Colégio Pedro II – Campus Centro

1ª Série do Ensino Médio 2014 – Turma: 2102

Integrantes:

Beatriz Fernandes Medeiros Castro Lopes Nº 05

Jennifer Kelly Bezerra Gonçalves Nº 16

Mylena Capareli do Nascimento Craveiro Nº 27

Rebecca Nunes Rodrigues Nº 31

Relatório de Replicação

Para entender:

A mesma energia solar que ilumina e aquece o planeta pode ser usado para esquentar a água dos nossos banhos, acender as lâmpadas, energizar as tomadas de casa, etc. O sol é uma fonte inesgotável, renovável e limpa de energia e, quando falamos em sustentabilidade, em economia de recursos e de água, em economia de energia e redução da emissão de gás carbônico na atmosfera, nada mais natural do que pensarmos numa maneira mais eficiente de utilização da energia solar.

Para ser utilizada por nós, a energia solar deve ser transformada e, para isto, há duas maneiras principais de realizarmos essa transformação – os painéis fotovoltaicos e os aquecedores solares, estes que transformam esta energia em água quente para chuveiros, piscinas, pias; e que tivemos a oportunidade de aprender sobre, “pôr a mão na massa” e construir um destes. Com o trabalho sendo realizado em grupo, cada um pôde se ajudar em diferentes coisas, enriquecendo o elo de amizades e também nossos conhecimentos em termologia e propagação de calor, fazendo com que aprendêssemos de maneira divertida matérias que todo mundo achava impossível de entender.

Materiais utilizados:

- Uma bandeja pequena (metálica) retangular ou em forma para bolo pequena (de alumínio);

- Um pedaço de vidro (espessura 2mm) de dimensões compatíveis com as bandejas;

- Uma lata vazia (tipo de leite em pó);

- 70 cm de mangueira plástica fina (1/4);

- 4 pedaços (3cm de comprimento cada) de tubinho de alumínio (vareta de antena de TV);

- Tinta preto-fosco;

- Durepoxi normal (secagem lenta);

- 4 espaçadores de 4mm (para entre o fundo da bandeja e o pedaço de vidro).

OBS.: Encomendar o vidro com antecedência, pois ele demora cerca de 1 dia para ficar pronto, além disso, levar a badeja para que as medidas sejam bastante compatíveis, e precisas para que encaixe seja perfeito.

OBS².: Deixar para colocar o vidro quando todos os outros materiais já estiverem montados e o grupo certificado que estão bem presos.

Montagem:

Primeiro conseguimos a bandeja na casa de uma das componentes do grupo, e como a bandeja era antiga e já tinha sido utilizada, tivemos que lixá-la antes de aplicar tinta. A superfície da bandeja foi pintada na cor preto-fosco e em duas demãos para que não sobrasse nenhum resquício sem ser pintado. A obrigatoriedade da cor preta-fosco é devida a maior eficiência na absorção de energia (calor). Para melhor aderência da tinta na superfície, foi recomendado pelo pai de uma componente, que antes da pintura a superfície da bandeja fosse limpa com álcool etílico. A informação foi super bem-vinda e fizemos o que ele disse. Sabíamos estava certo, pois esse pai já trabalhou nesse ramo, então estava envolvido do que se tratava.

Seguindo passo a passo, tínhamos que fazer dois furos no fundo da bandeja e dois na lata (um 4cm abaixo do topo e outro próximo ao fundo), modo que a mangueira estivesse ligando os dois objetos e servindo de tubo para que a água passasse de um para o outro. O melhor modo para fazer esses furos era com furadeira, e como nenhuma de nós tinha uma disponível em casa, pedimos ao nosso amigo que levasse para casa e furasse para a gente.

Com a bandeja e lata já furadas, foi necessário cortar a mangueira de 70cm em duas partes de 35cm cada para o encaixe. Esse corte foi feito com uma tesoura. Para que ficassem bem presos e seguros, fixamos as mangueiras nos tubos metálicos com o Durepoxi\* e em seguida os tubos na lata e na bandeja, ligando-os.

Por fim, colamos na bandeja os 4 espaçadores (um em cada borda) de 4mm (cada) com cola quente e pusemos o vidro, este que foi fixado com bastante Durepoxi para evitar vazamentos, cobrindo toda a área entre a bandeja e o vidro.

Deu para perceber que muitas coisas só ficaram prontas no dia seguinte e que, realmente, demoram a ser feitas, então é extremamente necessário que o trabalho seja feito com bastante antecedência, não só para compra e montagem dos materiais, mas também para que ainda seja testado, testado e testado, pois vai que você deixa para fazer tudo em cima da hora e quando chegar no dia da apresentação algo dá errado, como, por exemplo, um vazamento? Para cobri-lo temos que utilizar o Durepoxi, mas este só seca depois de, no mínimo, 2 horas. Então é inviável.

\* Para fazer o Durepoxi, é necessário cortar a mesma quantidade tanto do tubinho branco, quanto do tubinho cinza escuro. Depois vai misturando um ao outro com a ajuda de um pouco de água, mas não exagere! Misture até a ficar uma mistura homogênea de cor cinza claro. Então aplique moldando a forma que quer; Fazê-lo, para nós, foi a parte mais divertida do trabalho. Nos sujamos, fizemos bagunça, brincamos. E tudo isso, aprendendo, então foi muito legal e proveitoso.

Testagem:

Enchemos a lata com água (em temperatura ambiente) de modo que cobrisse os dois furos, para que assim os tubos conseguissem puxar a água e transportá-la para a bandeja. Segundos depois a bandeja já estava preenchida, então a pusemos em direção à luz do sol. Depois de aproximadamente 1 hora voltamos ao local onde o aquecedor estava e pusemos o dedo na água contida na lata. Estava quente, logo, funcionando. E ainda melhor, sem nenhum tipo de vazamento.

No dia da apresentação:

Ao chegarmos fomos direto para o pátio principal onde todos os componentes de outros grupos já estavam montando seus aquecedores. Fizemos o mesmo. Contamos com a ajuda de outro amigo nosso para pegar 3 tijolos: um para a inclinação da bandeja e outros dois para a altura da lata em relação a bandeja, devido que os dois objetos tinham que ficar bem posicionados tanto para a recepção de luz, quanto para que a água circulasse pelos tubos corretamente (para que houvesse correntes de convecção). Percebemos, então, que havia um vazamento em um dos tubos e, por sorte, como chegamos cedo deu tempo de preparar uma pequena quantidade de Durepoxi e cobrir o espaçamento que faltava.

Com tudo pronto, chamamos o professor e ele foi medir a temperatura inicial da água, esta que estava cerca de 26ºC. Após aproximadamente 1 hora o professor foi fazer outra medição, e desta vez deu 38ºC. Por fim, fizemos a última medição após, mais ou menos, 40min da segunda. Desta vez deu 40,5ºC.

Taxa de irradiação: Quantidade de calorias que certa área recebe em certo tempo (cal/m²s).

Cálculo -> Massa da água x Área da bandeja x Variação de temperatura



Variação de tempo

No nosso caso:

Massa da água = 2kg

Área da bandeja = 30cm x 20cm = 600cm²

Variação de temperatura = de 26ºC para 40,5ºC = 14,5ºC

Variação de tempo = aproximadamente 2 horas = 120min = 7200s

Ou seja:

2,5 x 600 x 14,5 217500

 =  = 3,020833333... = aproximadamente 3 cal/cm²s

7200 7200

Itens facultativos:

3.1) Estimar o consumo de água quente mensal numa família de 4 pessoas.

Uma casa de 4 pessoas onde cada uma toma 2 banhos de 5min por dia.

1min de banho = em média, 9L

5min de banho = 9 x 5 = 45L

2 banhos = 45l x 2 = 90L

30 dias (mês) = 90 x 30 = 2.700L

Resposta: 2.700L de água em um mês (de 30 dias).

3.2) Estimar a economia, em reais, que se faz ao trocar o aquecimento de água por energia elétrica pela energia solar.

Vamos considerar um chuveiro elétrico com potência de 5.400W (5.400J/s) e uma família de 4 membros, onde cada um toma 1 banho de 5min por dia. E um mês de 31 dias.

Energia consumida = Potência do chuveiro x Tempo de utilização

Tempo de utilização -> 5min x 4 pessoas x 30 dias = 600min = 10hrs

Energia consumida = 5.400W x 10hrs = 54000kWh

De acordo com dados da Internet (<http://www.ipaq.org.br/vb/showthread.php?49148-Quanto-custa-o-KW-no-seu-Estado>), 1kWh no Estado do Rio de Janeiro equivale a R$ 0,37728.

Logo:

54kWh = 0,37728 x 54 = 20,37312

Resposta: A economia quando é utilizado o aquecedor solar no lugar do aquecedor elétrico de 5.400W em 1 mês é de R$ 20,37312.