apropriados foram selecionados e criativamente modificados que inclusive os melhoraram.	Materiais apropriados foram selecionados e uma tentativa de modificá-los foi feita.	Materiais apropriados foram selecionados.	Materiais inapropriados foram selecionados e contribuíram para um produto mal apresentado.
	Modificações			
	O projeto mostra evidência clara de resolução de problemas, testes e refinamentos baseados em informação ou princípios científicos.	O projeto mostra evidência clara de resolução de problemas, testes e refinamentos .	O projeto mostra alguma evidência de resolução de problemas, testes e refinamentos .	O projeto mostra pouca evidência de resolução de problemas, testes e refinamentos .

Meio
 ___ Apresentação de Slides em Multimídia
 ___ Folheto ou Diário

Comentários:

Registros no Diário
 Comentários:

Registro do Projeto de Energia Solar

Estamos terminando: ____Apresentação ____Folheto ____Diário

Nossas Tarefas

Data Final	Tarefa	Data da Conclusão
	Razões pelas quais uma pessoa gostaria de usar energia solar em vez de combustíveis tradicionais	
	Análise racional do desenho que escolhemos (incluindo as partes e como funcionam)	
	Fotos digitais de nosso fogareiro durante as etapas de construção	
	Gráfico mostrando a temperatura do forno e uma legenda interpretando o gráfico	
	Discussão do processo experimental e resultados, incluindo: <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Introdução<input type="checkbox"/> Processo<input type="checkbox"/> Resolvendo problemas<input type="checkbox"/> Resultados do desafio<input type="checkbox"/> Conclusões	
	Comentários para o desenho do fogareiro e outra informação	
	Outro:	

Nosso projeto estará terminado em _____.

Informação Conhecida—Conectando Com o Sol

Energia Solar: A energia solar depende da fusão nuclear, que é uma reação atômica na qual os centros dos átomos (núcleos) de um tipo combinam para formar um átomo maior de diferente tipo. Um resultado dessa união é a liberação de grande quantidade de energia. No Sol, o hidrogênio é transformado em hélio. Na fusão atômica solar, quatro núcleos de hidrogênio se unem para formar um único núcleo de hélio.

Calor: Calor é a energia associada ao movimento ao acaso de átomos ou moléculas (ou até mesmo unidades menores) que compõem a matéria. O calor faz com que as substâncias aumentem de temperatura, se fundam, evaporem, expandam ou apresentem várias outras mudanças relacionadas.

Frio: Frio é a ausência de calor. Só isso. Este é um ponto importante! Quando você esfria alguma coisa, você não “adiciona” frio, você “tira” calor.

Transferência de Calor: Condução, convecção e radiação são três maneiras pelas quais o calor é transferido de um lugar a outro.

Condução: Condução é a transferência de calor através da matéria, partícula por partícula. As moléculas se movem quando aquecidas e colidem com outras. Como resultado da colisão, energia e movimento são inter cambiados e transferidos de uma partícula a outra, transferindo calor.

Convecção: Convecção é a transferência de calor através dos movimentos de gases ou líquidos (fluidos). Este movimento circulatório ocorre quando uma temperatura não uniforme existe num fluido. Aquecido, o fluido menos denso é jogado para fora da fonte de calor pela matéria densa e mais fria. O fluido em movimento carrega energia consigo. As correntes no oceano são formadas pela convecção, com a água do equador ganhando mais calor do Sol do que as águas dos pólos. Os padrões do clima se desenvolvem em relação direta com essas correntes oceânicas – veja os padrões do El Niño e de La Niña relacionados com as mudanças no curso das correntes devido ao esfriamento e aquecimento do Oceano Pacífico.

Radiação: Radiação é a transferência de calor que não requer matéria para sua transmissão. É energia viajando através de ondas eletromagnéticas.

As Leis da Termodinâmica: Essas leis descrevem o sistema de energia calorífica ou radiante. Elas abrangem essas (e outras) idéias: A energia nunca se cria ou se destrói, mas se transforma. Algumas vezes a energia se dissipa e é difícil de medir, mas nunca se “perde”. A energia quente flui em uma direção, de matéria quente a fria, até que se chega ao equilíbrio. Também, quando a energia é transferida ou transformada, parte da energia assume a forma de que não pode passar mais nada.

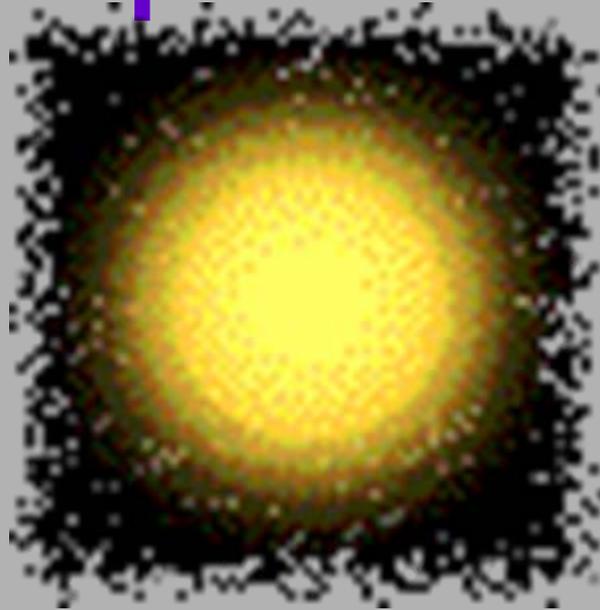
O Ovo no Dilema da Calçada: O problema de cozinhar um ovo na calçada é que assim como a luz do Sol direta em um ovo não é suficiente para cozinhá-lo, o calor da calçada também não é suficiente. Além do mais, o ar ao redor do ovo está mudando constantemente, então qualquer calor do ovo e da calçada está constantemente difuso em correntes convexas. De modo inverso, em um fogareiro solar a energia solar é refletida por painéis brilhantes e é devolvida e concentrada dentro do forno onde é absorvida como calor dentro do ovo. Além disso, se o forno é isolado do ambiente externo, o ar ao redor do alimento vai esquentar ajudando a cozinhar o ovo.

Conectando Com O Sol

por Ms. Stembel
por Ms. Stembel

Questões que você já respondeu.

Estas são as perguntas de análise que estivemos explorando quando estudamos o Sol.



• **Como seria a Terra sem o Sol?**

• **Como o Sol esquentava a Terra através de milhões de Km de espaço frio?**



Eis Aqui o DESAFIO!

Você é um engenheiro da Sobrevivência Internacional. Sua tarefa é construir um aparelho que utilizará a energia do Sol para pessoas que se encontram numa situação de sobrevivência. Seu protótipo poderia ser o começo de uma nova revolução para usar o poder do Sol para substituir combustíveis tradicionais.

Para começar este empreendimento temos que fazer outras perguntas.



Quais são os fatores que limitam a transferência do calor solar?



Que efeito a energia solar tem sobre materiais claros e escuros e como podemos fazer uso desse efeito?



Qual efeito a energia solar tem sobre diferentes materiais como vidro, plástico e metal?



Como a rotação da Terra e a posição do Sol afetam o calor e a temperatura na Terra?

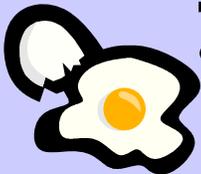
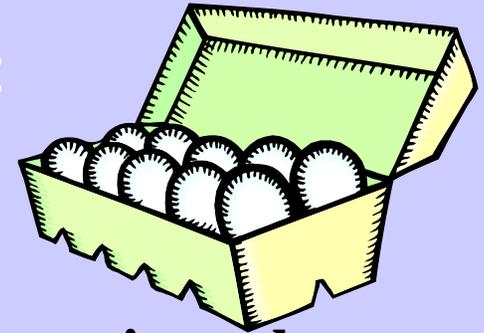


Desafio de Desenho!

Construa um fogareiro solar que cozinhará um ovo!

Trabalho Prévio:

- Pesquisar sobre a energia solar.
- Avaliar e escolher o desenho de um fogareiro solar.
- Trabalhar em equipe para construir um fogareiro solar.
- Pense bastante para responder as perguntas do diário.
- Apresente seu projeto usando o computador.



Sua Apresentação

Inclui:

- Explicação de seu desenho; suas partes e como funcionam
- Fotos digitais ou feitas com o scanner
- Gráfico mostrando a temperatura do forno e uma legenda interpretando o gráfico
- Discussão—introdução, processo do desenho, resolvendo problemas, resultados do desafio e resumo
- Razões para usar energia solar em vez de combustíveis tradicionais
- Citações para o desenho e outra pesquisa



Plano de Sombra

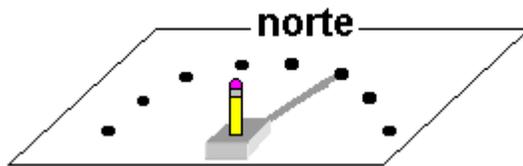
Os estudantes fazem um plano de sombra para determinar a direção norte/sul e poder apontar seus fogareiros solares para o Sol na melhor posição. Demonstre esses procedimentos para ajudar os estudantes a organizar seus planos de sombra corretamente.

Cada Grupo Necessita:

- Uma folha grande de papel para pôster ou para impressão de jornal (até mesmo um jornal ajudará)
- Um lápis que funcione como um ponteiro do relógio (é melhor que todos os lápis sejam do mesmo tamanho)
- Nível de construtores
- Caixa de papelão pequena ou bola de argila para segurar o ponteiro
- Posição do Sol (sem nuvens)
- Um marcador preto
- Rochas, livros ou blocos de construção para manter o papel plano

Procedimentos:

1. Começando o mais cedo possível em uma manhã ensolarada, selecione um espaço plano para trabalhar ao ar livre. Fixe o ponteiro (lápis) na argila ou caixa. Coloque em terreno plano e use o nível de construtor para ter certeza de que o ponteiro está totalmente perpendicular ao chão.
2. Com a base no chão e o ponteiro apontando diretamente para cima, veja a sombra dele. De manhã a sombra apontará para o Oeste. (Uma bússola pode ajudar a encontrar o Norte magnético para ter mais precisão.) Coloque o papel embaixo do ponteiro na posição Leste a Oeste. A base do ponteiro deverá ser colocada no centro da parte de baixo (Sul) do papel (veja a ilustração). Se por alguma razão o estudo for interrompido durante o dia (tendo que fazer a montagem outra vez), faça os traços com giz.
3. Marque a base do ponteiro no papel para ter certeza que a posição é mantida durante todo o dia.

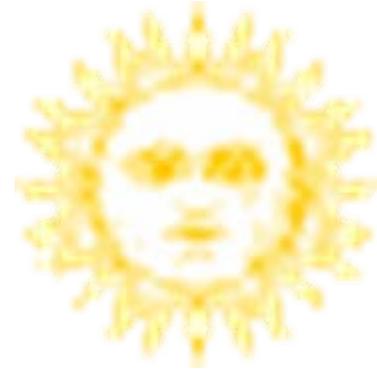


4. Em intervalos iguais (pelo menos de hora em hora), desenhe um ponto do tamanho de uma moeda pequena ao redor do limite da sombra feita pelo ponteiro. Escreva a hora perto do círculo cada vez que fizer o procedimento.
5. No final do dia, desenhe uma linha conectando os pequenos círculos. (Mais tarde fale sobre o que este arco descreve.)
6. Usando uma régua, determine qual tamanho de sombra é mais curto, medindo desde os limites das sombras até a base do ponteiro.

Dependendo da hora do dia e de em qual zona horária encontra-se sua escola, a sombra mais curta deverá aparecer entre as 11:00 e as 13:00hs. A hora ao redor da sombra mais curta é a melhor para cozinhar, porque os raios do Sol são mais diretos. Se os estudantes puderem cozinhar ou não neste período, não importa, mas o plano de sombra os ajudará a “apontar” seus fogareiros solares para a melhor exposição ao Sol.

Nota: Estes planos de sombra podem ser guardados e usados em outro dia para mostrar a mudança das estações. Use uma cor diferente para representar cada estação quando traçar os círculos.

Cozinha Solar



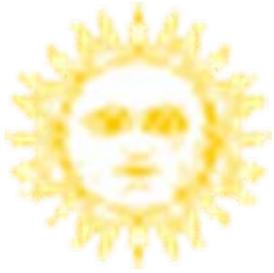
Por

Alison

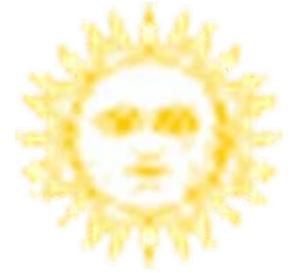
Lashawna

Maria





Escolhendo um Fogareiro Solar



Escolhemos
o Fogareiro
Solar
“Chama do
Céu”



www.solarcooking.org



www.solarcooking.org



Forma e Função



A parte de dentro é preta. Materiais escuros absorvem o calor e a falta de brilho faz com que a luz não seja refletida.



Os painéis da parte de cima são grandes e brilhantes. Eles refletem a luz do Sol para dentro da caixa.



Forma e Função



Você não pode ver, mas a caixa tem duas paredes e é isolada com papelão dobrado.



Uma tampa de vidro permite que a luz passe entre e evita que o calor saia.



Forma e Função

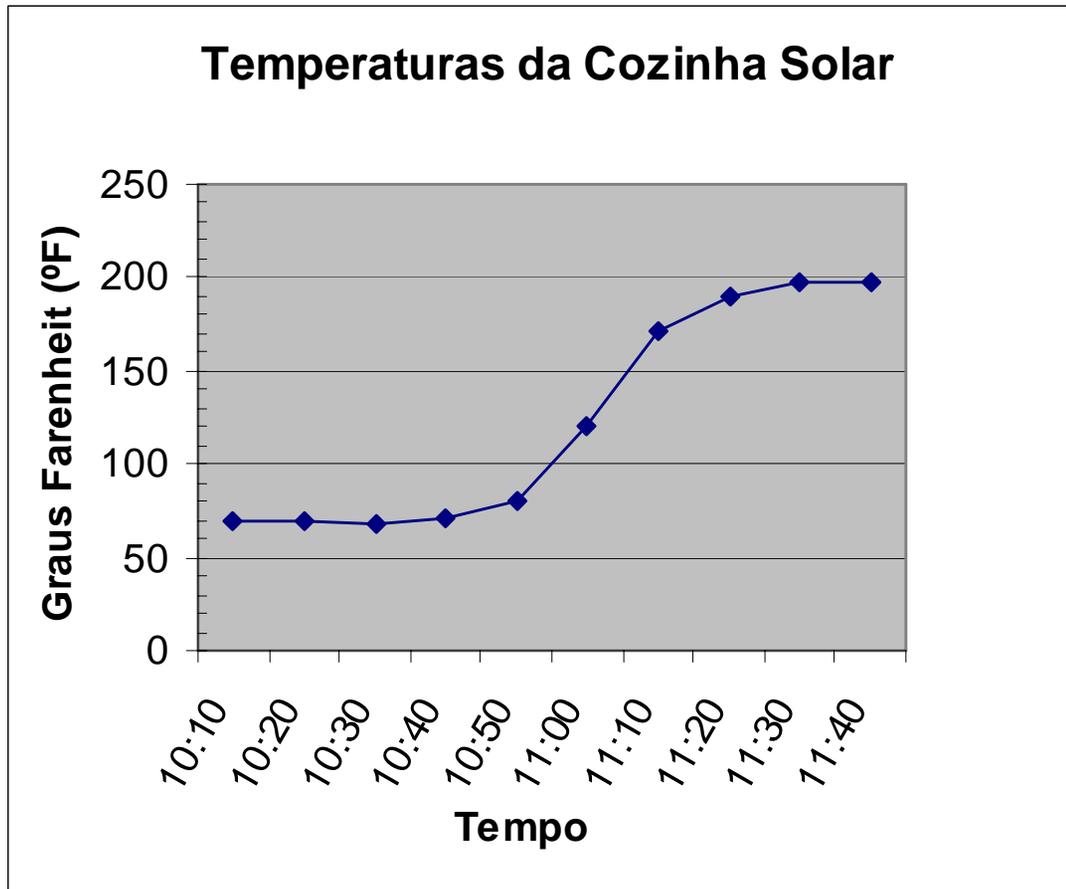


Rochas e um livro ajudam a inclinar o fogareiro para que aponte para o Sol.



Os refletores são de papel laminado sobre papelão. Eles são frágeis, então ponha fita adesiva para fortalecê-los.

Esquentando Nosso Fogareiro



Durante a primeira hora o fogareiro não esquentou muito. Na segunda hora ele ficou quente rápido por duas razões:

Primeira, nós movemos o fogareiro, e segunda, era perto do meio-dia então os raios do sol eram mais fortes.

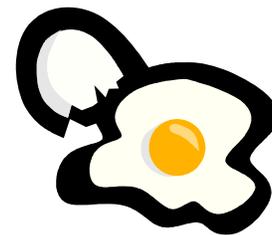
Nosso Projeto: Escolhendo um Desenho

Escolhemos a Chama dos Céu depois de ver um fogareiro de caixa de pizza e um fogareiro parabólico. Ele parecia estar entre estes dois tipos de fogareiros.

- O fogareiro CP era muito simples, mas o Web site não dizia quanto esquentaria. Não parecia apropriado para o trabalho. O fogareiro parabólico esquenta muito e tem bons planos, mas parece muito difícil de fazer e precisa de materiais especiais.

- Outro grupo também fez o fogareiro Chama do Céu.

Nosso Projeto: Construção



- **A mãe da Maria ajudou-nos com os materiais e a construir nosso fogareiro.**
- **Compramos o vidro e as outras famílias doaram o resto dos materiais.**
- **A construção demorou todo o tempo que tínhamos e um pouco do recreio. Medir os ângulos dos refletores foi a parte mais difícil. Costurar os painéis também foi difícil (mas foi legal).**

Nosso Projeto: Resolvendo problemas

- **No dia de fazer as medidas estava nublado, então tivemos que esperar um dia.**
- **Usamos o que aprendemos sobre as sombras e decidimos para onde apontar o fogareiro.**
- **Medir a temperatura foi legal, porque o fogareiro esquentou o suficiente para cozinhar um ovo (nós pensamos...), 90°C.**
- **Tivemos problemas para mover o vidro, então fizemos uma alça com fita adesiva.**

Nosso Projeto: O Desafio!!!



- **A turma concordou em começar a esquentar os fogareiros às 11:00 horas.**
- **Às 11:50 nosso fogareiro estava a 75°C. Parecia que não ia esquentar mais, então colocamos o ovo em um molde para pudim pequeno.**
- **A clara do ovo tornou-se sólida nas beiradas mas não no meio. Ficou seca por cima mas só isso.**
- **Outros ovos cozinharam melhor que o nosso. Um dos fogareiros esquentou até 125°C. Cozinhou muito bem.**

Conclusão e Reflexão

O outro fogareiro Chama do Céu ficou igual ao nosso.

Achamos que o ângulo dos refletores deve ficar em um lugar só - parece que eles se mexeram.

Há outro problema com a caixa. A parte de dentro é realmente pequena. Se quisermos cozinhar qualquer coisa maior que um ovo vamos precisar unir duas caixas do mesmo tamanho e diminuir o isolamento. Talvez a gente use tijolos finos como o outro grupo fez.

Nós gostamos muito da cozinha solar. É necessário planejamento e paciência para cozinhar com luz solar, mas pode-se economizar energia.

Referências

- **Desenhos de Fogareiros:**
www.exoticblades.com/tamara/sol_cook/
- **Fogareiro de Caixa de Pizza:**
www.eecs.umich.edu/mathscience/funexperiments/agesubject/lessons/other/solar.html
- **Arquivo do Fogareiro Solar:**
solarcooking.org/plans.htm

11.11.04

Pontos de especial interesse:

- Condução
- Convecção
- Radiação
- Problemas do Desenho
- Conclusões
- Links relacionados

Neste número:

Nosso Projeto	2
Cozinha Solar	2
Cinco Razões Principais para Substituir os Combustíveis Tradicionais	2
Escolhendo Nosso Desenho	3
Resolvendo Problemas	3
Vocabulário Importante	3
Links Relacionados	4

Sobrevivência Internacional



As coisas estão esquentando por aqui!

O sol é a fonte de energia mais poderosa do sistema solar e seu calor pode ser usado para substituir combustíveis tradicionais não renováveis. Como engenheiros da companhia Sobrevivência Internacional, nos foi dada a tarefa de tentar capturar a energia solar que será uma alternativa para os combustíveis tradicionais. O líder de nosso projeto, Ms. Stembel, decidiu que a competição estaria focalizada na construção de um fogareiro solar. O que aconteceu foi um processo interessante. Nossa pesquisa nos levou primeiro à Internet

onde encontramos vários tipos diferentes de fogareiro solar. Ao ver por exemplo, solarcooking.org, o número de desenhos e estilos foi surpreendente. Então decidimos desenhar e testar o nosso.

As provas e erros que encontramos foram muito interessantes e em nosso diário esperamos poder explicar nossa idéia e plano. Como engenheiros, temos que confiar na ciência para guiar nosso processo. O sol é uma fonte de energia muito poderosa, então entender nossa estrela mais próxima era uma prioridade.

Como você verá neste diário, tivemos que aprender muito mais do que como cozinhar um ovo.



**“Chama do Céu”
Fogareiro Solar**

Ameaça Tripla: Calor

Há três tipos de calor e todos os três são usados para construir um fogareiro solar.

Condução é a transferência de calor através da matéria, partícula por partícula. As moléculas se movem quando esquentadas e colidem umas com outras. Como resultado da colisão, energia e momento são inter cambiados e transferidos de uma partícula a outra, e como

efeito transferindo calor.

Convecção é a transferência de calor através dos movimentos de gases ou líquidos (flu-íidos). Este movimento circulatório ocorre quando uma temperatura não uniforme existe num fluido. Aquecido, o fluido menos denso é jogado para fora da fonte de calor pela matéria densa e mais fria. O fluido em

movimento carrega a energia consigo. Radiação é a transferência de calor que não requer de matéria para sua transmissão. É energia viajando através de ondas eletromagnéticas.

O que encontramos era que precisávamos das três.



Bem-vindo à fase de construção de nosso projeto do fogareiro solar.

Nosso Projeto

Absorvendo o Calor

A parte de dentro é preta. Materiais escuros absorvem o calor e a falta de brilho faz que a luz não seja refletida.

Os painéis da parte de cima são grandes e brilhantes. Eles refletem a luz do sol para dentro da caixa.

Mantendo o Calor

Você não pode ver, mas a caixa tem duas paredes e é isolada com papelão dobrado.

Uma tampa de vidro permite que a luz passe entre e evita que o calor saia.



Capturando o Sol

Rochas e um livro ajudam a inclinar o fogareiro para que aponte para o sol. Os refletores são de papel

laminado sobre papelão. Eles são frágeis, então ponha fita adesiva para fortalecê-los.

Esquentando Nosso Fogareiro

Durante a primeira hora o fogareiro não esquentou muito. Na segunda hora ele ficou quente rapidamente por duas razões: Primeira, nós movemos o fogareiro, e segunda, era perto do meio-dia então os raios do sol eram mais fortes.

Veja o quadro abaixo

“Materiais

escuros

absorvem o

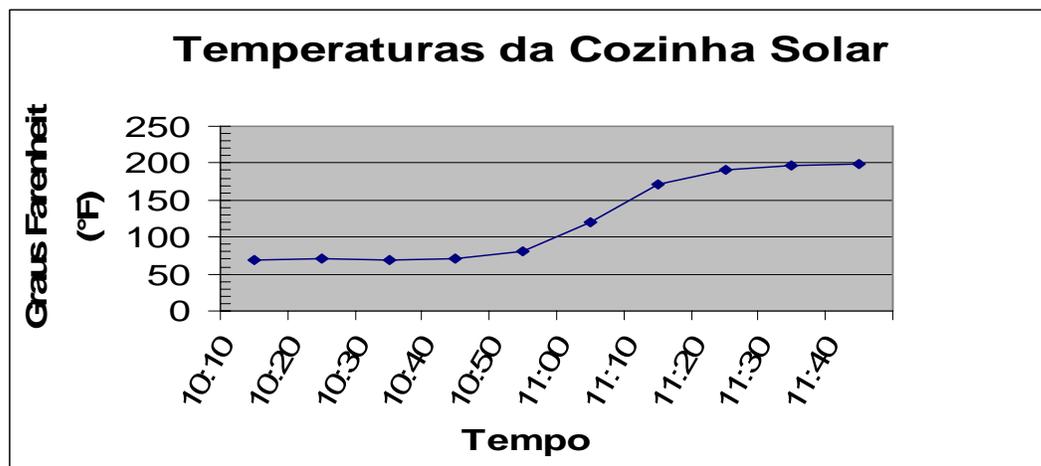
calor e a falta

de brilho faz

que a luz não

seja

refletida.”



Cinco Razões Principais para Substituir Combustíveis Tradicionais

Nossa pesquisa nos levou a vários Web sites como os combustíveis tradicionais são ruins para nosso meio ambiente. Abaixo estão nossas cinco razões principais para não usar combustíveis tradicionais.

- #1 Poluição pelos combustíveis tradicionais
- #2 Suprimento limitado

- #3 Destruição de terras naturais
- #4 Combustíveis tradicionais são sujos
- #5 Combustíveis tradicionais produzem lixo

Agora é a sua vez. Visite esses Web sites e crie suas cinco razões principais.

www.darvill.clara.net/altenerg/fossil.htm

www.energyquest.ca.gov/story/chapter08.html

www.ucsusa.org/clean_energy/health_and_environment/page.cfm?pageID=88

ecarta.msn.com/related_7615774_13_2/Fossil_Fuels_major_contributor_to_air_pollution.html

Nosso Projeto

Como engenheiros, tivemos que ter um plano claro. Abaixo, tentamos explicar como atingimos nossa meta.

Escolhendo um Desenho

Escolhemos a Chama dos Céu depois de ver um fogareiro de caixa de pizza e um fogareiro parabólico. Ele parecia estar entre estes dois tipos de fogareiros.

O fogareiro CP era muito simples, mas o Web site não dizia quanto esquentaria. Não parecia apropriado para o trabalho. O fogareiro parabólico esquentava muito e tem bons planos, mas parece muito difícil de fazer e precisa de materiais especiais.

Outro grupo também fez o fogareiro Chama do Céu.

Construção

A mãe da Maria ajudou-nos com os materiais e a construir nosso fogareiro.

Compramos o vidro e as outras famílias doaram o resto dos materiais.

Vocabulário Importante

Energia Solar: A energia solar depende da fusão nuclear, que é uma reação atômica na qual os centros dos átomos (núcleos) de um tipo combinam para formar um átomo maior de diferente tipo. Um resultado dessa união é a liberação de grande quantidade de energia. No sol, o hidrogênio é transformado em hélio. Na fusão atômica solar, quatro

A construção demorou todo o tempo que tínhamos e um pouco do recreio. Medir os ângulos dos refletores foi a parte mais difícil. Costurar os painéis também foi difícil (mas foi legal).

Resolvendo problemas

No dia de fazer as medidas estava nublado, então tivemos que esperar um dia.

Usamos o que aprendemos sobre as nuvens e decidimos para onde apontar o fogareiro.

Medir a temperatura foi legal, porque o fogareiro esquentou o suficiente para cozinhar um ovo (nós pensamos...), 194°F.

Tivemos problemas para mover o vidro, então fizemos uma alça com fita adesiva.

O Desafio

A turma concordou em começar a esquentar os fogareiros às 11:00 horas.

Às 11:50 nosso fogareiro estava a 170°F. Parecia que não ia

esquentar mais, então colocamos o ovo em um molde para pudim pequeno.

A clara do ovo tornou-se sólida nas beiradas mas não no meio. Ficou seca por cima mas só isso.

Outros ovos cozinham melhor que o nosso. Um dos fogareiros esquentou até 250°F. Cozinhou muito bem.

Conclusão e Reflexão

O outro fogareiro Chama do Céu ficou igual ao nosso. Achamos que o ângulo dos refletores deve ficar em um lugar só - parece que eles se mexeram.

Há outro problema com a caixa. A parte de dentro é realmente pequena. Se quisermos cozinhar qualquer coisa maior que um ovo vamos precisar unir duas caixas do mesmo tamanho e diminuir o isolamento. Talvez a gente use tijolos finos como o outro grupo fez.

Nós gostamos muito da cozinha solar. É necessário planejamento e paciência para cozinhar com luz solar, mas pode-se economizar energia.

várias outras mudanças relacionadas.

Frio: é a ausência de calor. Só isso. Este é um ponto importante! Quando você esfria alguma coisa, você não "adiciona" frio, você "tira" calor.

Transferência de Calor: Condução, convecção e radiação são três maneiras pelas quais (continua na página 4)

“Medir a temperatura foi legal, porque o fogareiro esquentou o suficiente para cozinhar um ovo (nós pensamos...), 194°F.”

Links Relacionados

A Viirtual Tour of the Sun: www.astro.uva.nl/demo/od95

Youkoh Satellite Sun Monitoring Outreach Program (great tours of the sun and many solar topics): www.lmsal.com/YPOP/Classroom/index.html

The Sun: <http://seds.lpl.arizona.edu/nineplanets/nineplanets/sol.html>

Newton's Apple, Solar Energy Activities:

www.pbs.org/ktca/newtons/14/olympicsolar09.html

Solar Energy Basics: www.eren.doe.gov/RE/solar_basics.html

The Sun Zoom Astronomy:

www.enchantedlearning.com/subjects/astronomy/sun

Using the Full Option Science System (FOSS) Solar Energy kit created by the Lawrence Hall of Science: www.pausd.palo-alto.ca.us/k6science/solar/solar.html

To study Earth's position, tilt and seasonal differences:

http://faldo.atmos.uiuc.edu/w_unit/LESSONS/seasons.html

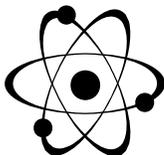
To study how we can use the changing shadows caused by Earth's revolution on it's axis use: www.exploratorium.edu/science_explorer/sunclock.html

1234 Sun Tan Lane
Hot Spot, Arizona
74521

Phone: 555-555-5555
Fax: 555-555-5555
E-mail: survive@radiate.com



Vocabulário (continuado)



o calor é transferido de um lugar a outro.



As Leis da Termodinâmica:

Essas leis descrevem o sistema de energia quente.

Elas abrangem essas (e outras) idéias: A energia nunca se cria ou se destrói, mas se transforma. Algumas vezes a energia se dissipa e é difícil de medir, mas nunca se "perde". A energia quente flui em uma direção, de matéria quente a fria, até que se chega ao equilíbrio.



Também, quando a energia é transferida ou transformada,



parte da energia assume a forma de que não pode passar mais nada.

O Que Aprendemos Desse Projeto:

Foi incrível quando nós começamos a ver o que realmente íamos precisar para usar o Sol para cozinhar um ovo. Era mais fácil do que pensamos, quando entendemos as teorias do calor. Radiação é uma onda que pode se mover através do espaço frio e atingir a Terra ainda quente. Ao manter as ondas radiadas em nosso fogareiro a condução e a convecção podiam

ser combustíveis. Não há dúvida de que o Fogareiro Solar "Chama do Céu" poderia ser usado em uma situação de sobrevivência. O Sol é muito poderoso e sua energia é muito mais benéfica do que perigosa. A energia solar poderia ser um substituto verdadeiro para os combustíveis tradicionais e esperamos que nosso produto possa despertar uma pesquisa no futuro. Por favor contate-nos se você tiver mais perguntas.