

* Como fazer *

Aquecedor solar de água



Foto: Luis Salvatore – Acervo Instituto Brasil Solidário

Materiais necessários:

- ☐ 20 metros de mangueira plástica (de jardim ou irrigação);
- ☐ 1 cola plástica, que vede água;
- ☐ plástico transparente de aproximadamente 30x60cm (tipo toalha plástica de mesa);
- ☐ 1 pneu velho (não pode estar aparecendo o arame);
- ☐ 6 caixas de papelão grandes;
- ☐ 15 bandejas de isopor (tipo bandeja de frios);
- ☐ 30 caixas tipo longa vida vazias e limpas;
- ☐ 1 galão de água de 10 ou 20L;
- ☐ 1 ducha simples, com registro, ou torneira (de plástico);

Objetivo

Apresentar formas alternativas ao uso de energia elétrica por meio da construção de um aquecedor solar de água para banho e lavar as mãos, como um experimento prático que pode ser facilmente replicado.

Aplicação

Com materiais básicos e reutilizados, pode-se construir um chuveiro ou pia de água quente, para economia doméstica. O aquecedor solar de água pode ser produzido e usado coletiva ou individualmente, em casa ou na escola, como experiência em matérias com correlação pedagógica ao currículo de várias etapas.

Justificativa

A energia elétrica custa caro e provoca diversos impactos socioambientais, enquanto a energia solar está disponível gratuitamente e apresenta baixíssimo impacto em sua utilização.

Além de cuidar do ambiente você economizará nas despesas com eletricidade!

Atenção:

Materiais cortantes devem ficar fora do alcance de crianças ou manuseados com supervisão de um adulto.

Passo a Passo:



1. Construção do refletor:

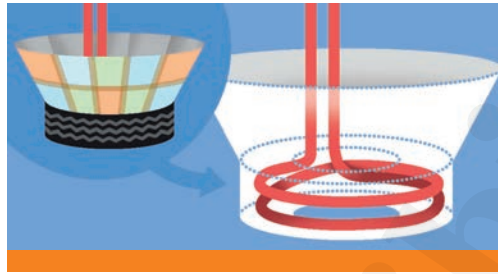
Com uma tesoura, abra todas as caixas tipo longa vida e emende-as com uma fita adesiva (ou grampeador) para fazer um “tapete refletor” de aproximadamente 1x1m. Lembre-se de colocar todas as caixas na mesma posição, formando uma base uniforme com a parte de alumínio interno das caixas longa vida. O refletor será colocado ao redor do pneu, na parte superior, melhorando a eficiência do sistema de aquecimento.



3. Instalação da "caixa de água":

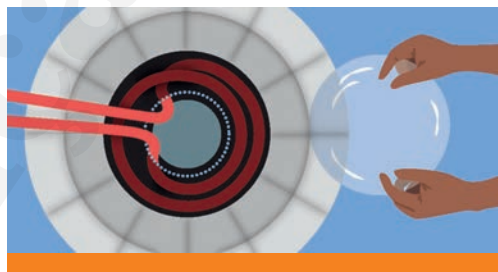
Com um estilete ou uma faca quente, faça três furos no galão de água: dois próximos à base inferior e um na altura da metade do galão. Em um dos furos da base, encaixe o chuveiro ou a torneira plástica, e nos outros as duas pontas da mangueira. Faça a vedação com a cola plástica a prova d'água e deixe secar por 24hs.

Nota: Os furos devem ter as medidas do chuveiro e da mangueira.



2. Montagem do aquecedor:

Enrole a mangueira plástica dentro do pneu, deixando 1,5m de cada ponta para fora. É importante tomar cuidado para não dobrar a mangueira, o que irá interromper a circulação da água. Forre todo o vão da parte inferior do pneu com caixas tipo longa vida e cole com fita adesiva, com o alumínio voltado à parte de cima (mesma posição do refletor, também para o sol).



4. Vedação do aquecedor:

- Coloque o galão de água onde ele ficará em definitivo (por exemplo, um local que bata sol e na altura para tomar o banho ou lavar as mãos).
- Enrole todo o excesso de mangueira para dentro do pneu, deixando-a esticada (sem dobras) e prenda com uma fita.
- Vede o vão de abertura de cima do pneu com o plástico transparente, deixando a mangueira enrolada na parte interna.
- Cole com fita adesiva o plástico transparente nas laterais superiores do pneu.



5. Isolamento térmico:

- Com uma fita, cole as bandejas de isopor ao redor do galão.
- Cubra todo o galão com as caixas tipo longa vida, com a parte metálica para dentro, prendendo também com a fita;
- Faça uma tampa para o galão e encape também as mangueiras que ligam ao pneu.

NOTA: quanto melhor for o isolamento térmico, maior será o tempo que a água se manterá quente após o pôr do sol.

Hora de testar!

Encha o galão com água até a altura da ponta mais baixa da mangueira. Vá completando com água até perceber que a mangueira está cheia de água e sem bolhas de ar. Isso é muito importante pois o ar na mangueira pode impedir o fluxo da água.

Se tiver feito corretamente, a água da mangueira irá retornar ao galão pela sua ponta mais alta. Continue enchendo até que o nível de água cubra, pelo menos, as duas pontas da mangueira e tampe o galão.

Agora é só aguardar por cerca de 6 horas para ter água quente.

Problemas frequentes:

1. A água não está muito quente

Soluções:

- Deixe o aquecedor mais tempo no sol
- Diminua a quantidade de água no galão (mas as duas pontas da mangueira devem sempre estar dentro/cobertas de água)
- Melhore o seu sistema de isolamento térmico: coloque mais uma camada de caixas longa vida em torno do galão;
- Confira se a mangueira não está dobrada, ou se formou “barriga” na mangueira que liga o galão ao pneu;

- Certifique-se de que não está vazando ar quente entre o plástico transparente e o pneu (ambos os lados do pneu devem estar bem vedados, com a mangueira dentro);

2. A água está muito quente, não dá para tomar banho

- Diminua a eficiência térmica do aquecedor – retire uma ou mais camadas de caixas longa vida da mangueira;
- Diminua o nível da água do galão até um pouco acima da ponta mais alta da mangueira e, antes de tomar banho, complete com água fria, até atingir a temperatura ideal;

Observações

Tome cuidado ao manipular o aquecedor e o pneu com o refletor feito de caixas longa vida, ele fica muito quente;

Não fique olhando diretamente para o refletor do aquecedor solar quando ele estiver no sol, pois a radiação refletida pelo alumínio das caixas longa vida é prejudicial aos olhos;

Na falta de um pneu, o experimento pode ser feito usando uma caixa de papelão como aquecedor, dentro dos mesmos princípios e técnicas;

Tenha paciência e programe-se: o tempo de aquecimento da água varia muito com a intensidade do sol, a temperatura ambiente e a eficiência térmica do pneu e do isolamento da mangueira e da caixa de água (se o isolamento está bem grosso e o pneu com a toalha plástica bem vedada!);

A água é um bem precioso, não desperdice;

Não beba nem deixe esta água parada sem vedação, para evitar parasitas e doenças;

Outros modelos de aquecedor de água para chuveiros ou torneiras podem ser feitos com base nos mesmos princípios e conceitos aqui apresentados e ajustes em tamanho da mangueira para adaptação aos espaços disponíveis para o seu uso. Explore, experimente, divirta-se! Faça parte de um mundo mais sustentável.

Nota: a temperatura da água depende do tempo de exposição ao sol, da quantidade de água no galão, do isolamento bem feito e da temperatura do ambiente.

Entenda o processo

Veja no infográfico abaixo como funciona o aquecimento da água no aquecedor solar, um processo de transferência de calor por condução e convecção.

1. O sol aquece a água no pneu, no galão e na mangueira

2. Ao esquentar, a água fica menos densa (mais leve) e tende a subir

3. A água mais quente então sobe por um lado da mangueira e a água fria desce pelo outro

4. Nesse processo a água fica circulando conforme esquentar.



Como esta prática apoia o currículo escolar?

O aquecedor solar de água tem potencial para auxiliar você a ensinar vários conceitos para as diferentes etapas da vida escolar, a partir da experiência prática.

Veja no quadro a seguir algumas ideias de aplicações didáticas que podem ser usadas para desenvolver habilidades descritas no documento da Base Nacional Comum Curricular, disponível no site <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Inspire-se para criar outras conexões entre esta prática e a teoria que deseja explorar com seus alunos.

Área do conhecimento	Unidade temática	Habilidades desenvolvidas em cada etapa
Fonte: Documento da Base Nacional Comum Curricular		
Matemática	Grandezas e Medidas	2º a 5º ano
		Estimar, medir, comparar, ler e registrar comprimentos, área, capacidade, massa, volume e intervalos de tempo necessários para a preparação do material, construção do refletor e montagem do aquecedor, utilizando unidades de medida como metro, cm, cm2, litro, mililitro, horas e minutos.
		4ª e 5ª ano
		Reconhecer e medir a temperatura da água em graus Celsius no momento inicial e final da experiência.
	5º ano	
	Elaborar gráficos e planilhas com as variações de temperatura encontradas.	
	Geometria	3ª e 5º ano
		Classificar, comparar e associar as figuras geométricas planas e especiais que compõem o projeto, tais como retângulo, cone, cilindro, entre outras.
		5º ano
		Calcular o ângulo de posicionamento do aquecedor em relação à incidência solar a fim de conseguir a maior eficiência possível.
6º ano		
Resolver problemas que envolvam a noção de ângulo em diferentes contextos, identificando por exemplo, como posicionar o aquecedor em outras épocas do ano, quando a incidência solar muda de direção.		
Ciências da Natureza	Terra e Universo	2º ano
		Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao calor que incidirá no aquecedor.
		2º ano
		Comparar e registrar o efeito da radiação solar (aquecimento) em diferentes tipos de superfície, como o alumínio, o plástico, a borracha, o solo, a água.
	4º ano	
	Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara, para identificar o momento em que a incidência de luz ocorrerá com maior intensidade no aquecedor.	
	4º ano	
	Testar e relatar as transformações na água quando exposta a diferentes condições de temperatura causada pela radiação solar.	
	Matéria e Energia	7º ano
		Reconhecer materiais condutores e isolantes de calor na vida cotidiana para explicar os princípios de funcionamento do aquecedor solar.
8º ano		
Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades e propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica, segundo critérios de sustentabilidade e hábitos de uso.		
9º ano		
Vida e evolução	Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise do desempenho do aquecedor solar como uma ação sustentável bem-sucedida.	
Geografia	Natureza, ambientes e qualidade de vida	3º ano
		Investigar os usos dos recursos naturais, com destaque para os usos da água em atividades cotidianas, discutir os problemas ambientais provocados por esses usos e identificar os cuidados necessários de modo a garantir a manutenção do provimento de água potável.
	5º ano	
	Mundo do trabalho	Explicar as mudanças na interação humana com a natureza a partir do surgimento das cidades, que demandou maior uso de recursos, como energia e água.

Materiais de apoio:

Para auxiliar você a planejar suas aulas com o aquecedor solar de água, consulte também os cadernos temáticos *Água*, *Energia* e a sequência didática *Como gerar energia com economia e equilíbrio com o meio ambiente?* que compõem este programa.



**Testado e
Aprovado!**

A prática e uso de um aquecedor solar de água pode ser experimentada muito além dos muros da escola e correlações com as disciplinas de matemática, geografia, física, biologia e química. Aproveite para discutir conceitos de educação ambiental, sustentabilidade e uso de recursos naturais. Em eventos, você pode apresentar o aquecedor solar de água e mostrar sua eficiência, usando-o como pia para lavar as mãos, por exemplo, disseminando a prática e o uso dessa técnica sustentável e de economia de energia elétrica. Também pode ser uma excelente ideia para casas da zona rural e banho em crianças pequenas. Na escola, use a técnica em eventos de aproximação da família na escola e faça a integração com a área de saúde preventiva, como a higiene das mãos.

Visite nosso Blog e veja outras ideias:

www.brasilsolidario.org.br/blog

Curta nossa página no Facebook:

facebook.com/institutobrasilsolidario