

Mini ar condicionado caseiro

Robineide Borges de Souza

Aluna do 3º ano do curso de Licenciatura em Física à distância (2012)



Introdução

O mini ar condicionado caseiro é um dispositivo criado para imitar o funcionamento de um ar condicionado real, sendo construído a partir de materiais recicláveis e de baixo custo, facilitando assim sua construção. Podendo ainda ser utilizado para refrigerar o ambiente por um curto período de tempo.

Conceitos físicos relacionados

Transmissão de calor por convecção e densidade do ar.

Materiais necessários para construção

- Uma garrafa descartável tipo Pet de 2,5 litros;
- Um cooler usado de 12 V, 8 cm/8cm (Obs. Cooler é um mini ventilador usado em computador que pode ser encontrado em lojas de assistência técnica)
- Uma bateria de 9 V ou fonte de 5 V
- Conector de bateria de 9 V
- Tesoura
- Caneta
- Fita adesiva
- Gelo

Montagem

1. Separe todos os materiais a serem utilizados (figura 1);

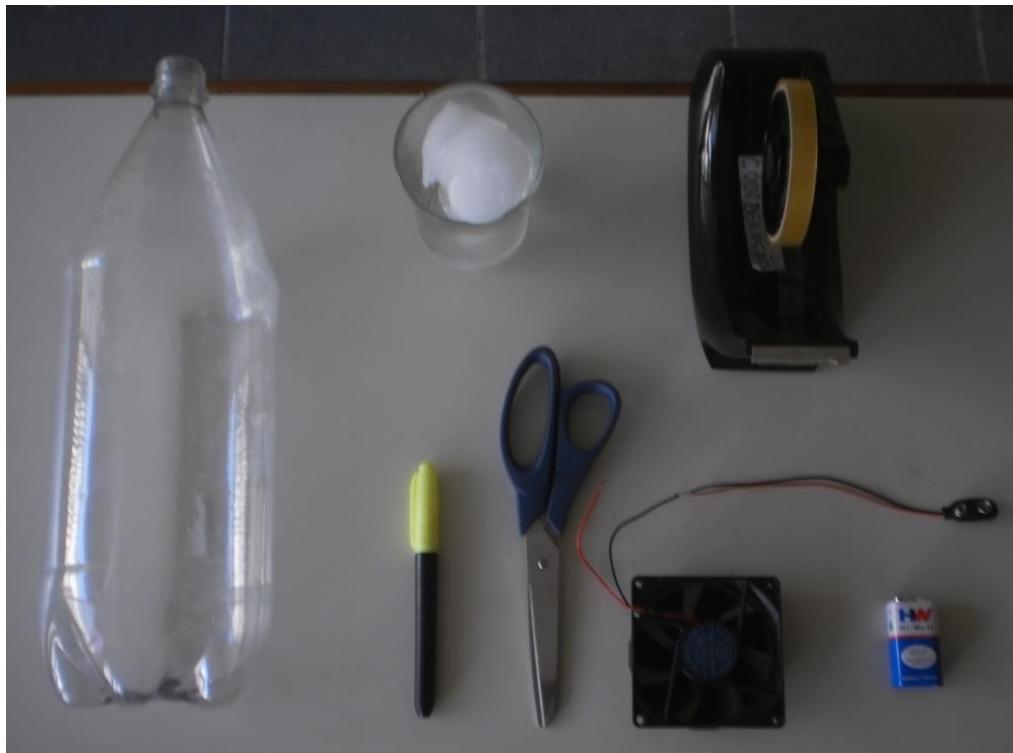


Figura 1.

2. Na lateral da garrafa, aproximadamente a 6 cm de altura ou uns 4 dedos (figura 2), marque a circunferência do cooler com a caneta (figura 3), e corte usando a tesoura ou um estilete (figura 4);



Figura 2.



Figura 3.



Figura 4.

3. Corte a parte superior da garrafa pouco abaixo da curvatura (figura 5);



Figura 5.

4. Encaixe o cooler de forma que fique fixo na garrafa (figura 6) e expulse o ar para a parte de fora da garrafa;

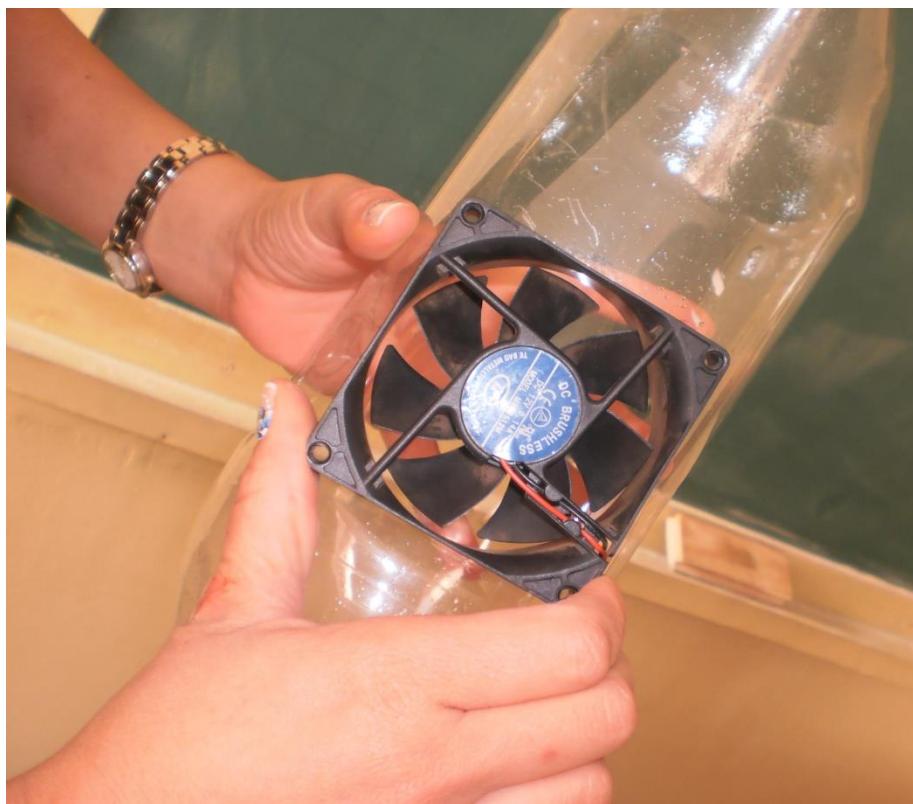


Figura 6.

5. Prenda a bateria de 9 V na parte de trás da garrafa em relação ao cooler com a fita adesiva (figura 7);



Figura 7.

6. Junte os fios do cooler com o do cabo com adaptador para a bateria, unindo o fio preto com o preto e vermelho com vermelho respectivamente negativo com negativo e positivo com positivo (figura 8) e isole com a fita isolante (figura 9);

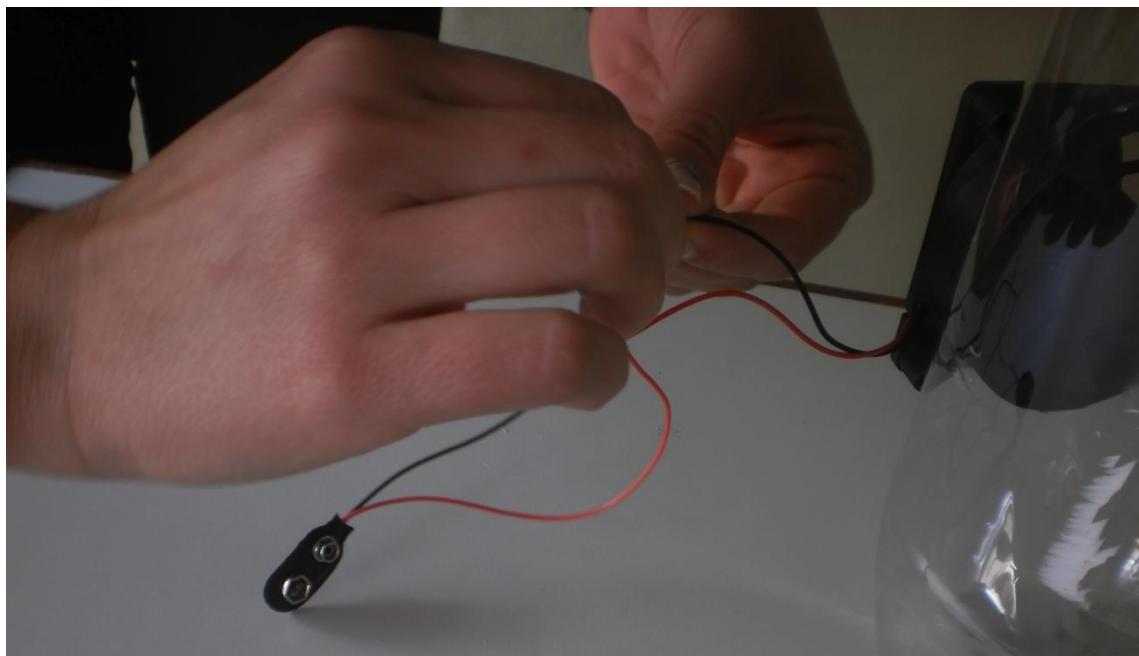


Figura 8.



Figura 9.

7. Pegue a parte superior da garrafa e encaixe-a a parte inferior da garrafa (figura 10) e em seguida coloque-cubos de gelo (figura 11);



Figura 10.



Figura 11.

8. Conecte o adaptador à bateria (figura12) e observe o efeito do mini ar condicionado que já estará pronto (figura 13 e 14);



Figura 12.

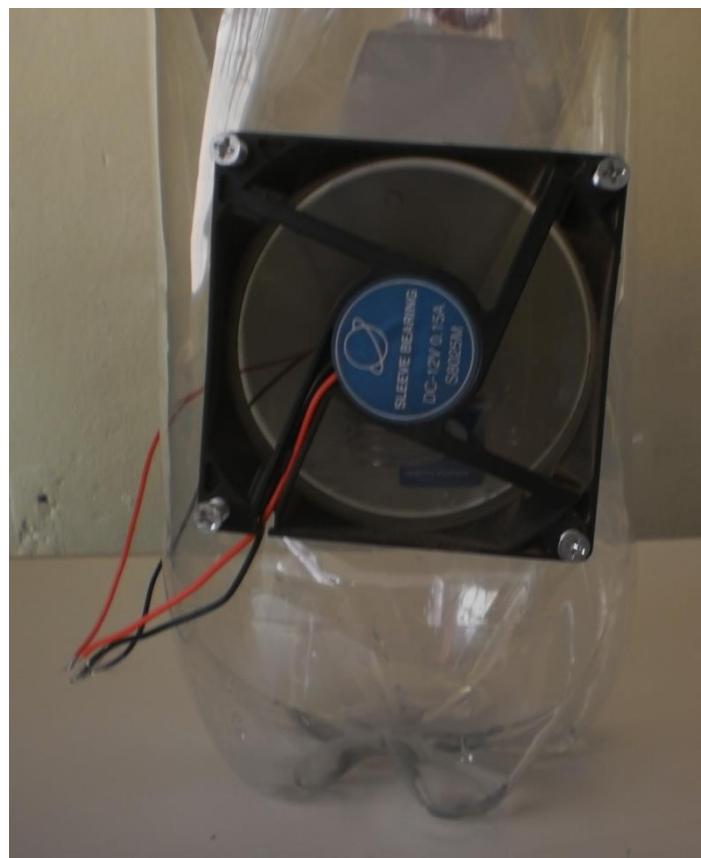


Figura 13.



Figura 14.

Obs: À medida que o ar é expulso pelo cooler para a parte externa da garrafa, outra massa de ar é sugada pela garrafa através da parte superior do aparelho, passando pelo gelo. Este ciclo é que proporciona o resultado do experimento que é a expulsão de ar para fora do aparato através da abertura onde se encontra o cooler com uma temperatura mais baixa do que a ambiente.

9. Conforme o gelo for derretendo, desencaixe a parte superior e retire a água (figura 15).



Figura 15.

Dicas de montagem

O experimento também pode ser montado usando uma fonte de 5 V de algum aparelho que não funciona mais, nesse caso conecte o cooler na fonte e conecte-o a tomada, de acordo com fotos abaixo.

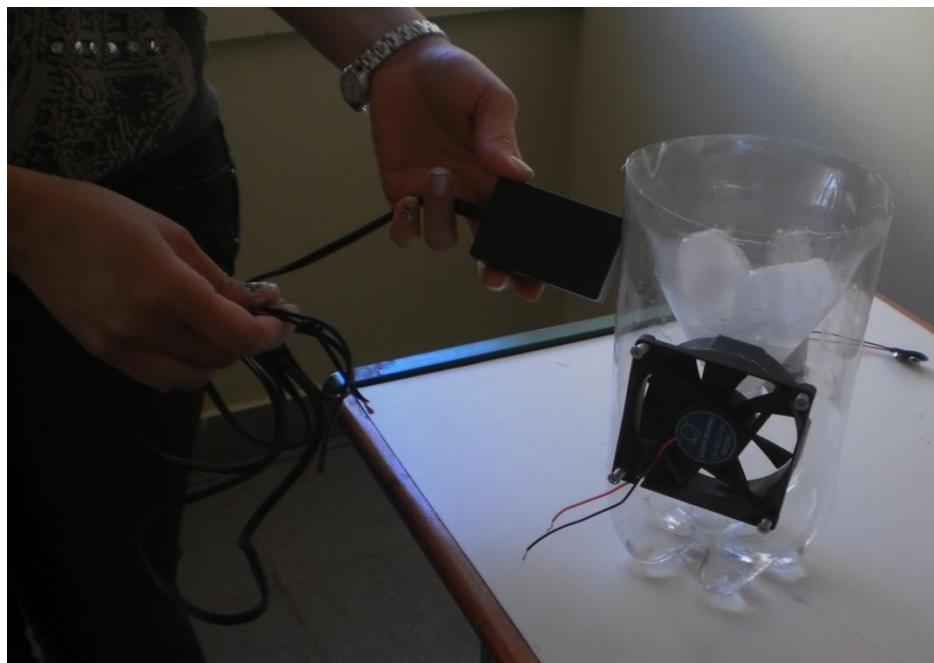


Figura 16.

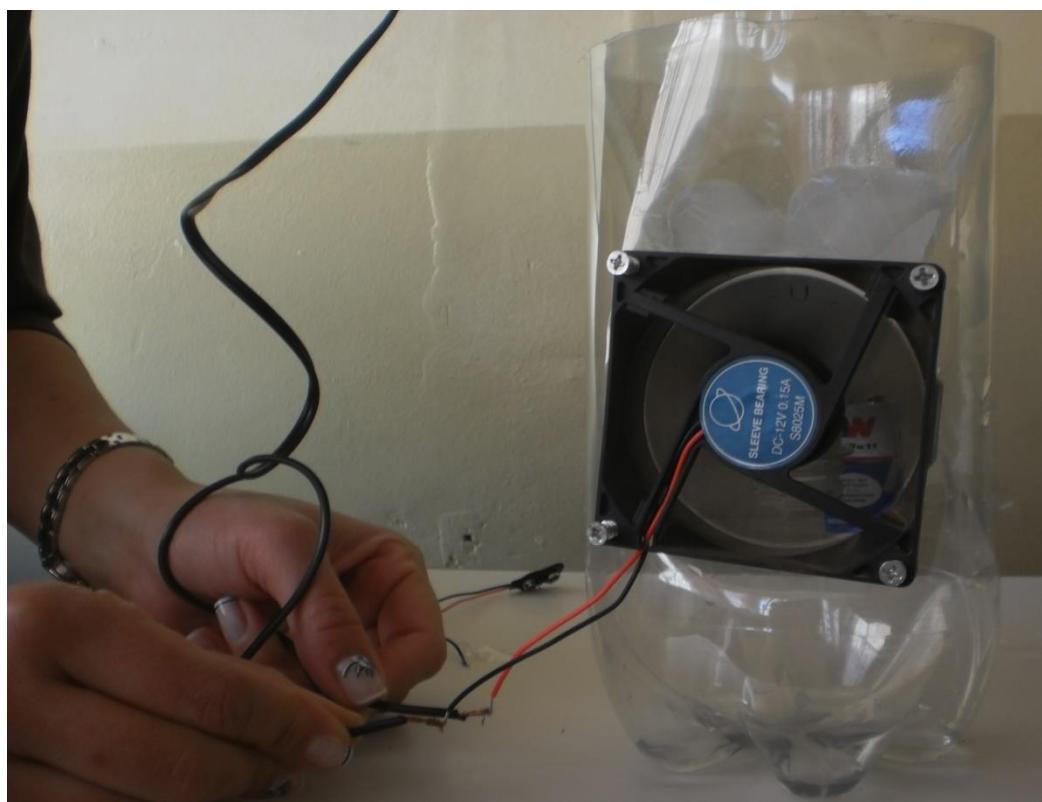


Figura 17.

Funcionamento

Ao ligar o mini ar condicionado sem a presença do gelo o aluno pode perceber a temperatura do ar apenas com o tato, ou também colocando um termômetro na frente do cooler do equipamento. Após colocar o gelo é possível repetir o mesmo procedimento e verificar que ocorreu uma diminuição da temperatura do ar, ou seja, a temperatura diminui alguns graus.

Possibilidades de utilização no ensino de Física

O equipamento é fácil de fazer e pode ser feito com materiais reutilizáveis. Esse modelo demonstra principalmente o processo de transferência de calor por convecção, que pode ser comparado com o funcionamento de uma geladeira. O gelo sendo colocado na parte superior faz com que o ar que entra no sistema encontra-se com o gelo, tornando-se mais denso e caindo para a parte inferior. Assim o ar que sairá do sistema terá uma temperatura menor do que antes de penetrar no sistema. Se o gelo fosse colocado na parte inferior (dentro da garrafa), o ar que ia entrar e sair através do cooler seria o ar quente. Pode-se também trabalhar outras questões que não serão aqui especificados, mas pode-se trabalhar também o funcionamento de uma hélice, circuito elétrico, tensão elétrica, o porquê de não se levar choque ao se tocar esse circuito, entre outros.

Transmissão de calor por convecção

O processo de transferência de calor por convecção ocorre através de fluidos (ar ou água), estando estes sobre uma superfície em movimento e apresentando uma diferença de temperatura. O calor é transferido pelo próprio fluido de uma região para outra.

Se o processo ocorrer em ambientes fechados, sua descrição é mais simples, pois pode se admitir, que nas regiões em que a temperatura é mais alta, a densidade do fluido é menor e sua tendência é subir. Já nas regiões em que a temperatura é mais baixa, o fluido é mais pesado (mais denso) e tende a descer. Portanto, esta movimentação na vertical é definida pela diferença de temperatura, pois o ar tende a deslocar das regiões em que a temperatura é mais alta para regiões em que ela é mais baixa.

Já no deslocamento horizontal do ar é determinado pela diferença de pressões, onde o ar tende a se deslocar das áreas em que a pressão é mais alta para aquelas em que a pressão é mais baixa.

O processo de transmissão de calor ocorre espontaneamente na natureza, mas pode também ser acentuado artificialmente com o uso de alguns equipamentos, como o ventilador por exemplo.

Com base nesse princípio de transmissão de calor é possível interpretar o porque do ar condicionado ser instalado na parte superior do ambiente e o aquecedor na parte inferior, visando assim, favorecer a circulação de correntes de ar frio ou quente, no caso do ar condicionado o ar frio é mais denso e tende a descer, refrigerando o ambiente em que se encontra. Mas se a intenção for aquecer o ambiente, deve-se lembrar que o ar quente é menos denso e sua tendência é subir.

Nos ambientes abertos as correntes horizontais são predominantes, o que se torna mais difícil compreender o sentido das correntes de convecção. Isso acontece porque nos habituamos a pensar em ambientes fechados, onde a pressão sempre aumenta com a temperatura, enquanto em ambientes abertos costuma ocorrer o oposto, pois em geral, o ar se expande e o número de partículas diminui. Sendo a pressão diretamente proporcional ao número de partículas, ela pode diminuir com o aumento da temperatura, que em geral é que ocorre de fato.

Seguindo este raciocínio é possível demonstrar também que a pressão, pode aumentar com a diminuição da temperatura. Em geral, nos ambientes abertos, o segundo fator é mais relevante que o primeiro, por isso a pressão do ar tende a aumentar quando a temperatura diminui e a diminuir quando a temperatura aumentar.

Um exemplo de correntes de convecção que pode ser interpretado dessa maneira, são as brisas formadas para a costa próxima a grandes quantidades de água. A água possui um grande calor específico, mantendo mais o calor. Assim, durante o dia o ar sobre a água será mais frio do que sobre a terra. Criando uma região de baixa pressão sobre a terra, relativa à alta pressão sobre a água. Como consequência, uma brisa sopra da água para a terra. De forma similar, durante a noite o ar sobre a água é um pouco mais

quente do que sobre a terra, criando uma baixa pressão sobre a água relativa à alta pressão sobre a terra, e uma brisa soprará da terra para a água.

Outro exemplo de convecção pode ser o aquecimento de uma panela de água. Quando a chama é ligada o calor é transferido primeiramente por condução a partir do fundo da panela. Após algum tempo, a água começa a formar bolhas, que são de fato regiões locais de água quente subindo para a superfície, levando calor da parte quente para a parte mais fria no topo, por convecção. Ao mesmo tempo, a água mais fria, mais densa, do topo afundará, e será aquecida.

Os refrigeradores também são exemplos de trocas de calor por convecção, pois retiram o calor de uma região fria e transferem para uma região mais quente. Essa transferência não é espontânea e para que isso ocorra deve haver uma injeção de energia, que neste caso, é o trabalho realizado pela do compressor.

Referências

GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física**. Ensino Médio. Volume 2. São Paulo: Ática, 2010.

<http://www.blogdojho.com/2012/02/faca-um-ar-condicionado-caseiro.html>