

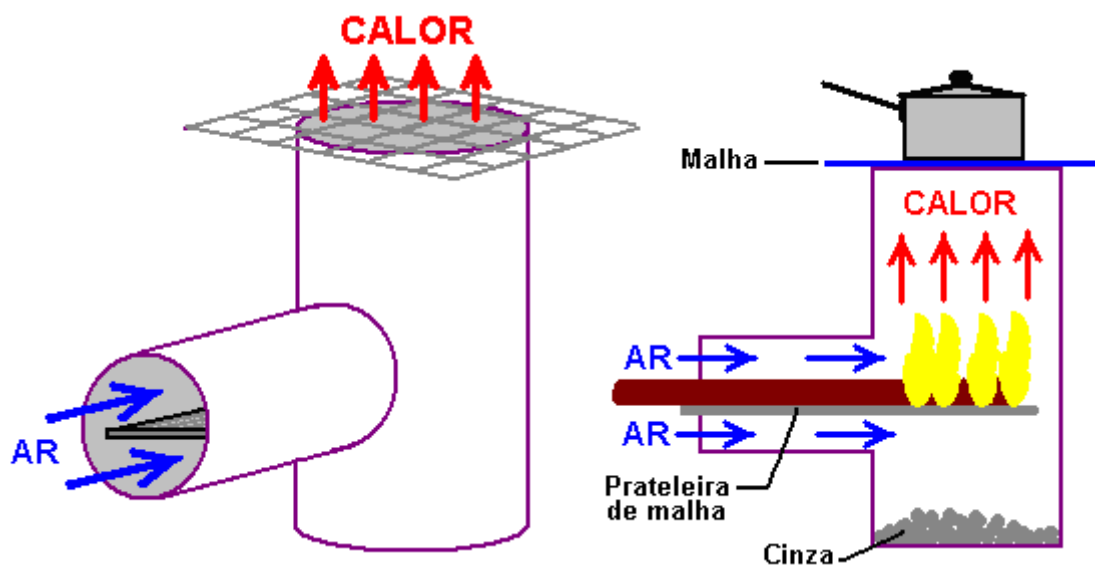
## Capítulo 14: Dispositivos de Energia Renovável

**Nota:** Se você não está familiarizado com a eletrônica básica, pode achar mais fácil seguir partes deste capítulo se ler primeiro o capítulo 12.

### Aquecedores

Os dispositivos descritos aqui não são dispositivos de "energia livre" como tal, mas, apesar disso, é uma área de interesse considerável para muitas pessoas, e o assunto está incluído aqui por causa disso.

Se você não mora em uma área urbana, um fogão a combustível sólido pode ser uma solução econômica, especialmente se o combustível puder ser coletado sem áreas arborizadas. O design do fogão avançou consideravelmente e agora é possível fazer um fogão simples com eficiência muito alta e emissões muito baixas como mostrado aqui:

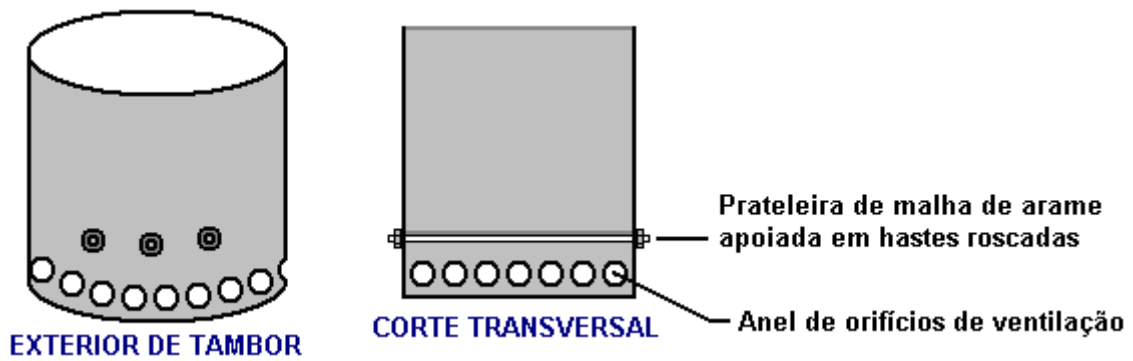


Embora este fogão seja uma construção muito simples, sua eficiência é muito alta. O melhor combustível é feito de peças menores que repousam em uma prateleira simples. Os galhos funcionam melhor que os grandes pedaços de madeira, pois o consumo é mais completo. À medida que o combustível é consumido, ele é empurrado para dentro do fogão, o que dá ao usuário uma avaliação da taxa de consumo. Ter o combustível apoiado em uma prateleira tem a grande vantagem de permitir que o ar flua tanto acima quanto abaixo, o que resulta em melhor combustão. Diz-se que a operação é tão boa que praticamente não há resíduos nem emissões.

Novamente, se houver espaço disponível, um forno solar (ou motor Stirling) pode ser usado, seja para armazenar energia para uso posterior ou gerar calor para cozinhar ou para aquecimento doméstico, assim como painéis solares de água quente. No entanto, é realista considerar apenas a aplicação durante a noite em uma área construída com pouco ou nenhum espaço disponível para equipamentos.

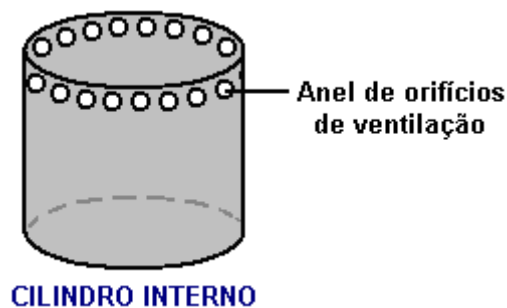
### O fogão a Lenha.

Há outro tipo muito eficaz de fogão a lenha. Existem várias versões comerciais deste fogão à venda, mas a maioria delas usa um ventilador elétrico para obter o efeito que é produzido automaticamente por este design. Este projeto foi replicado por Alberto Feliciano e encontrado para ser muito eficaz em operação. Ela causa uma carga de madeira que normalmente queimaria em quinze minutos para queimar por uma hora inteira, produzindo uma quantidade muito maior de calor. O design é muito simples. Há um tambor externo que tem uma base sólida, e a extremidade oposta é removida inteiramente como mostrado aqui:



Um anel de orifícios de ventilação é perfurado ao redor de toda a borda inferior do tambor e as hastes roscadas passam pelo tambor. Estes suportam um círculo de malha de arame que forma uma prateleira de suporte.

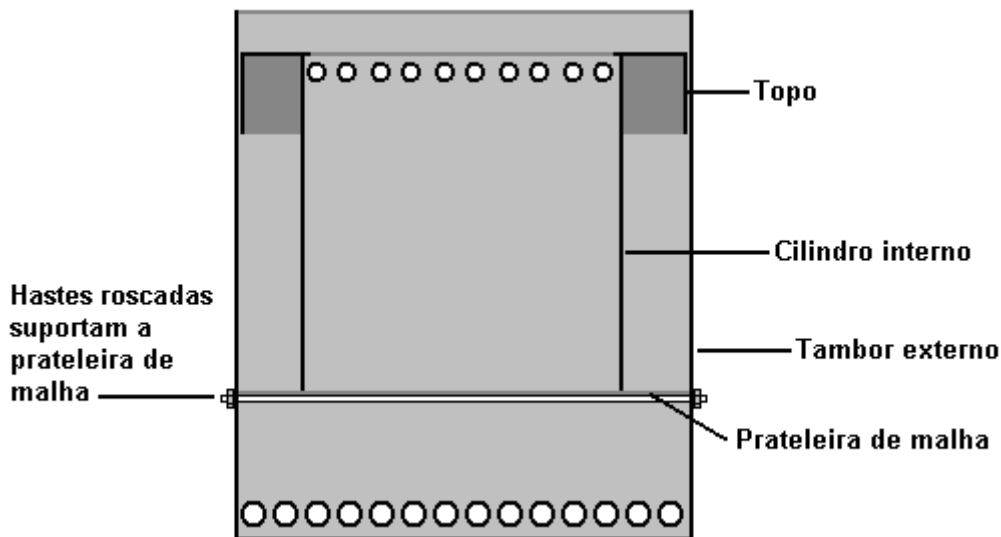
Um tambor menor então tem ambas as extremidades removidas, para formar um cilindro. Este cilindro é para caber dentro do tambor externo. Repousa na prateleira de malha do tambor externo. Esse cilindro tem um anel de orifícios de ventilação sendo perfurado ao redor de toda a borda superior, conforme mostrado aqui:



Um terceiro tambor que é apenas ligeiramente menor do que o tambor externo é cortado para fazer uma tampa para o cilindro interno. Esta tampa não é apertada, mas efetivamente fecha a parte superior do espaço entre os lados do cilindro interno e os lados do tambor externo:

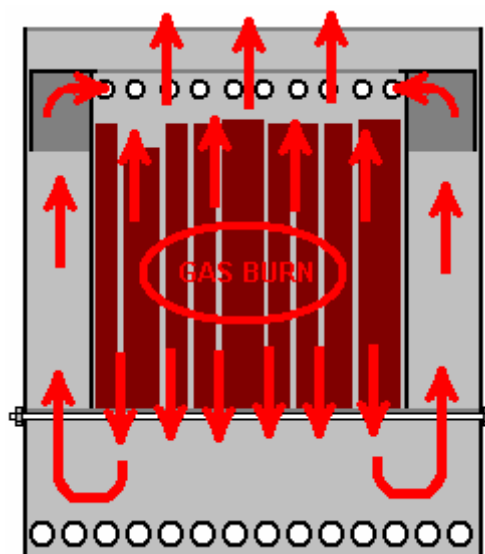


Esta tampa tem um orifício circular, e este orifício é apenas ligeiramente menor que o diâmetro do cilindro interno. É suportado pelo lábio superior do tambor interno, mas o orifício é grande o suficiente para não obstruir o fluxo de calor através do topo do tambor interno. Essas três partes se encaixam assim:



Madeira de qualquer tipo, galhos, paus, lenha, etc. são colocados dentro do cilindro interno e incendiados. Inicialmente, as chamas saem do topo do fogão como seria de esperar, mas depois de alguns minutos, a combustão se altera completamente. A queima agora se torna a de gás de madeira e não da própria madeira. A madeira é lentamente convertida em carvão e o gás liberado por esse processo queima com um calor maior do que a madeira, além de queimar por muito mais tempo. Este design do fogão pode ser feito em qualquer tamanho. Versões pequenas têm um comprimento de queima de cerca de três vezes o da madeira queimando ao ar livre, enquanto as versões grandes podem atingir quatro vezes o comprimento da queima.

Chamas não saem mais do topo do fogão, mas, em vez disso, saem do círculo de buracos ao redor da base do tambor externo. O processo é assim:



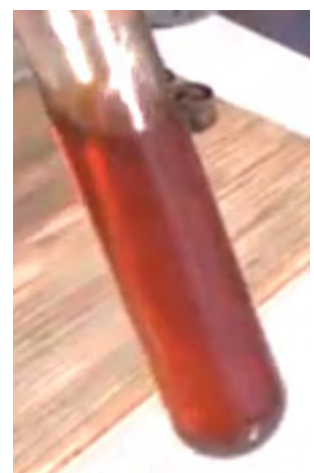
Uma queima de gás de alta temperatura ocorre no centro do cilindro interno. Isso empurra o calor para fora através da parte superior e inferior do cilindro interno. O calor que sai do topo é usado para aquecer ou cozinhar como antes. O calor que flui para fora do fundo é desviado para o exterior do tambor interno, flui para cima, é captado pela tampa e alimentado de volta para o cilindro interno através do anel de orifícios no topo do cilindro interno. Isso aumenta ainda mais a temperatura do gás queimado e aumenta o calor que sai do topo do fogão. O resultado é uma queimadura muito quente que dura muito mais do que aconteceria se a mesma madeira fosse queimada em fogo aberto ou em um único tambor aberto. Quando a madeira atinge o final do ciclo de queima, ela pode ser substituída alimentando a nova madeira pelo orifício da tampa que fica no cilindro interno. O fogão precisará ser esvaziado de cinza de vez em quando.

## Sistema de Aquecimento / Produção de Combustível / Eletricidade e Refrigeração do Sr. Teslonian

O fogão a gás-madeira mostrado acima foi levado vários passos adiante por "Mr Teslonian" como mostrado em seus vídeos: [http://www.youtubescape.com/watch?v=arbXj9R6ZXw&list=PLw28\\_n7AqcmBtqfnxDV50M-V2JPj3vtFt](http://www.youtubescape.com/watch?v=arbXj9R6ZXw&list=PLw28_n7AqcmBtqfnxDV50M-V2JPj3vtFt) e [http://www.youtubescape.com/watch?v=647R2R\\_VzG8](http://www.youtubescape.com/watch?v=647R2R_VzG8) onde ele queima galhos em um forno a gás, aquece sua casa, aquece sua água, produz combustível para o motor, libera um gerador de eletricidade e alimenta uma geladeira. Tudo isso, de alguns galhos! Isso é muito impressionante e ele definitivamente deve ser parabenizado por seu desenvolvimento. Seu fogão a gás básico pode produzir chamas de até 2,5 metros de altura quando opera de maneira muito eficaz com apenas alguns punhados de galhos curtos e galhos. Se parece com isso:



Este queimador de madeira muito eficaz produz calor suficiente para aquecer uma casa e produzir água quente. O gás liquefeito também pode ser usado para produzir óleo cru e óleo bem refinado que pode ser usado em um motor:



E como você pode ver na foto acima, o gás da madeira pode funcionar com um gerador de eletricidade. Há um mundo de diferença entre a queima de madeira como esta e uma fogueira ou fogueira típica.

O gás de madeira também pode ser usado para dirigir veículos (como foi feito durante a 2ª Guerra Mundial). Links para muito mais informações incluem:

<http://www.woodgas.net/index.html> - um site de entusiastas com explicações básicas e muitos links.

[FEMA\\_emergency\\_gassifer.pdf](#) - planos de construção para qualquer motor de tamanho completo.

[1938\\_Producer\\_Gas\\_Motor\\_Fuel.pdf](#) - usando madeira-gás em um veículo.

[FOA\\_72.pdf](#) - madeira-gás como combustível para motores.

[Home\\_made\\_generator\(12v\).pdf](#) - gerador de gás-madeira para carregar bancos de baterias.

[World\\_bank\\_tech\\_paper\\_296.pdf](#) - gaseificadores de biomassa em pequena escala para calor e energia

[http://www.free-energy-info.tuks.nl/Oil\\_test.pdf](http://www.free-energy-info.tuks.nl/Oil_test.pdf) – os melhores óleos para usar com motores a gás

## Eletricidade de Produção de Combustível Sólido

Nós tendemos a pensar em queimadores de combustível sólido de pequena escala como fornecendo calor e talvez um pouco de luz também. As pessoas na Sibéria não pensam assim e produzem uma variedade de fogões a combustível sólido (apenas) portáteis que fornecem aquecimento, cozimento e eletricidade de 12 volts de até 50 watts. Embora 50 watts não pareçam muito, é uma quantia maior quando não há nenhum disponível. Um pequeno inversor fornece energia CA principal para aparelhos menores:



Se ainda estiver lá, o vídeo está em <http://www.youtube.com/watch?v=2Za98e7-Mxg&feature=related> e nos fabricantes ([http://www.termofor.ru/eng/products/for\\_heating/normal\\_pg/index.html](http://www.termofor.ru/eng/products/for_heating/normal_pg/index.html)) mostra um vídeo deste desenho de fogão que é usado em madeira coberta de neve a -32 graus Centígrados, dando aproximadamente +35 graus Centígrados dentro da barraca. Lembre-se, pesando 54 quilos, que é uma gritante 120 libras ou mais, esta não é uma solução de embalagem de volta para acampamentos. Os pontos de venda estão na Sibéria, Nova York, Austrália, Quirguistão, Ucrânia, Bielorrússia, Cazaquistão e Letônia no momento atual.

### A Opção de Gás HHO.

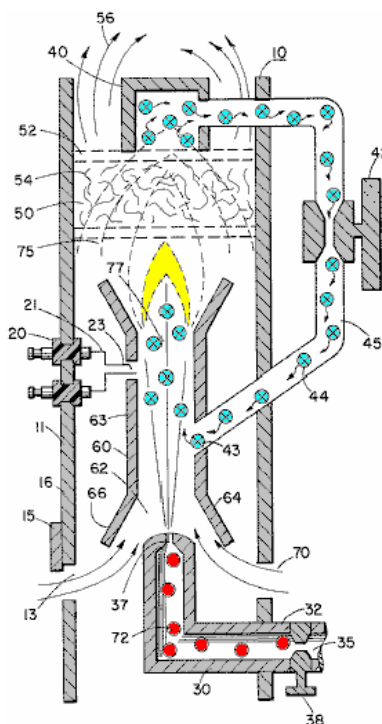
Uma vantagem significativa deste design é que menos madeira é necessária para qualquer aplicação de aquecimento ou cozedura e há muito pouca fumaça ou fuligem produzida, o que é uma vantagem distinta para uma pessoa usar o fogão para cozinhar e permanecer nas proximidades durante o processo de cozimento. Isto pode causar uma melhoria médica importante, uma vez que a inalação de fumaça para mulheres que precisam realizar longos períodos de cozimento diário usando madeira como combustível, pode sofrer sérios problemas respiratórios como resultado.

O aquecimento elétrico, embora muito conveniente, costuma ser caro, e muitas vezes parece que a eficácia de um aquecedor elétrico não está diretamente relacionada ao consumo de energia. Em teoria, é definitivamente, mas na prática isso simplesmente não parece ser assim. Existem outras alternativas.

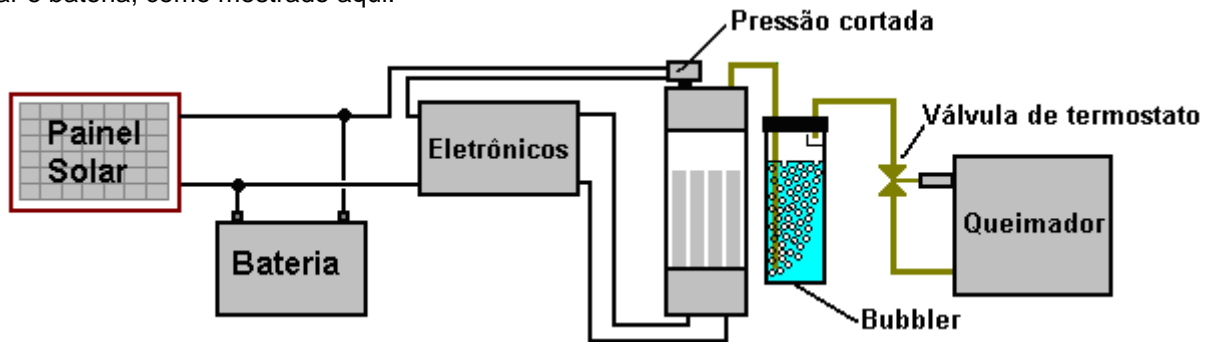
Um dos outros documentos neste conjunto mostra como construir um eletrolisador estilo Stanley Meyer que usa água corrente comum e o divide em combustível queimado usando apenas uma entrada elétrica de baixa potência:



A dificuldade em criar um sistema de aquecimento que usa o gás produzido por esta unidade, está na temperatura muito alta produzida quando o gás é queimado. Stan superou esse problema projetando um queimador especial que mistura ar e gases queimados com o gás antes de ser queimado. Isso reduz a temperatura da chama para um nível adequado para aquecimento e cozimento:



Embora isso pareça um pouco complicado, a construção é bem simples. A combinação do eletrolisador Meyer e do queimador Meyer formam um sistema que tem o potencial de ser operado a partir de um painel solar e bateria, como mostrado aqui:

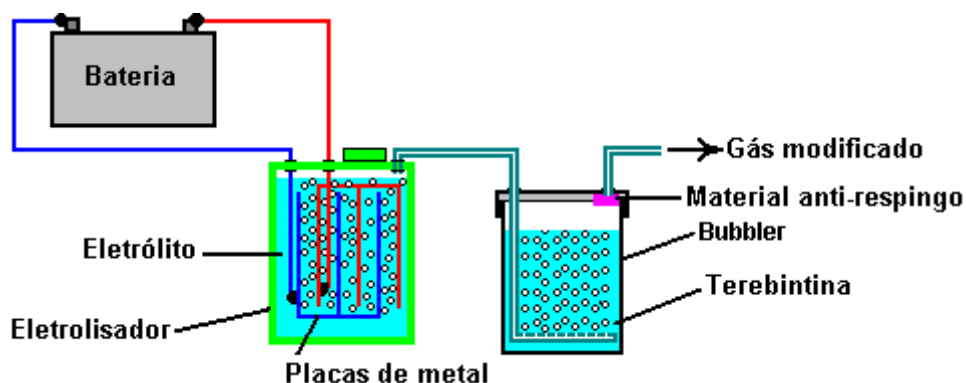


Um sistema como esse precisa de extremo cuidado, pois o gás hidrogênio / oxigênio (“HHO”) produzido é explosivo. Assim:

1. É muito importante que o eletrolisador tenha a capacidade de fornecer gás suficiente para manter a chama sustentada.
2. O eletrolisador deve estar equipado com um pressostato, operando tipicamente a 5 libras por polegada quadrada ou mais. Isso é incluído de modo que, caso o uso de gás caia, o acionamento dos componentes eletrônicos será cortado para interromper a produção de gás e, a propósito, interromper o consumo de energia da bateria.
3. É absolutamente essencial que exista uma válvula operada por chama na linha de suprimento de gás para o queimador, de modo que, se a chama se apagar por qualquer razão, então o suprimento de gás será cortado. Esse tipo de válvula é comum em incêndios movidos a gás urbano para uso em residências.

### Patente de Henry Paine.

Existe um método alternativo que se alega poder converter o explosivo gás HHO em um combustível muito mais dócil, mais adequado para queimadores e fogões convencionais. Deve-se ressaltar que este sistema tem mais de 120 anos e não deve ser usado até que você tenha realizado testes cuidadosos sobre ele. David Quirey tem usado essa técnica com sucesso há mais de vinte anos. O método foi patenteado por **Henry M. Paine** na US Patent Patent No. 308.276 de 18 de novembro de 1884 e é muito simples:



A ideia é borbulhar o gás HHO produzido pela eletrólise da água, através de um hidrocarboneto líquido, como terebintina ou acetona. O borbulhador deve ter um grande número de pequenos orifícios no tubo de entrada, de modo que um grande número de pequenas bolhas de gás HHO passem através do hidrocarboneto. Isto leva a maioria do gás HHO a um contato íntimo com o hidrocarboneto e o processo é reivindicado para converter o gás HHO em uma nova variedade de gás que não é explosivo, pode ser armazenado para uso posterior, e que queima com as mesmas características carvão-gás (“gás da cidade”).

## Os Aquecedores de Sang Nam Kim.

O Sr. Kim da Coréia também propõe métodos de uso de hidroxi gasoso para aquecimento e uso do método de borbulhamento de hidrocarbonetos de Henry Paine. Ele tem quatro patentes sobre o assunto de aquecimento:

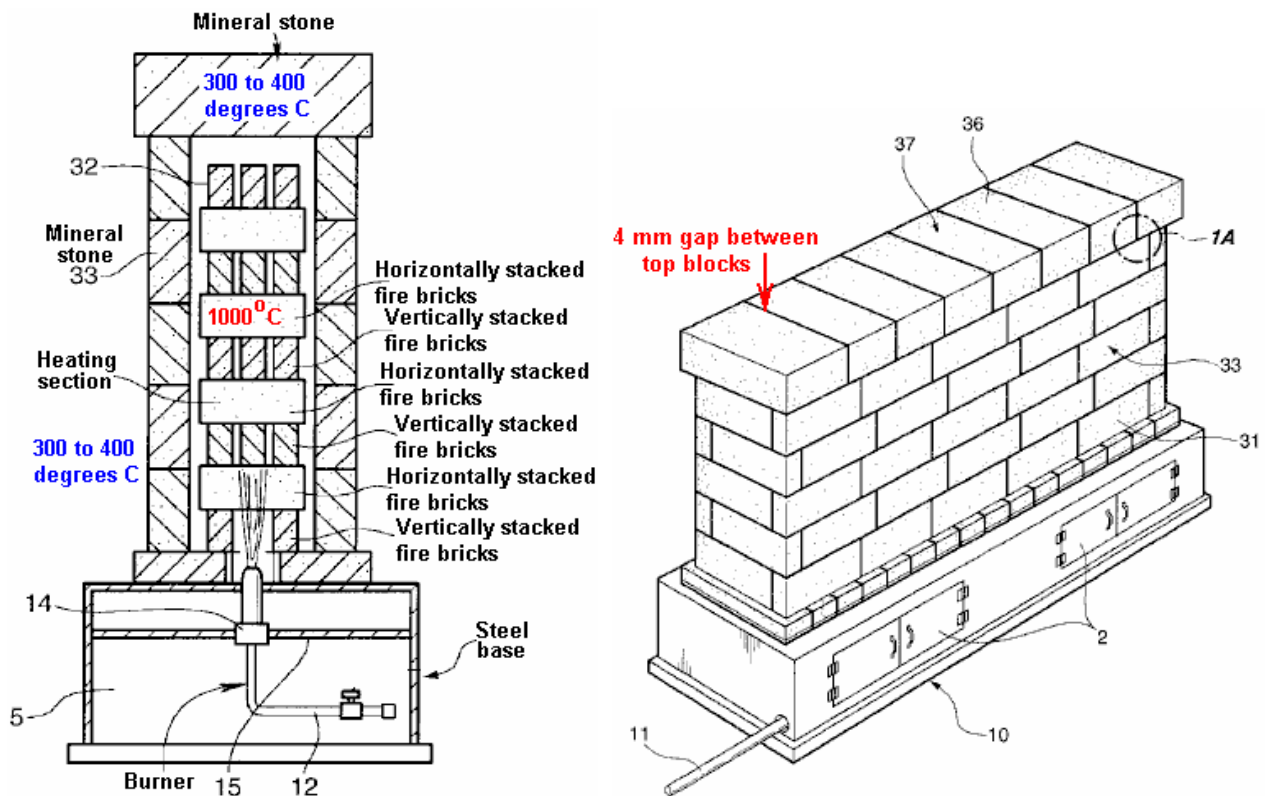
US 6.397.834 em junho de 2002 - Forno de Aquecimento

US 6.443.725 em setembro de 2002 - Geração de Energia

US 6.761.558 em julho de 2004 - Aparelho de Aquecimento

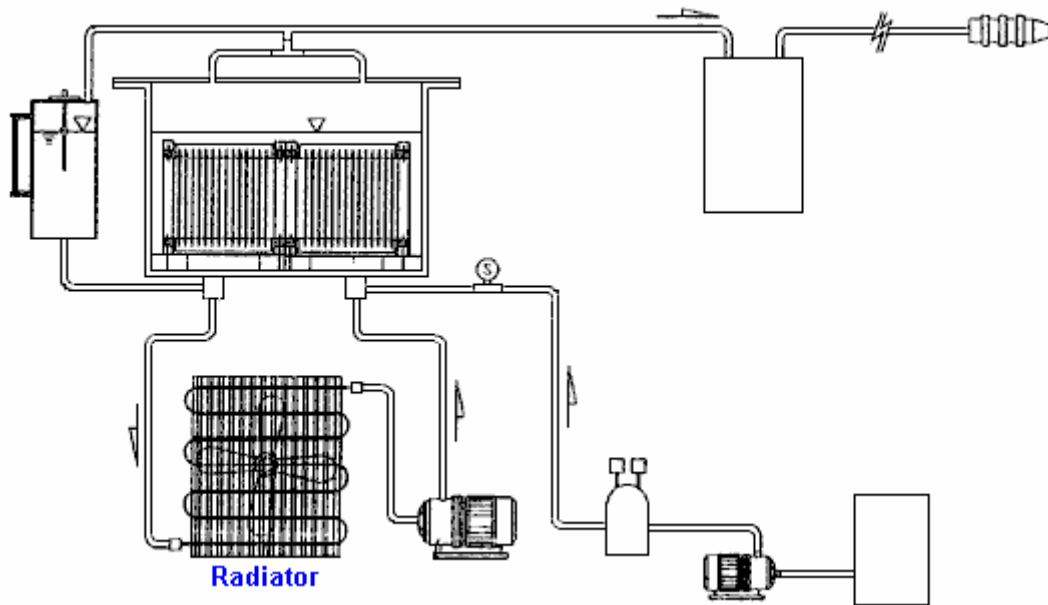
US 7,014,740 em março de 2006 - Electrolyser

O primeiro deles mostra seu método de obter tanto aquecimento radiante benéfico quanto aquecimento convencional a partir de uma construção de pedra como esta:



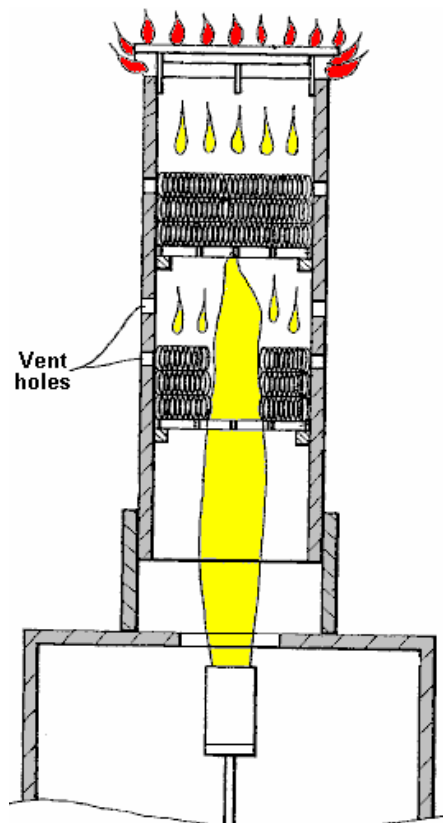
Esta unidade destina-se a ser uma fonte de calor extremamente potente para um mínimo de um quarto. O Sr. Kim cita uma exigência de gás hídrico de 30 litros por minuto, o que é uma quantidade considerável, e se o gás for produzido por eletrólise da água com eficiência de Faraday, seria necessário um consumo atual de 4,2 kilowatts. Há todas as indicações de que o método de eletrólise do Sr. Kim é de baixa eficiência, já que sua mais recente patente mostra um radiador e um ventilador:





É praticamente certo que haverá uma alta proporção de vapor de água quente misturado com o gás que está sendo queimado e que reduzirá a natureza explosiva do gás para perto de zero. Isso também significa que o volume real de gás hidróxi provavelmente estará bem abaixo dos 30 lpm citados por Kim.

O Sr. Kim também mostra um queimador para uso com um forno existente. Ele observa que o invólucro externo fica em brasa, funcionando a 1.000° C ou mais, e, portanto, qualquer replicação de seu projeto deve ser tratada com cuidado quando a montagem dos equipamentos estiver sendo construída. Neste projeto, o Sr. Kim usa a técnica de Paine e recomenda borbulhar seu hidróxi gás através do líquido hexano ( $C_6H_{14}$ ), onde são queimados 0,3 litros de hexano por hora, bem como o gás hidróxi. Ele classifica a exigência de hidróxi gás deste queimador como sendo de 20 lpm, que em eficiências de Faraday, representa 2,8 quilowatts de eletricidade, embora como mencionado anteriormente, é provável que a quantidade real de gás hidróxi em seu volume de 20 lpm seja muito menor do que ele pensa, e assim terá uma menor necessidade elétrica ao usar um eletrolisador mais eletricamente eficiente. Seu queimador é assim:



O Sr. Kim acredita que o hexano impede a ignição de flashback. Ele não parece especificar o material de aquecimento dentro do queimador, mas é provavelmente a lâ de aço inoxidável. Ele fala de pressões de gás de 1 kg por metro quadrado, o que, se meus cálculos estiverem corretos, é de 14,22 psi. o que não é possível para 100% de hidróxi gasoso, pois explodirá espontaneamente a 12 psi. devido ao seu alto estado de energia e carga elétrica.

Ele afirma que as chamas secundárias no topo da unidade "queimam com uma cor de chama azul" e que é diferente da cor da chama mais abaixo. O Sr. Kim acredita que o hidróxi queimado na parte inferior do queimador forma vapor de água que é então dividido em hidróxi gás novamente pela temperatura muito alta e essa é a razão para as chamas azuis no topo. Pessoalmente, não acredito que isso aconteça e que o efeito possa ter muito a ver com o líquido hexano a ser queimado. No entanto, este projeto de queimador parece ser bom para graus mais baixos de hidróxi gasoso.

Se um grau mais elevado de hidróxi gasoso estiver sendo usado, lembre-se de que um orifício de queimador de tamanho hipodérmico será necessário para evitar flashbacks e nenhum dispositivo de flashback comercial funcionará de forma confiável com gás hidróxi de boa qualidade em todas as ocasiões e um borbulhador é absolutamente essencial.

### A Garagem de Hidrogênio

Em 2013, Andrew da Garagem de Hidrogênio na América declarou:

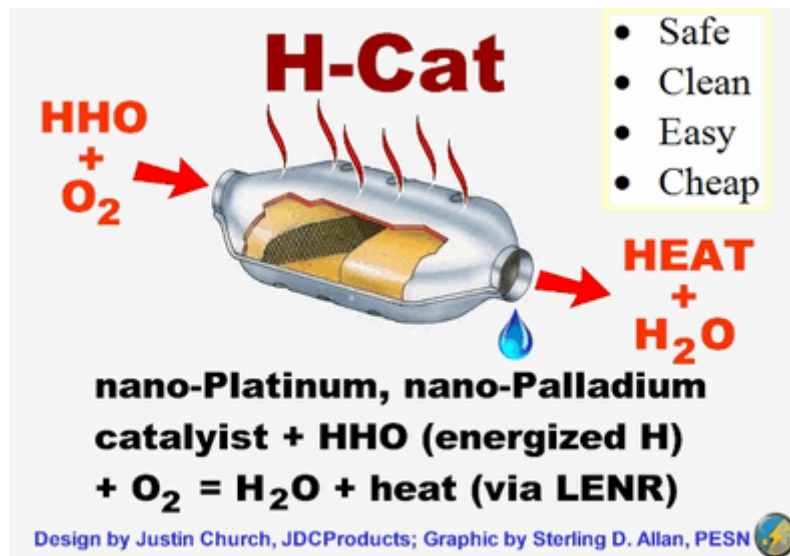
Estamos aquecendo a loja com apenas 216 watts, 12 volts a 18 ampères usando uma célula eletrolisadora "dual plate 7" com um tanque de água e borbulhador e um secador de 5 polegadas, mangueira e tocha que podem ser operados continuamente 24/7 se desejado. As chamas produzidas são apontadas para um tubo central de aço inoxidável de 300 mm (12 pol.) De comprimento e 25 mm (1 pol.) De diâmetro. Envolvidos em todo o tubo central estão mais 10 tubos de aço inoxidável unidos como um grupo por 2 braçadeiras de mangueira. O conjunto de tubos é colocado no chão de concreto. Em nosso trabalho, temos que preparar células eletrolisadoras HHO e o gás HHO produzido durante esse processo é usado para aquecer a oficina. Não há mais necessidade de propano e não mais dores de cabeça a partir de 6 horas de aquecimento da sala. Agora o gás HHO adiciona ozônio ao ar da loja e não há fumaça nem cheiro. O queimador usado é mostrado em <http://hydrogengarage.com/h2eat.html> e pode ser alimentado por uma célula HHO de 14/7 disponível em:

<http://stores.homestead.com/hydrogengarage/-strse-179/ICE-BLOCK-14-dsh-7-Cell/Detail.bok> Não há necessidade de uma unidade Moduladora de Largura de Pulso, já que você pode usar CC direto energia de uma fonte de alimentação CC ou carregador de bateria. Os painéis solares podem rodar bem as células HHO.



## Aquecimento Catalítico HHO de Justin Church

No site da Sterling Allan, em [http://peswiki.com/index.php/OS:Justin\\_Church%27s\\_H-Cat](http://peswiki.com/index.php/OS:Justin_Church%27s_H-Cat) há uma descrição de um processo de aquecimento da HHO que está em desenvolvimento desde 2010. É um sistema particularmente interessante, pois a chama está envolvida, mas em vez disso, uma corrente de gás HHO é alimentada em um conversor catalítico de veículo padrão juntamente com o ar que pode entrar livremente no conversor. Justin descobriu que com um fluxo bastante baixo de HHO, tal como o produzido por 13.8V a 5A (70 watts), o conversor aquece até um nível que mal pode ser tocado e isso é bastante notável, considerando que o conversor tem substancial peso de metal em sua construção. Medições da temperatura dentro do conversor mostram que ele está funcionando a mais de quinhentos graus F. Justin chama sua unidade de "H-Cat"



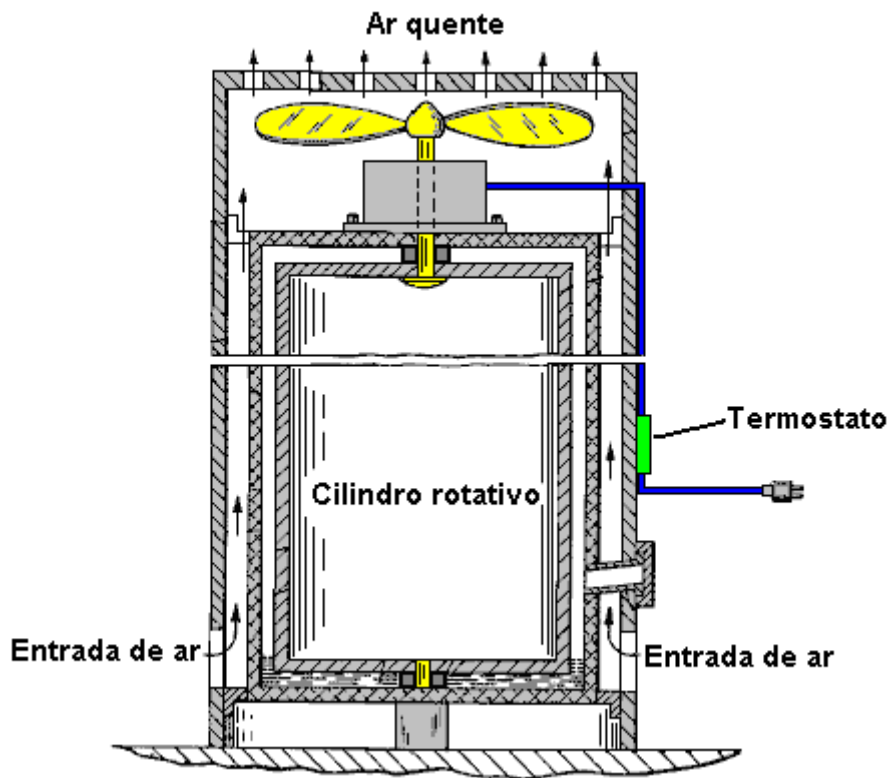
O site da Sterling definitivamente merece uma visita.

## Aquecimento Com Energia Elétrica.

A energia elétrica é muito popular para aquecedores. No entanto, com a maioria dos aparelhos, é uma forma muito cara de aquecimento. Existe uma técnica que tem a reputação de melhorar a eficiência e reduzir o custo do aquecimento elétrico. Este método envolve girar um cilindro dentro de um cilindro externo e preencher parte do espaço estreito entre os cilindros com alguma variedade de óleo leve.

## Patente de Eugene Frenette.

Este método foi patenteado mais de uma vez. Em 1979, Eugene Frenette recebeu a patente 4.143.639, onde um único motor é usado para girar o tambor e alimentar um ventilador para impulsionar o movimento do ar quente:



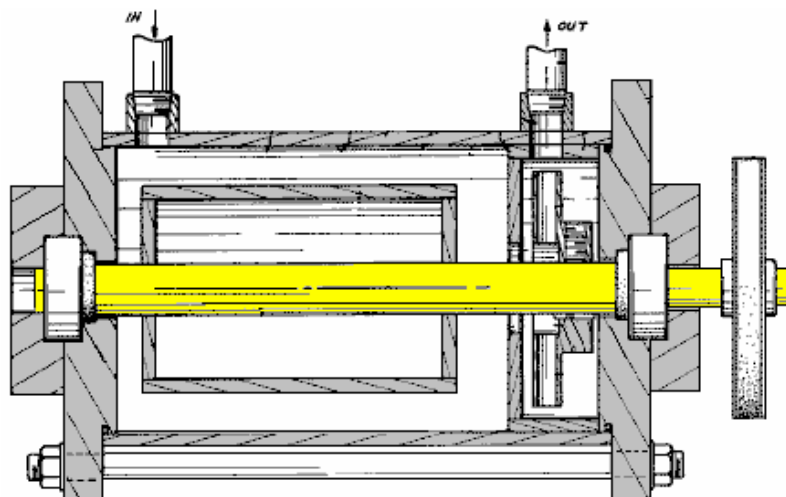
Não é imediatamente óbvio porque esse arranjo deve funcionar bem, mas parece que funciona. À medida que o tambor interno gira, o óleo sobe entre os dois cilindros internos. Lubrifica o rolamento sob o tambor rotativo e a rotação faz com que o óleo aqueça. Isso aquece o cilindro do meio e o ar que está sendo puxado em torno dele pela ação da pá do ventilador, também é aquecido antes de ser empurrado para fora do topo do aquecedor. Após alguns minutos, o invólucro externo fica tão quente que o termostato ligado a ele interrompe a alimentação elétrica.

O aquecedor não para de aquecer neste momento, pois o ar continua a circular através do aquecedor por convecção normal. Na minha opinião, seria mais eficaz se o motor do ventilador fosse operado de forma independente e não cortasse quando o aquecedor atingisse sua temperatura operacional.

### Patente de Eugene Perkins.

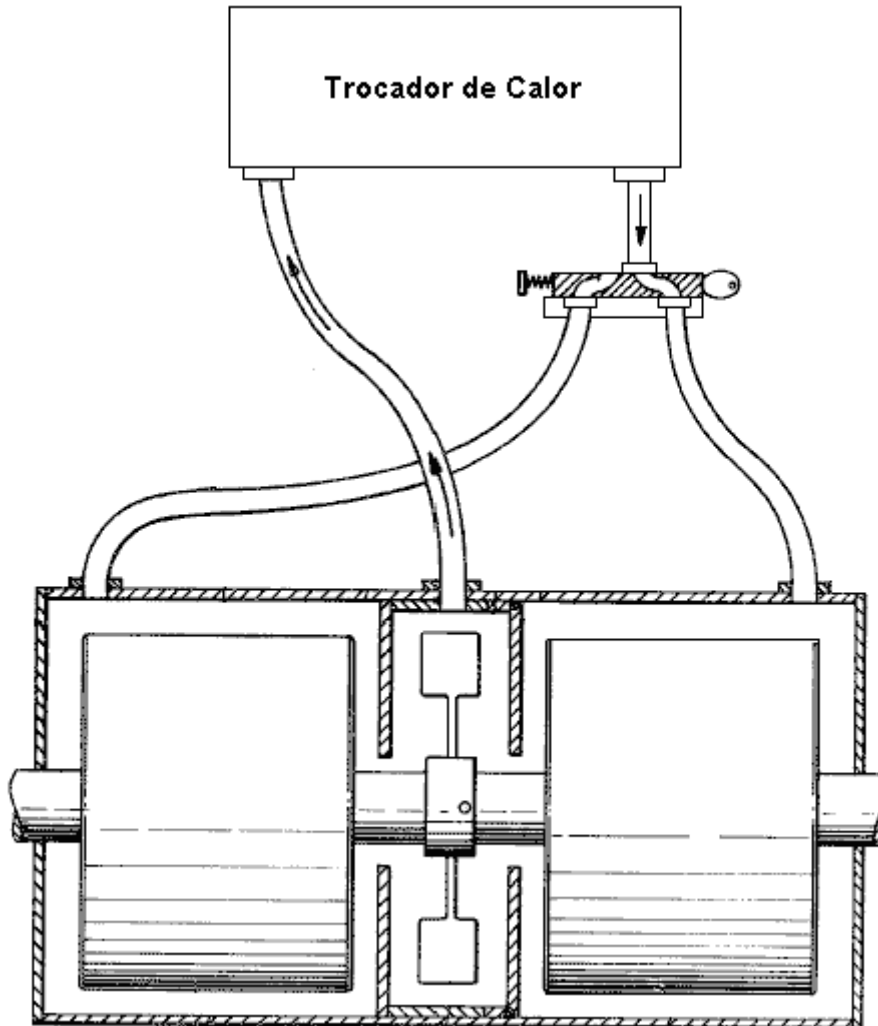
Sistemas muito semelhantes foram patenteados por Eugene Perkins: Patente de janeiro de 1984 4.424.797, patente de novembro de 1984 4.483.277, patente de março de 1987 4.651.681, patente de outubro de 1988 4.779.575 e, em janeiro de 1989, patente 4.798.176.

Sua primeira patente mostra um tambor horizontal completamente imerso no líquido:



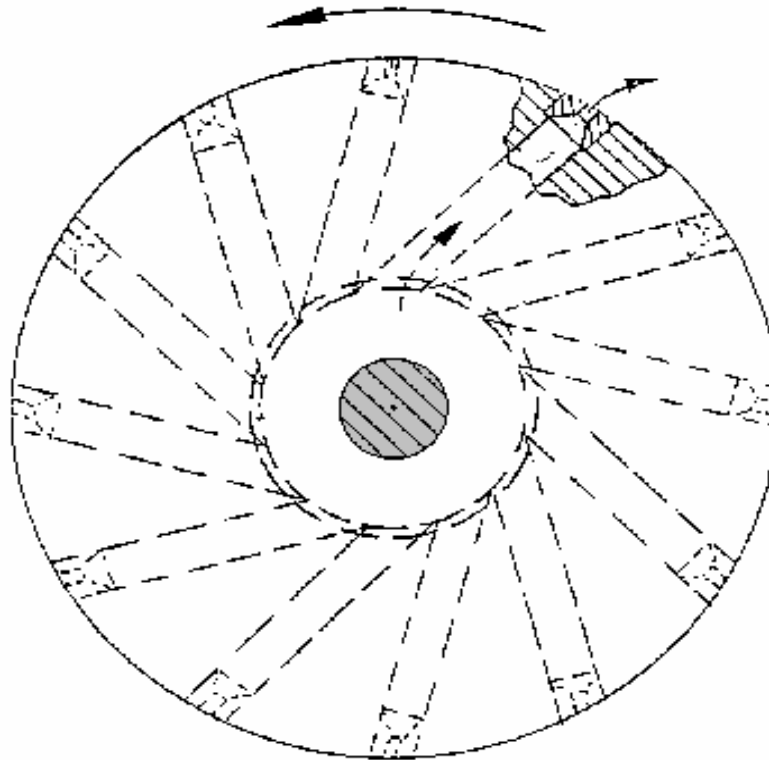
Isso exige uma precisão muito maior da construção, pois o líquido deve ser contido, mesmo que tenha um eixo giratório atravessando a carcaça. Este dispositivo bombeia o líquido aquecido através de tubulações de aquecimento central e radiadores.

Em sua patente posterior do mesmo ano, ele mostra uma versão modificada com dois tambores e um impulsor:



O "trocador de calor" é um radiador ou conjunto de radiadores.

Ele então progrediu para um sistema onde a rotação do eixo força o líquido a ser expelido pelas pontas dos braços que irradiam do centro do cubo do rotor:



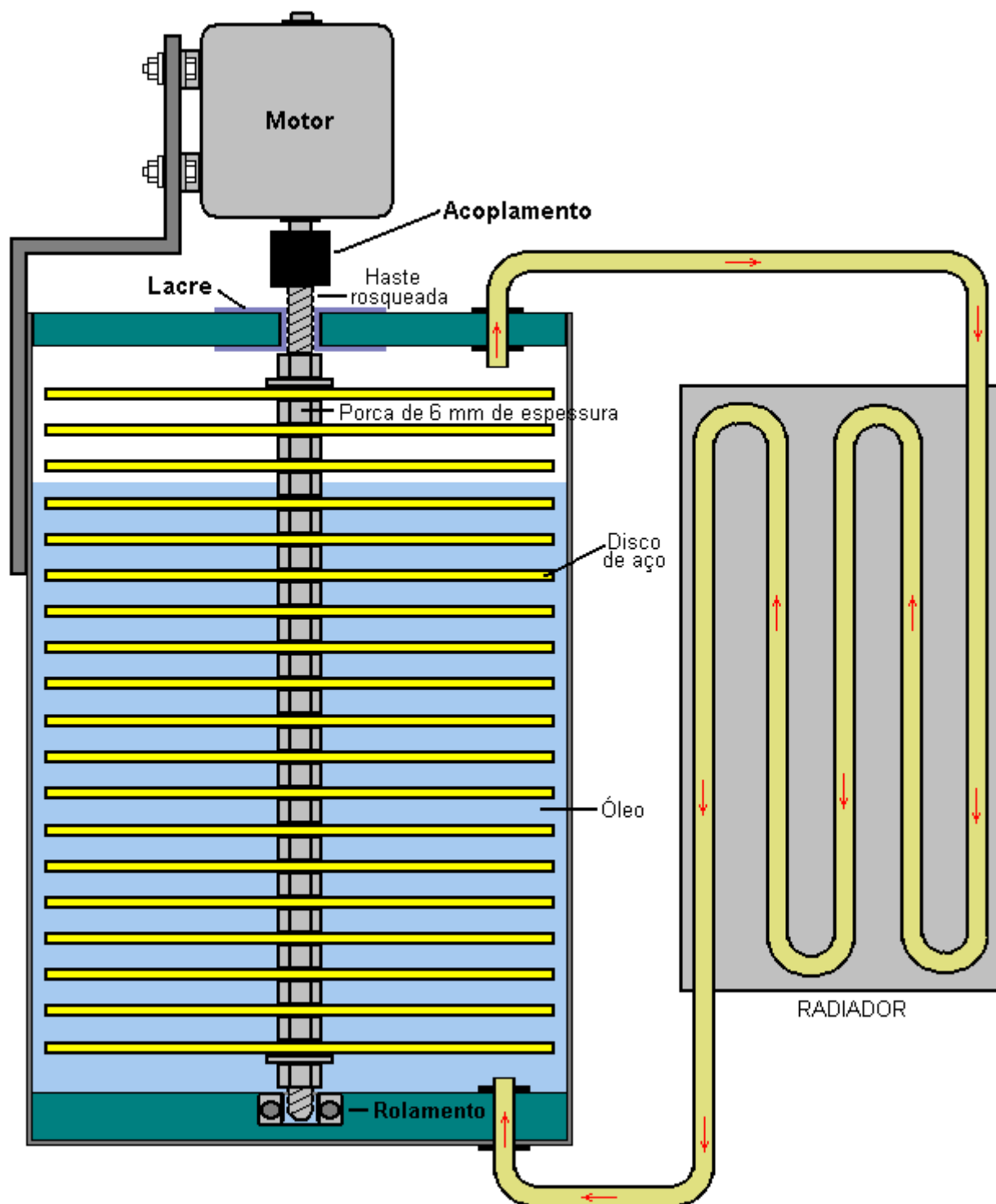
Aqui, o líquido é forçado para dentro de um pequeno espaço entre o rotor e seu alojamento do tambor. Este sistema tem sido usado com muito sucesso para o aquecimento de água e algumas medições indicam que ele é pelo menos 100% eficiente e algumas pessoas acreditam que ele está bem acima da eficiência de 100%, embora eles não queiram entrar em longas discussões sobre métodos de medição. É suficiente dizer aqui que esse método é realmente muito eficaz.

**Frenette Variation:** O design do aquecedor Frenette mostrado acima com seus dois cilindros verticais, não é o mais fácil para o construtor de casas, a menos que um dos cilindros (presumivelmente o interno) seja construído de chapa de aço, pois é difícil encontrar dois aços disponíveis comercialmente cilindros de apenas o tamanho relativo direito para produzir a lacuna desejada entre eles. Uma variação muito mais fácil substitui o cilindro interno por uma pilha de discos de aço circulares. Como estes podem ser cortados da chapa de aço de calibre 20 com bastante facilidade pelo construtor de casas ou, alternativamente, cortados por qualquer empresa metalúrgica ou de fabricação local, qualquer tamanho disponível de cilindro externo pode ser usado e o diâmetro do disco escolhido de acordo.

Os discos são montados a cerca de 6 mm (1/4") de distância em uma haste de aço central que é girada para conduzir os discos através do óleo contido dentro do corpo do aquecedor. Embora isso pareça uma Turbina Tesla, não é porque o espaçamento dos discos cria um efeito diferente. O espaçamento mais amplo dos discos cria um cisalhamento à medida que eles giram através do óleo circundante, e esse corte cria um alto grau de aquecimento. Deve ser lembrado que este é um aquecedor, e o recipiente externo fica muito quente durante a operação (que é o ponto principal do exercício em primeiro lugar). Por esse motivo, o óleo é usado como enchimento e não como água, que ferve a uma temperatura muito mais baixa. Quanto maior o diâmetro do canister e quanto maior o número de discos dentro dele, maior o calor desenvolvido.

Para garantir que os discos não fiquem soltos durante a operação prolongada, um furo pode ser feito diretamente fora da área coberta pelas porcas de travamento / espaçamento, e um fio rígido passa pelos furos e as extremidades são soldadas na haste central ou empurrou através de um buraco perfurado e se inclinou para segurá-lo no lugar. O calor do cilindro pode ser circulado por meio da fixação de uma simples lâmina do ventilador ao eixo giratório. Isso sopra o ar pelos lados quentes do canister, movendo-o para o chão, que é o local mais eficaz para circular e aquecer todo o ambiente.

À medida que os discos giram, o óleo é empurrado para fora e se move para cima, enchendo o topo do recipiente e acumulando alguma pressão ali. Esta pressão pode ser aliviada, executando um tubo externo a partir do topo do cilindro de volta para o fundo, permitindo que o óleo circule livremente. Isto tem a vantagem decidida de que o óleo circulante pode ser passado através de um radiador, como mostrado no diagrama a seguir:

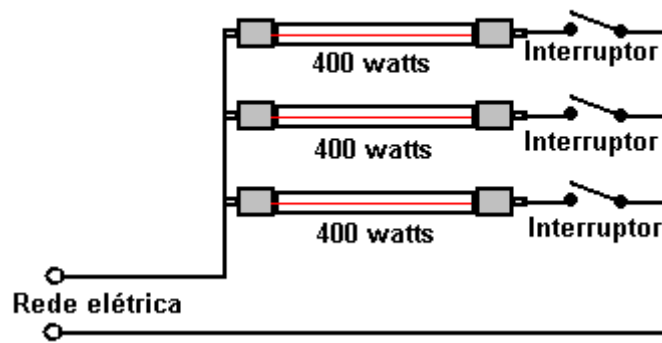


A haste central pode ser girada por qualquer motor conveniente, convencional, tipo Adams, pulso-motor, motor de ímã permanente, ou o que for. Uma alternativa a este estilo de operação é usar o motor rotativo para girar um anel de ímãs permanentes posicionado próximo a uma placa de alumínio espessa. As correntes parasitas causam um aquecimento muito forte da placa de alumínio, que pode então ter ar soprado através dela para fornecer aquecimento de espaço.

### O Aquecedor Conectado em Série.

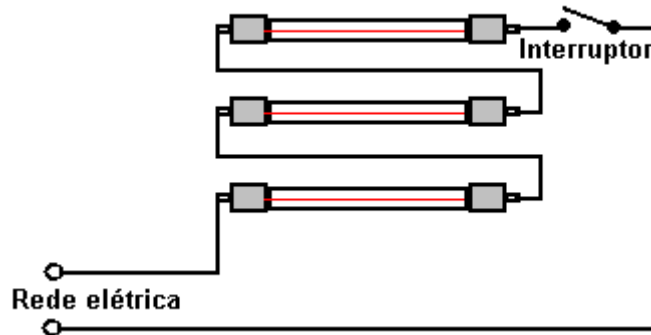
Embora não seja um dispositivo de energia livre, um arranjo simples que eu mesmo uso é um aquecedor de halogênio adaptado. Um aquecedor de halogênio padrão de baixo custo consiste em três seções separadas de 400 watts com um arranjo de comutação que permite que uma, duas ou três seções sejam ligadas:

### Aquecedor de halogênio de 1200 watts



Mudei as conexões dentro do meu aquecedor particular, para que todas as três lâmpadas de halogênio fossem conectadas em uma corrente. Isso não envolve cortar nenhum fio ou fazer novas conexões, pois os fios que se conectam às lâmpadas têm conectores de encaixe para permitir a fabricação simples e a substituição fácil de uma lâmpada de halogênio. O novo arranjo é assim:

### Aquecedor de halogênio de 230 watts

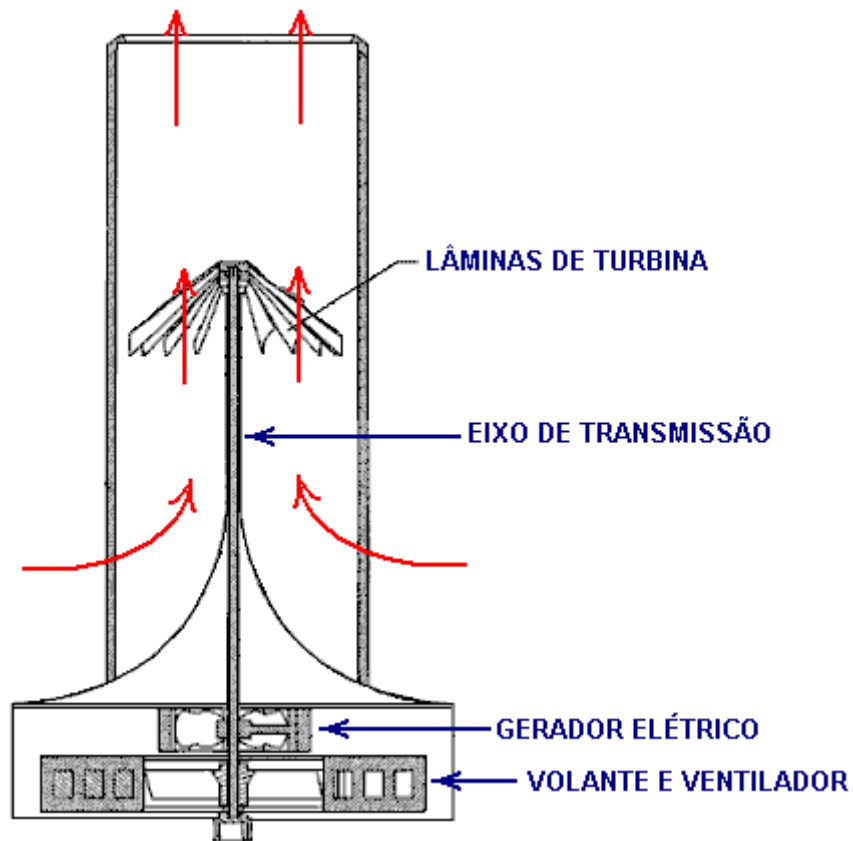


Este arranjo "sob-corre" as lâmpadas como cada lâmpada recebe apenas um terço da tensão que foi projetado para. Isto tem o efeito de aumentar enormemente a vida útil da lâmpada. Você esperaria que a saída de calor fosse muito fraca, e talvez seja. Mas dá a impressão de ser bastante eficaz e com todas as três seções trabalhando, fornece um calor suave e luz que parece muito eficaz em manter um quarto quente.

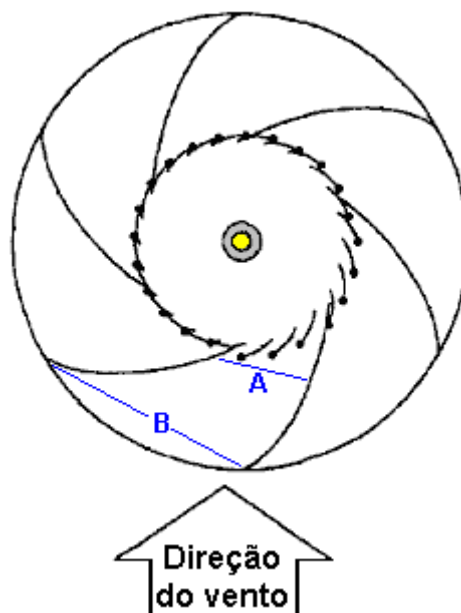
### Gerador Eólico de William McDavid.

William McDavid Júnior observa que um moinho de vento de eixo horizontal desse tipo cria uma área de ar lento atrás das pás e que restringe o fluxo de ar além das pás. Uma maneira de superar isso é projetar o ar de saída em uma direção que não impeça o ar que entra. Ele mostra como isso pode ser feito em sua patente US 6.800.955 de 5 de outubro de 2004. Neste projeto, o vento sopra no compartimento do gerador e é desviado para cima através das pás de uma turbina que gira um gerador elétrico:





Uma característica inteligente comum a ambos os projetos é o uso de um invólucro circular estacionário com defletores que utiliza o fluxo do vento, não importando qual seja a direção do vento em um determinado momento. Olhando de cima para baixo, a caixa fica assim:



Esta exibição mostra dois recursos importantes que melhoram o desempenho do dispositivo. A primeira é que as abas articuladas permitem a entrada (horizontal) de ar, mas impedem que o ar flua diretamente para fora do outro lado da seção central. Isso força o vento a girar e fluir para cima, e não apenas isso, mas esse arranjo faz com que o ar gire, criando um vórtice de tornado em miniatura que amplifica o poder do vento, como pode ser visto da devastação causada por tornados em tamanho real. o ambiente. Como pode ser visto no diagrama superior, uma peça cônica curvada para cima na base da carcaça ajuda o fluxo de ar a

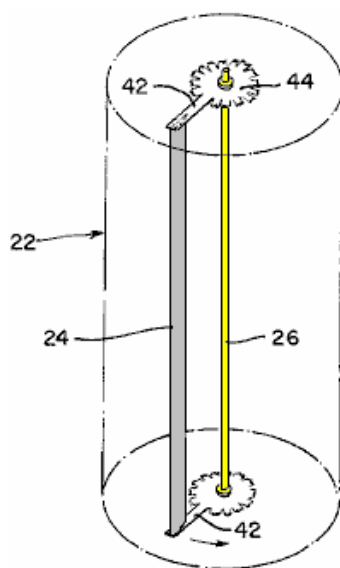
girar para cima conforme gira. O ar girando ajuda a girar as pás do gerador mais rapidamente, fornecendo energia adicional.

Uma característica adicional importante é o fato de que a dimensão "A" é consideravelmente menor que a dimensão "B" devido ao diâmetro reduzido do alojamento mais próximo do centro. Isso significa que o ar que passa pelas palhetas da habitação é espremido em um espaço menor à medida que ele flui. Isso força o ar a acelerar, fazendo com que o fluxo dentro do alojamento central seja maior do que a velocidade do vento para fora e isso aumenta o desempenho do dispositivo. Este gerador movido a energia eólica parece um projeto direto para construção de casas e com o ar sendo defletido verticalmente, não parece haver qualquer razão para que vários não sejam localizados próximos uns dos outros. A patente completa de William pode ser vista no apêndice deste e-book.

### Gerador Eólico de Frank Herbert.

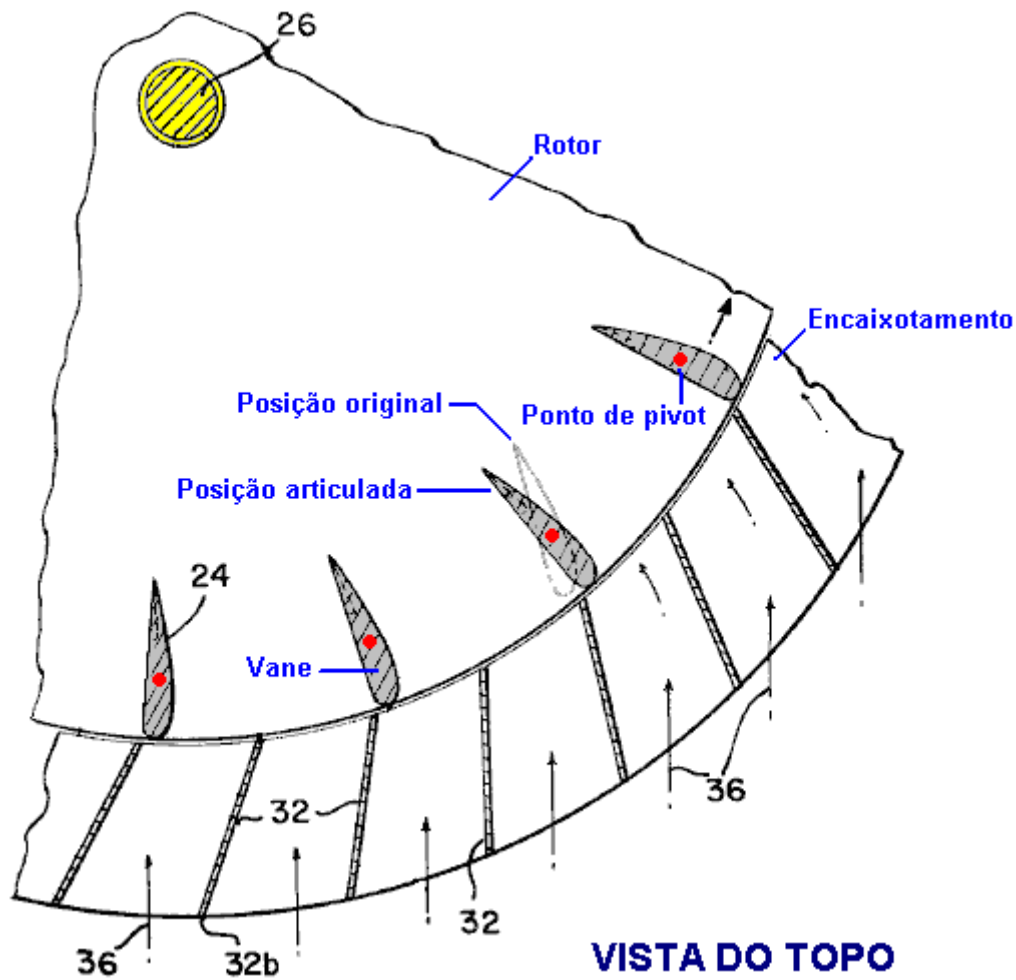
Como foi cuidadosamente explicado pelo artigo acima, se um moinho de vento da variedade de lâminas estiver montado baixo, então é perigoso, e as pessoas em barcos a vela foram mortas por eles. Além disso, se o arranjo das lâminas for projetado para operar bem em condições de vento fraco, não é incomum que exista um problema se o vento aumentar a força do vento ou maior, com alguns projetos de gerador desistindo e desligando completamente, mesmo que a energia livre disponível está no seu nível mais alto.

Este projeto de Frank Herbert é perfeitamente capaz de ser construído em casa e ainda supera esses problemas, além de ser uma turbina eólica de alta eficiência. Ele tem uma gaiola externa que impede o acesso humano às partes móveis internas e a "gaiola" não é apenas para proteção, mas está lá para melhorar o desempenho do dispositivo. De passagem, os moinhos de vento podem ser usados para comprimir ar e os cilindros de ar comprimido podem ser usados para alimentar veículos e / ou alimentar geradores elétricos durante períodos de altas exigências de energia. As informações a seguir são da Patente US 4.142.822 de 1979 de Frank Herbert:



A carcaça vertical **22** mostrada pontilhada aqui, envolve o eixo vertical de tomada de força **26**. O vento é permitido fluir através desta carcaça em qualquer ângulo, de modo que não há necessidade de a carcaça se mover. No diagrama acima, os pequenos discos **44** são mostrados em cada extremidade do veio vertical. Estes discos têm braços **42** que se prolongam para fora para suportarem uma série de palhetas verticais ou superfícies de pressão **24**. Para maior clareza, apenas uma palheta é mostrada através de várias delas (tal como as lâminas de corte num cortador de relva). Na realidade, não haverá braços nos discos **42**, pois é muito mais fácil apenas ter um disco sólido de largura total que suporte as palhetas.

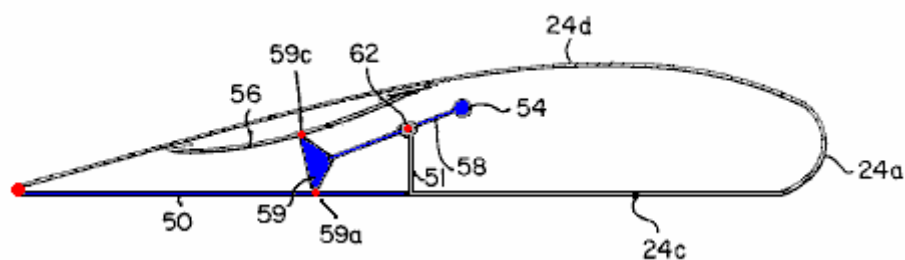
O invólucro exterior tem uma série de lâminas verticais que são anguladas para direcionar o vento de entrada para as aletas no melhor ângulo possível:



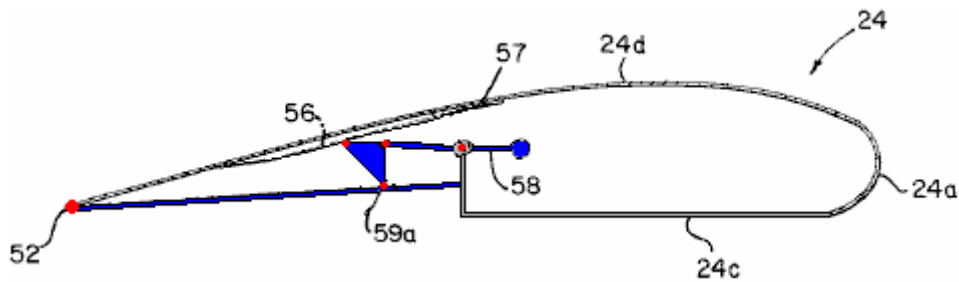
Esta vista de topo de parte do dispositivo, mostra o eixo de montagem principal **26** no qual os discos de rotor superior e inferior estão montados. Os pontos vermelhos mostram os pontos de articulação onde as palhetas **24** podem girar para tirar a maior vantagem da pressão do vento. O vento que entra **36**, é desviado pelas ripas do invólucro **32**, para lhe dar um bom ângulo quando flui através do dispositivo, assim como para manter os humanos afastados do mecanismo de fiação. Como as palhetas e as ripas estão localizadas em torno do eixo **26**, mudanças repentinas na direção do vento e / ou força do vento não têm efeito particular sobre este projeto, pois ele opera com o vento vindo de qualquer direção e sem movimento físico de qualquer parte do dispositivo. é necessário para uma mudança na direção do vento.

As palhetas podem ter vários perfis diferentes e ainda funcionam bem. A forma mostrada acima é a forma de uma asa de aeronave, onde uma força agindo em direção à superfície curva é gerada quando o ar flui em torno da forma. Esta não é uma forma particularmente difícil de construir e é muito eficaz em um fluxo de ar (é por isso que é usada para levantar a aeronave do chão). Pode haver qualquer número conveniente de aletas e um dispositivo construído como mostrado acima deve ser muito eficaz.

Como a eficiência geral é melhorada se não houver turbulência dentro do dispositivo, Frank encontrou um método para minimizar isso. Para isso, ele usa um mecanismo que pode alterar a forma das palhetas quando a velocidade do vento aumenta. A maior velocidade do vento gira as aletas mais rapidamente, causando forças "centrífugas" mais altas nas palhetas que Frank usa da seguinte maneira. O peso **54** é empurrado pela taxa de rotação do rotor.



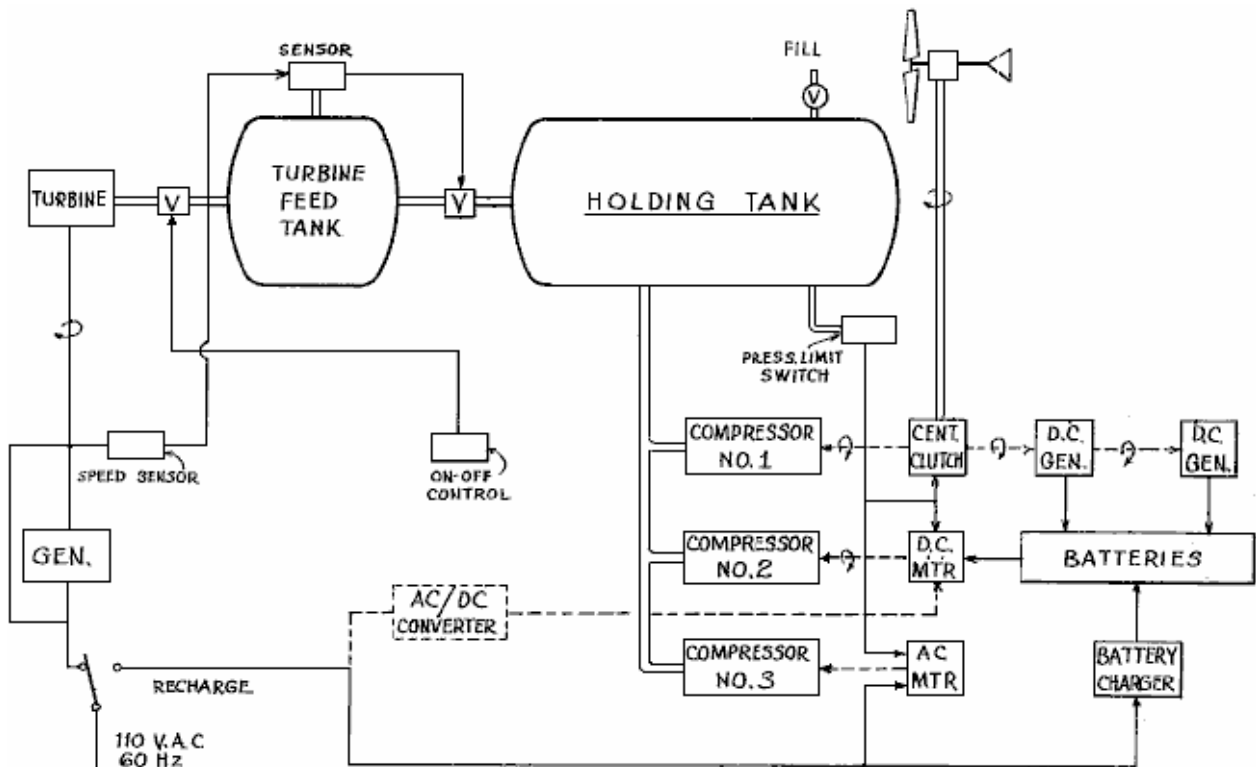
Isso empurra a mola **56** comprimindo-a. A ligação triangular **59** move-se para cima, articulando nos pontos **59a** e **59c**, e elevando a secção **50** da pá. Isso altera a forma da aleta conforme mostrado aqui:



O resultado dessa forma alterada é reduzir a turbulência no interior do dispositivo e aumentar a eficiência geral.

### O Sistema de Energia Mead e Holmes.

A patente dos EUA 4.229.661 datada de 1980 de Claude Mead e William Holmes intitula-se “Power Plant for Camping Trailer” propõe o uso de um gerador de energia eólica para armazenar ar comprimido para uso posterior no fornecimento de corrente elétrica doméstica e simultaneamente carregar baterias que possam ser usadas para acionar o compressor em períodos de demanda elétrica muito alta. Há também uma opção para uma carga rápida do sistema se a energia da rede elétrica estiver disponível:



\*\*\*\*\*

### Fornos Solares.

Esta informação vem de <http://solarcooking.org/plans/funnel.htm> e a propriedade permanece com os autores originais e o material é reproduzido aqui com a sua gentil permissão.

# O Fogão Solar De Funil

## Como fazer e usar o fogão / resfriador solar da Universidade Brigham Young

Professor de Física da Universidade Brigham Young (BYU), com Colter Paulson, Jason Chesley, Jacob Fugal, Derek Hullinger, Jamie Winterton, Jeannette Lawler e Seth, David, Nathan e Danelle Jones



### Introdução

Há alguns anos, acordei com o fato de que metade das pessoas no mundo precisa queimar madeira ou estercos secos para cozinhar sua comida. Foi um grande choque para mim, especialmente quando fiquei sabendo das doenças causadas pela inalação de fumaça todos os dias, e os impactos ambientais do desmatamento - para não mencionar o tempo gasto por pessoas (principalmente mulheres) reunindo gravetos e estercos para cozinhar sua comida. E, no entanto, muitos desses bilhões de pessoas vivem perto do equador, onde o sol é abundante e gratuito. Assim....

Como professor universitário de Física com experiência em uso de energia, comecei a desenvolver um meio de cozinhar alimentos e esterilizar a água usando a energia livremente disponível do sol. Primeiro, examinei os métodos existentes.

**O fogão parabólico** envolve um prato refletivo que concentra a luz do sol em um ponto onde a comida é cozida. Essa abordagem é muito perigosa, pois a energia do sol é focalizada em um ponto que é muito quente, mas que não pode ser visto. (Os alunos da Universidade Brigham Young e eu construímos um que incendia o papel em cerca de 3 segundos!). Aprendi que um grupo altruísta oferecia parábolas refletoras às pessoas que moravam no Altiplano, na Bolívia. Mas mais de uma vez essas parábolas haviam sido guardadas ao lado de um galpão - e o sol que passara deixou os galpões em chamas! As pessoas não queriam esses dispositivos caros e perigosos, embora a região do Altiplano tenha sido destituída de lenha

**O fogão de caixa:** É basicamente uma caixa isolada com uma tampa de vidro ou plástico, muitas vezes com uma tampa refletora para direcionar a luz solar para dentro da caixa. A luz entra pelo vidro superior (ou plástico), para aquecer lentamente a caixa. Os problemas com esse design são que a energia entra apenas pela parte superior, enquanto o calor está escapando por todos os outros lados, que tendem a dissipar o calor da comida. Quando a caixa é aberta para colocar ou retirar comida, parte do calor escapa e se perde. Além disso, fogões de caixa eficazes tendem a ser mais complicados de construir do que o fogão de funil.

Enquanto estudava esse problema, pensei várias vezes na grande necessidade de um fogão solar seguro, barato, mas eficaz. Finalmente chegou a mim na época do Natal há alguns anos, uma espécie de híbrido entre a parábola e o fogão de caixa. Parece um funil grande e profundo e incorpora o que acredito serem as melhores características do fogão parabólico e do fogão.

O primeiro refletor foi feito em minha casa a partir de uma folha de alumínio colada no papelão, então este foi curvado para formar um funil refletivo. Meus filhos e eu descobrimos uma maneira de fazer um grande funil de papelão facilmente. (Eu vou te dizer exatamente como fazer isso mais tarde).

**O Fogão de Funil Solar** é seguro e de baixo custo, fácil de fazer, mas muito eficaz em captar a energia do sol para cozinhar e pasteurizar a água -> Eureka!

Mais tarde, fiz extensos testes com os alunos (incluindo testes de refletividade) e descobri que o Mylar aluminizado também era bom, mas relativamente caro e bastante difícil de obter em folhas grandes.

Além disso, o papelão é encontrado em todo o mundo e é barato, e a folha de alumínio também é fácil de encontrar. Além disso, os indivíduos podem fabricar seus próprios fogões solares com facilidade ou iniciar uma indústria caseira para fabricá-los para outros.

Os protótipos do Fogão Solar de Funil foram testados na Bolívia e superaram um caro fogão a caixa solar e um "Solar Cookit", embora custando muito menos do que os demais. A Universidade Brigham Young apresentou um pedido de patente, principalmente para garantir que nenhuma empresa impediria a ampla distribuição do Fogão Solar de Funil. A Universidade Brigham Young não lucra com a invenção. (Mais tarde soube que algumas pessoas tiveram uma ideia semelhante, mas com métodos diferentes daqueles desenvolvidos e mostrados aqui). Então, agora eu estou tentando divulgar a invenção para capturar a energia livre vinda do sol - para acampar e para emergências, sim, mas também para cozinhar todos os dias onde a eletricidade não está disponível e onde até mesmo a lenha está ficando escassa.

## Como Funciona

O refletor tem a forma de um funil gigante e forrado com papel alumínio. (Fácil de seguir as instruções serão dadas em breve). Este funil é bastante parecido com o fogão parabólico, exceto que a luz do sol é concentrada ao longo de uma linha (não um ponto) na parte inferior do funil. Você pode colocar a mão no fundo do funil e sentir o calor do sol, mas não vai queimar você.

Em seguida, pintamos uma jarra preta do lado de fora, para coletar calor, e colocamos isso no fundo do funil. Ou um pote preto com tampa pode ser usado. A vasilha preta fica quente, rapidamente, mas não muito quente o suficiente para cozinhar. Precisamos de alguma maneira de aumentar o calor sem deixar que o ar externo o esfrie. Então, eu coloquei um saco plástico barato em volta do frasco - e o fogão solar do funil nasceu! A sacola plástica, disponível nas mercearias como uma "sacola de aves", substitui a pesada e cara caixa e a tampa de vidro dos fornos solares. Você pode usar os sacos de plástico usados nas lojas americanas para colocar mantimentos, desde que deixem passar muita luz solar. (Sacos de cor escura não servem).

Recentemente, testei uma sacola usada para frutas e legumes, quase transparente e disponível gratuitamente em mercearias americanas, que funciona muito bem. Este é carimbado com "HDPE" para polietileno de alta densidade no saco (polietileno comum derrete com muita facilidade). Um bloco de madeira é colocado sob o jarro para ajudar a manter o calor. (Qualquer isolante, como uma almofada ou corda quente ou mesmo palitos, também funcionará).

Um amigo meu que também é professor de Física não acreditava que eu pudesse realmente ferver a água com a coisa. Então eu mostrei a ele que com este novo "fogão solar de funil" eu consegui ferver água em Utah no meio do inverno! Coloquei o funil de lado desde o inverno e apontei um grande funil em direção ao sol, ao sul. Eu também tive que suspender o recipiente de cozimento preto - em vez de colocá-lo em um bloco de madeira. Isso permite que os raios solares mais fracos atinjam toda a superfície do vaso.

É claro que o Funil Solar funciona muito melhor fora dos dias de inverno, ou seja, quando o índice UV é 7 ou maior. A maioria dos outros fogões solares não cozinham no inverno nas áreas do norte (ou ao sul de cerca de 35 graus).

Eu pensei que uma panela de pressão seria ótima. Mas os preços nas lojas eram muito altos para mim. Espere, que tal um pote de conservas? Estas pequenas belezas são projetadas para aliviar a pressão através da tampa - uma boa panela de pressão. E o tempo de cozimento é cortado pela metade para cada 10°C nós aumentamos a temperatura (Professor Lee Hansen, comunicação privada). Eu usei um dos frascos de conserva de boca larga da minha esposa, pintado de preto (liso) por fora, e funcionou muito bem. A comida cozinha mais rápido quando você usa um pote de conservas simples como uma panela de pressão. No entanto, você também pode colocar um pote preto no saco plástico, se quiser. Mas não use um recipiente selado sem liberação de pressão como um pote de maionese - ele pode quebrar quando o vapor se acumula (eu fiz isso)!

## Como Construir seu Próprio Fogão Solar de Funil

### O que Você Precisa Para o Fogão de Funil:

Um pedaço de papelão liso, com cerca de 2 metros de largura por 4 metros de comprimento. (O comprimento deve ser apenas o dobro da largura. Quanto maior, melhor).

Folha de alumínio comum.

Uma cola como cola branca (como a cola de Elmer) e água para misturar 50-50. Além disso, um pincel para aplicar a cola no cartão (ou um pano ou toalha de papel serve). Ou, alguns podem querer usar um "adesivo spray" barato disponível em latas de spray. Você também pode usar pasta de farinha.

Três brads de arame - ou pequenas porcas e parafusos ou cordas para segurar o funil juntos.

Para um recipiente para cozinhar, eu recomendo um pote de conserva (os potes de boca larga "Ball" funcionam bem para mim; o anel de borracha na tampa é menos propenso a derreter do que para outros frascos que eu encontrei. Um pote de conserva de dois litros está disponível e funciona bem para grandes quantidades de alimentos, embora o cozimento seja um pouco mais lento).

O frasco (ou recipiente) de cozimento deve ser pintado de preto por fora. Eu acho que uma tinta spray preta plana funciona muito bem. Raspe uma faixa vertical para que você tenha uma "janela" de vidro transparente para olhar para a embarcação, para verificar se a comida ou a água está fervendo.

Um bloco de madeira é usado como isolante sob o jarro. Eu uso um pedaço de 2 "x 4" placa que é cortado em um quadrado nominalmente 4 "x 4" por cerca de 2 "de espessura. (100 mm quadrados x 50 mm de espessura). Um pedaço quadrado de madeira faz um grande isolante.

Um saco de plástico é usado para ir ao redor do jarro de cozinha e bloco de madeira, para fornecer um efeito de estufa. Sugestões:

- O Reynolds <sup>TM</sup> Oven Bag, tamanho normal funciona muito bem: transparente e não derrete. (Custo de cerca de 25 centavos cada em supermercados dos EUA).
- Qualquer saco de HDPE quase transparente (polietileno de alta densidade). Procure por "HDPE" estampado no saco. Eu testei sacos de HDPE que eu peguei gratuitamente na minha mercearia, usada para guardar legumes e frutas. Estes são finos, mas muito baratos. Testado lado-a-lado com um saco de forno em dois funis solares, o saco de HDPE funcionou tão bem! Cuidado: descobrimos que algumas sacolas de HDPE derreterão, caso entrem em contato com o recipiente de cozimento quente. Por este motivo, recomendamos a utilização do saco de plástico sempre que possível.
- Uma idéia atribuída a Roger Bernard e aplicada agora ao Fogão de Funil da BYU: coloque um pote (com fundo e laterais escurecidos) em uma tigela de vidro e cubra com uma tampa. Tente um ajuste apertado em torno do fundo para manter o ar quente preso dentro. A panela ou tigela de metal deve ser apoiada somente ao redor do aro, com um espaço de ar ao redor do fundo (onde a luz do sol a atinge). Coloque uma tampa enegrecida no topo da panela. Em seguida, basta colocar essa panela na tigela no fundo do funil - não é necessário um saco plástico! Este método inteligente também permite que o cozinheiro simplesmente remova a tampa para verificar a comida e mexer. Eu gosto desta idéia - faz o fogão solar muito parecido com cozinhar em fogo. Veja as fotografias para mais detalhes.



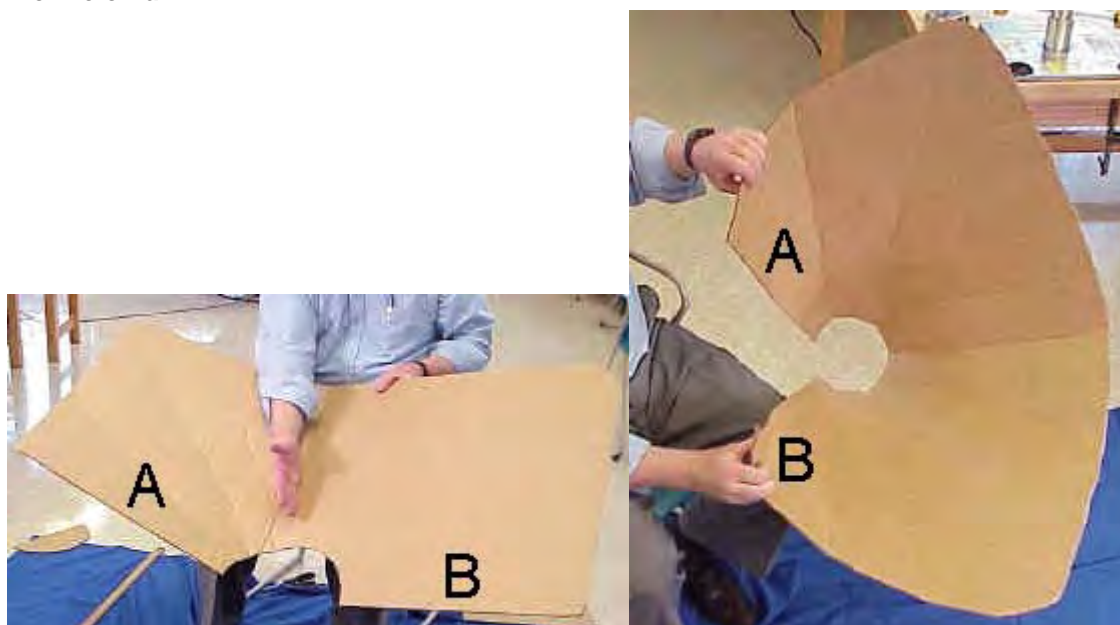
## Etapas da Construção

### Cortar um semicírculo do cartão



Corte um meio círculo para fora do cartão, ao longo da parte inferior, como mostrado abaixo. Quando o funil é formado, isso se torna um círculo completo e deve ser largo o suficiente para contornar o seu caldeirão. Portanto, para uma panela de 7" de diâmetro, o raio do semicírculo é 7". Para um pote de enlatamento de quart que eu uso, eu cortei um meio-círculo de raio de 5 pol do papelão.

### Forme o Funil



Para formar o funil, você levará o lado A para o lado B, como mostrado na figura. A folha de alumínio deve ir no interior do funil. Faça isso devagar, ajudando o papelão na forma de um funil usando uma das mãos para formar vincos que saem do semicírculo. Percorra o funil, dobrando-o em etapas para formar a forma do funil, até que os dois lados se sobreponham e o semicírculo forme um círculo completo. A folha de alumínio vai no interior do funil. Abra o funil e coloque-o plano, "de dentro para cima", em preparação para o próximo passo.

### Folha de Cola Para Cartão





Aplique cola ou adesivo na superfície superior (interna) do papelão e, em seguida, aplique rapidamente a folha de alumínio em cima da cola para fixar a folha ao papelão. Certifique-se de que o lado mais brilhante da folha esteja no topo, uma vez que esta se torna a sua superfície reflexiva no funil. Eu gosto de colocar cola o suficiente para uma largura de folha, para que a cola permaneça úmida enquanto a folha é aplicada. Eu também sobreponho tiras de papel de alumínio por cerca de 1 "(ou 2 cm). Tente alisar a folha de alumínio o máximo que puder, mas pequenas rugas não farão muita diferença. Se o papelão não estiver disponível, pode-se simplesmente cavar um buraco em forma de funil no solo e alinhá-lo com um refletor, para fazer um fogão solar fixo para uso no meio do dia.

**Junte o lado A ao lado B para manter o funil junto.**



A maneira mais fácil de fazer isso é perfurar três furos no cartão que se alinham no lado A e no lado B (veja a figura). Em seguida, coloque um brad metal através de cada buraco e aperte, separando os dentes de metal. Ou você pode usar uma porca e parafuso para prender os dois lados (A e B) juntos.

Seja criativo aqui com o que você tem disponível. Por exemplo, colocando dois furos em torno da largura do polegar, você pode colocar uma corda, um barbante, uma corda pequena, um arame ou uma braçadeira em um buraco e sair do outro, e amarrar juntos.

Quando A e B estiverem conectados juntos, você terá um "funil com duas asas". As asas podem ser cortadas, mas elas ajudam a coletar mais luz do sol, então deixo-as.

**Cole ou cole um pedaço de folha de alumínio no orifício na parte inferior do funil, com o lado brilhante.**



Isso conclui a montagem do seu fogão de funil solar.

Para estabilidade, coloque o funil dentro de um cartão ou outra caixa para fornecer suporte. Para aplicações de longo prazo, pode-se desejar cavar um buraco no solo para manter o funil contra ventos fortes.

## Etapas Finais

Em seguida, junte a parte superior da bolsa com os dedos e sopre o ar na bolsa, para inflar. Isso formará uma pequena “estufa” ao redor do recipiente de cozimento, para prender grande parte do calor interno. Feche o saco com um laço de torção apertado ou fio. Importante: a bolsa não deve tocar nas laterais ou na tampa do recipiente de cozimento. O saco pode ser chamado de "escudo de convecção", retardando o resfriamento por convecção devido a correntes de ar.

Coloque a bolsa inteira e seu conteúdo dentro do funil perto da parte inferior, conforme mostrado nas Fotografias.

Coloque o Fogão de Funil Solar de modo que fique de frente para o Sol

Lembre-se: a luz solar pode ferir os olhos: por favor, use óculos de sol quando usar um fogão solar! O Fogão de Funil é projetado para que a região quente esteja no fundo do funil, fora de perigo.



Coloque o Fogão Solar de Funil no sol, apontando para o sol, de modo a captar o máximo de luz solar possível. O design do funil permite que ele colete energia solar por cerca de uma hora sem precisar ser reposicionado. Para tempos de cozimento mais longos, reajuste a posição do funil para seguir o caminho do sol.

No Hemisfério Norte, ajuda a colocar o Fogão Solar de Funil na frente de uma parede ou janela virada para o sul, pois isso reflete a luz solar adicional no funil. Uma parede reflexiva é mais importante em locais mais distantes do equador e no inverno. No Hemisfério Sul, coloque o Fogão Solar de Funil na

frente de uma parede ou janela voltada para o Norte para refletir a luz solar adicional em seu fogão.

## Depois de Cozinhar

Lembre-se que o recipiente para cozinhar estará muito quente: use panelas ou luvas ao manusear! Se você está aquecendo água em um pote de conservas, você pode notar que a água está fervendo quando a tampa é removida pela primeira vez - fica muito quente!

Abra a sacola de plástico removendo a braçadeira. Usando luvas ou um pano grosso, levante o recipiente para fora do saco e coloque-o no chão ou na mesa. Abra cuidadosamente a vasilha e verifique a comida, para ter certeza de que ela acabou de cozinhar. Deixe a comida quente esfriar antes de comer.

## Dicas Úteis

Evite deixar impressões digitais e manchas na superfície interna do fogão. Mantenha a superfície interna limpa e brilhante, limpando ocasionalmente com uma toalha molhada. Isso manterá o Fogão Solar de Funil funcionando da melhor maneira possível.

Se o seu funil ficar fora de circulação, ele pode ser colocado de volta em uma forma circular, anexando uma corda ou corda entre os lados opostos que precisam ser aproximados.

Para aplicações de longo prazo, um buraco no chão manterá o Funil Fogão firmemente contra ventos. Traga o funil para dentro ou cubra-o durante as tempestades de chuva.

As tampas podem ser usadas repetidamente. Tivemos alguns problemas com a borracha em algumas novas tampas de frascos de conserva tornando-se moles e "pegajosas". "Tampas de conservas de bolas" geralmente não apresentam esse problema. Correndo novas tampas através de água muito quente antes do primeiro uso parece ajudar. As tampas podem ser usadas repetidamente se não forem muito dobradas quando abertas (remova a tampa com cuidado).

O frasco pode ser suspenso perto do fundo do funil usando linha de pesca ou corda (etc.), em vez de colocar o frasco em um bloco de madeira. Um saco de plástico é colocado ao redor do frasco com o ar soprado para dentro, como de costume, para prender o calor. O método de suspensão permite que a luz do sol atinja todas as superfícies do frasco, ao redor, de modo que aqueça mais rápido e de maneira mais uniforme. Este método de suspensão é crucial para uso nos meses de inverno.

Ajuste o funil para colocar o máximo de luz solar no frasco de cozimento possível. Olhe para o frasco para verificar onde a luz do sol está batendo e para ter certeza de que o fundo não está nas sombras. Para longos tempos de cozimento (mais de uma hora), reajuste a posição do funil para seguir o caminho do sol. Durante os meses de inverno, quando o sol está baixo no horizonte (por exemplo, na América do Norte), é útil colocar o funil de lado, de frente para o sol.



## Testes em Utah

Eu pessoalmente usei o Fogão de Funil Solar para cozinhar os almoços durante muitas semanas. Minhas comidas favoritas para cozinhar são batatas (cortadas em toras ou fatias) e fatias de cenoura.

Legumes cozinhar lentamente em seus próprios sucos e gosto delicioso. Também faço arroz, sanduíches de queijo derretido e até pão no Fogão Solar de Funil. Eu costumo colocar a comida em torno de 11:30 e deixe cozinhar até 12:45 ou 1:00, só para ter certeza de que tem tempo para cozinhar. Eu nunca tive nenhuma comida queimada neste fogão.

Eu também cozinhei comida nas montanhas, a uma altitude de cerca de 8.300 pés. Se alguma coisa, a comida cozida mais rápido lá - a luz do sol passa por menos atmosfera em altas altitudes.

Acho que as pessoas estão surpresas que o sol sozinho pode realmente cozinhar alimentos. E eles são ainda mais agradavelmente surpreendidos com os sabores ricos nos alimentos que cozinham lentamente ao sol. Este dispositivo barato faz isso!

Alunos da Universidade Brigham Young realizaram inúmeros testes no Fogão Solar de Funil, juntamente com outros fogões. Temos encontrado consistentemente cozimento muito mais rápido usando o Fogão de Funil Solar. A relação eficiência / custo é maior do que qualquer outro dispositivo de cozimento solar que encontramos até o momento. O Sr. Hullinger também realizou estudos de transmissividade, refletividade e capacidade de absorção de materiais alternativos que poderiam ser usados no Fogão Solar de Funil. Embora existam materiais melhores, como os absorvedores seletivos de energia solar, nosso objetivo é manter o custo do Solar Cooker o mais baixo possível, mantendo a segurança como primeira prioridade.

## Testes na Bolívia

O Instituto BYU Benson organizou testes entre o Fogão Solar de Funil e o forno de caixa solar "antiquado". O forno solar custava cerca de US \$ 70 e era feito principalmente de papelão. Demorou quase duas horas apenas para atingir a temperatura de pasteurização da água. O relatório boliviano observa que "a comida esfria toda vez que as panelas são levadas de dentro do forno". O forno de caixa solar falhou até mesmo para cozinhar ovos cozidos. Espero que os fogões de caixa mais caros funcionem melhor.



Um Fogão de Funil Solar aluminizado-mylar também foi testado na Bolívia, durante o inverno boliviano. A temperatura de pasteurização da água foi alcançada em 50 minutos, os ovos cozidos em 70 minutos e o arroz cozido em 75 minutos. O povo boliviano ficou satisfeito com o desempenho. Então fomos nós! (La Paz, Bolívia, agosto de 1996).

Também doe duas dúzias de fogões solares para pessoas na Guatemala. Estes foram levados para lá por um grupo de médicos indo lá para o serviço humanitário. As pessoas lá também gostaram da idéia de cozinhar com a energia livre do sol. Para um kit de painéis de funil solarizado Mylar aluminizado, entre em contato com a CRM (fabricante licenciado) pelo número +1 (801) 292-9210.

## Pasteurização de Água e Leite

Água potável contaminada ou leite mata milhares de pessoas todos os dias, especialmente crianças. A Organização Mundial da Saúde relata que 80% das doenças no mundo estão espalhadas pela água contaminada. Estudos mostram que o aquecimento de água a cerca de 65° - 70° C (150° F) é suficiente para matar bactérias coliformes, rotavírus, enterovírus e até Giardia. Isso é chamado de pasteurização.

A pasteurização depende de quão quente e por quanto tempo a água é aquecida. Mas como você sabe se a água ficou quente o suficiente? Você poderia usar um termômetro, mas isso aumentaria o custo, é claro. Quando o vapor sai do frasco de conserva (com a tampa bem fechada) e forma "orvalho" no interior do saco de cozimento, a água é provavelmente pasteurizada para beber. (O objetivo é aquecer a 160º Fahrenheit por pelo menos seis minutos.) Com uma tira de tinta preta raspada do frasco, pode-se olhar através da bolsa e entrar no frasco e ver quando a água está fervendo - então é seguro certo.

Pense em todas as vidas que podem ser salvas simplesmente pela pasteurização da água usando um simples Solar Cooker!

## Segurança

A segurança foi minha primeira preocupação em projetar o Fogão de Funil Solar, então veio baixo custo e efetividade. Mas toda vez que você tem calor, você precisa tomar algumas precauções.

- O recipiente de cozimento (jarra) vai ficar quente, senão a comida dentro dele não vai cozinhar. Deixe o frasco esfriar um pouco antes de abrir. Manuseie apenas com luvas ou pinças.
- Use sempre óculos escuros para proteger dos raios solares. Nós naturalmente estrábicos, mas óculos de sol são importantes.
- Mantenha o saco plástico longe das crianças e longe do nariz e da boca para evitar qualquer possibilidade de sufocamento.

## Cozinhando com o Fogão de Funil Solar

O que você cozinha em uma panela ou forno de temperatura moderada? Os mesmos alimentos cozinharão o mesmo no Fogão Solar de Funil - sem queimar. Os gráficos abaixo fornecem os tempos aproximados de cozimento no verão.

O fogão solar funciona melhor quando o índice de UV é 7 ou superior (sobrecarga de sol alta, poucas nuvens).

Os tempos de cozimento são aproximados. Aumentar os tempos de cozimento para dias parcialmente nublados, sol não acima (por exemplo, no inverno) ou para mais de 3 xícaras de comida no pote de cozinha.

Agitar não é necessário para a maioria dos alimentos. A comida geralmente não queima no fogão solar.

**Legumes** (Batata, cenoura, abóbora, beterraba, aspargos, etc.)

**Preparação:** Não há necessidade de adicionar água se fresco. Corte em fatias ou "troncos" para garantir um cozimento uniforme. O milho vai cozinhar bem com ou sem a espiga.

**Tempo de cozimento:** cerca de 1,5 horas

**Cereais e Grãos** (Arroz, trigo, cevada, aveia, painço, etc.)

**Preparação:** Misture 2 partes de água para cada grão de 1 parte. O valor pode variar de acordo com o gosto individual. Deixe de molho por algumas horas para cozinhar mais rápido. Para garantir um cozimento uniforme, agite o frasco após 50 minutos.

**CUIDADO:** Jarra estará quente. Use luvas ou almofadas de cozinha.

**Tempo de cozimento:** 1,5 - 2 horas

**Massas e Sopas Desidratadas**

**Preparação:** Primeiro aqueça a água até perto da fervura (50-70 minutos). Em seguida, adicione a massa ou mistura de sopa. Mexa ou agite e cozinhe 15 minutos adicionais.

**Tempo de cozimento:** 65 - 85 minutos

**Feijões**

**Preparação:** Deixe os feijões duros ou secos de molho durante a noite. Coloque na jarra de cozinha com água.

**Tempo de cozimento:** 2 - 3 horas

**Ovos**

**Preparação:** Não há necessidade de adicionar água. **Nota:** Se cozida por muito tempo, as claras podem escurecer, mas o sabor continua o mesmo

**Tempo de cozimento:** 1 - 1,5 horas, dependendo da firmeza desejada da gema.

**Carnes** (frango, carne e peixe)

**Preparação:** Não há necessidade de adicionar água. Cozimento mais longo torna a carne mais macia.

**Tempo de cozimento:** Frango: 1,5 horas cortadas ou 2,5 horas inteiras; Carne: 1,5 hora de corte ou 2,5 - 3 horas para cortes maiores; Peixe: 1 - 1,5 horas

**Cozimento**

**Preparação:** Os tempos variam de acordo com a quantidade de massa.

**Tempo de cozimento:** Pães: 1 - 1,5 horas; Biscoitos: 1 - 1,5 horas; Cookies: 1 hora

**Nozes torradas** (amendoim, amêndoas, sementes de abóbora, etc.)

**Preparação:** Coloque na jarra. Um pouco de óleo vegetal pode ser adicionado, se desejado.

**Tempo de cozimento:** cerca de 1,5 horas

**MRE's e alimentos pré-embalados**

**Preparação:** Para alimentos em recipientes escuros, basta colocar o recipiente no saco de cozimento no lugar do frasco de cozimento preto.

**Tempo de cozimento:** O tempo de cozimento varia de acordo com a quantidade de alimento e a escuridão do pacote.

## Como usar o funil solar como refrigerador / refrigerador

Um estudante universitário (Jamie Winterton) e eu fomos os primeiros a demonstrar que o Fogão de Funil Solar da Universidade Brigham Young pode ser usado - à noite - como um refrigerador. Aqui está como isso é feito:

O Fogão Solar de Funil é montado exatamente como você faria durante as horas de luz solar, com duas exceções:

1. O funil é direcionado para o céu noturno escuro. Não deve "ver" quaisquer edifícios ou até mesmo árvores. (A radiação térmica de paredes, árvores ou até mesmo nuvens diminuirá o efeito de resfriamento).
2. Ajuda a colocar 2 (duas) bolsas ao redor do jarro em vez de apenas uma, com espaços de ar entre os sacos e entre o saco interno e o jarro. O PEAD e os sacos de polietileno comuns funcionam bem, já que o polietileno é quase transparente à radiação infravermelha, permitindo que ele escape para o "dissipador de calor" do céu escuro.

Durante o dia, os raios do sol são refletidos no recipiente de cozimento que fica quente rapidamente. À noite, o calor do recipiente é irradiado para o espaço vazio, que é muito frio (um "dissipador de calor"). Como resultado, o recipiente de cozimento torna-se agora um pequeno refrigerador. Nós rotineiramente atingimos o resfriamento de cerca de 20°F (10° C) abaixo da temperatura do ar ambiente usando esse esquema notavelmente simples.

Em setembro de 1999, colocamos dois funis à noite, com dois frascos dentro. Um frasco estava em um bloco de madeira e o outro estava suspenso no funil usando uma linha de pesca. A temperatura naquela noite (em Provo, Utah) era de 25° C (78° F). Usando um termômetro interno / externo Radio Shack, um estudante da BYU (Colter Paulson) mediu a temperatura dentro do funil e do lado de fora ao ar livre. Ele descobriu que a temperatura do ar dentro do funil caía rapidamente em cerca de 15° F (8° C), enquanto seu calor era irradiado para cima no céu limpo. Naquela noite, a temperatura mínima do ar externo medida foi de 8,5°C - mas a água em ambos os frascos tinha ICE. Convido outras pessoas a experimentarem isso e, por favor, deixe-me saber se você tem gelo a 55 ou mesmo 60 graus fora da temperatura do ar (mínimo à noite). Um recipiente de PVC preto pode funcionar ainda melhor do que um frasco pintado de preto, já que o PVC é um bom radiador infravermelho - essas questões ainda estão sendo estudadas.

Eu gostaria de ver o "Funnel Refrigerator" experimentado em climas desérticos, especialmente onde temperaturas congelantes raramente são atingidas. Dessa forma, seria possível fazer gelo barato para os hutus em Ruanda e para os aborígenes na Austrália, sem usar eletricidade ou outros "truques" modernos. Nós estamos, na verdade, trazendo um pouco do frio do espaço para um pequeno canto na terra. Por favor, deixe-me saber como isso funciona para você.

## Conclusão: Por que precisamos de fogões solares?

O Fogão / Refrigerador da BYU pode:

- Cozinhe os alimentos sem a necessidade de eletricidade ou madeira, petróleo ou outros combustíveis.
- Pasteurize a água para beber com segurança, evitando muitas doenças.
- Salvar árvores e outros recursos.
- Evite a poluição do ar e respirar fumaça enquanto cozinha.
- Use a energia livre do sol. Uma fonte de energia renovável.
- Cozinhe os alimentos com pouca ou nenhuma agitação, sem queimá-los.
- Matar insetos em grãos.
- Desidratar frutas, etc.
- Servir de geladeira à noite, para esfriar até congelar a água.

(Tente isso sem eletricidade ou combustíveis!)

O ônus da coleta de lenha e culinária recai principalmente sobre mulheres e crianças. Joseph Kiai relata: De Dadaab, Quênia: "Mulheres que não têm dinheiro para comprar lenha começam às 4 da manhã para coletar e retornar ao meio-dia ... Elas fazem isso duas vezes por semana para obter combustível para cozinhar ... As violações estão na média uma por semana".

De Belize: "Muitas vezes as mulheres têm que ir para a floresta arrastando seus filhos pequenos quando vão procurar por madeira. É uma dificuldade especial para grávidas e lactantes cortar e arrastar árvores de volta para a aldeia ... elas são expostas a cobras venenosas e nuvens de mosquitos".

E as florestas estão diminuindo em muitas áreas. Edwin Dobbs observou em *Audubon Magazine*, novembro de 1992, "O mundo pode escolher a luz solar ou desmatamento, cozimento solar ou fome generalizada ..."

Os americanos devem estar preparados para emergências, incidentes a falhas de energia. Uma pioneira mórmon observou em seu diário: "Agora estávamos seguindo a trilha deles subindo o rio Platte. A madeira às vezes era muito escassa e difícil de conseguir. Conseguimos fazer nossa cozinha com o pouco que podíamos reunir ..." ( Eliza R. Snow) Agora há alguém que precisa de um fogão solar leve!

Aqui está outro motivo para usar um fogão solar. Muitas pessoas nos países em desenvolvimento procuram ver o que está sendo feito na América. Disseram-me que, se os americanos estão usando alguma coisa, eles também vão querer experimentar. Quanto mais pessoas cozinharemos com o sol, mais outras irão querer participar. Uma boa maneira de difundir essa tecnologia é encorajar pequenas indústrias locais ou famílias a fazer esses fogões solares simples, porém confiáveis, para outros, a baixo custo. Eu usei este fogão por três verões e eu gosto disso. Cozinhar e fazer gelo com o fogão / refrigerador do funil permitirá uma mudança significativa no estilo de vida. Se você pensar sobre isso, isso pode ajudar muitas pessoas. O Fogão de Funil Solar da BYU usa o glorioso sol - e a energia do sol é um dom gratuito de Deus para todos usarem!

## Respostas para perguntas frequentes

### O fogão funcionará no inverno (nos Estados Unidos)?

À medida que o sol se aproxima do horizonte sul no inverno, o fogão solar é naturalmente menos eficaz. Uma boa medida da intensidade solar é o "índice UV", que é frequentemente relatado com o clima. Quando o índice ultravioleta ou ultravioleta é 7 ou superior - comum nos meses de verão - o fogão solar funciona muito bem. Em Salt Lake City, em outubro, o índice de UV foi relatado como 3,5 em um dia ensolarado. Fomos capazes de ferver a água no Fogão Solar de Funil durante esse tempo, mas tivemos que suspender o frasco preto no funil para que a luz do sol batesse em todos os lados. (Corremos uma linha de pesca por baixo da tampa de rosca e passamos a linha de pesca por cima de uma vara acima do funil. Como de costume, uma sacola plástica foi colocada em volta da jarra e esta foi fechada na parte superior para deixar a linha sair para suspender o jarro).

O "mínimo" solar para o hemisfério norte ocorre no solstício de inverno, cerca de 21 de dezembro de

cada ano. O “máximo” solar ocorre seis meses depois, 21 de junho. O cozimento solar funciona melhor de 20 de março a 1 de outubro no norte. Se as pessoas tentam cozinhar com o sol pela primeira vez fora desta janela de tempo, elas não devem ser desencorajadas. Tente novamente quando o sol estiver mais diretamente acima da cabeça. Pode-se também suspender o pote no funil, o que tornará o cozimento mais rápido em qualquer época do ano.

É interessante notar que a maioria dos países em desenvolvimento está localizada perto do equador, onde o sol está quase sempre acima do tempo todo. Os fogões solares servirão durante todo o ano, enquanto o sol estiver brilhando, para essas pessoas afortunadas. Eles podem ser os primeiros a aplicar energia de fusão (do sol) em larga escala. Eles também podem conseguir isso sem a cara infraestrutura de redes de energia elétrica que tomamos como garantida nos Estados Unidos.

### **Como você cozinha pão em uma jarra?**

Eu cozinhei o pão simplesmente colocando a massa no fundo do frasco e colocando-o no funil da maneira usual. Aumento e cozimento ocorreu dentro do frasco em cerca de uma hora (durante o verão). Deve-se colocar óleo vegetal dentro do frasco antes de cozinhar para facilitar a remoção do pão. Eu também sugeriria que usar um pote de conserva de boca larga de 2 litros em vez de um pote de 1 litro tornaria mais fácil assar um pedaço de pão.

### **Qual é o ângulo de abertura ideal para o fogão do funil?**

Um estudante de pós-graduação da Universidade Brigham Young fez um cálculo de cálculo para avaliar a melhor forma ou ângulo de abertura do funil solar. Jeannette Lawler presumiu que a melhor operação ocorreria quando os raios do sol saltassem mais de uma vez antes de atingir o jarro de cozinha, mantendo o ângulo de abertura o maior possível para admitir mais luz solar. (Alguma luz solar é perdida cada vez que a luz reflete a partir da superfície brilhante. Se a luz do sol falha no primeiro ressaltado, ela pode pular de novo e de novo até ser absorvida pela garrafa preta). Ela configurou uma equação aproximada para essa situação, pegou a derivada de cálculo com relação ao ângulo de abertura e definiu a derivada igual a zero. Otimizando desta forma, ela descobriu que o ângulo de abertura ideal é de cerca de 45 graus, quando o funil é apontado diretamente para o sol.

Mas não queremos ter que "rastrear o sol" girando o funil a cada alguns minutos. O sol se move (aparentemente) 360 graus em 24 horas, ou cerca de 15 graus por hora. Então, finalmente escolhemos um ângulo de abertura de 60 graus para que o fogão seja eficiente por cerca de 1,2 horas. Isso acabou sendo suficiente para cozinhar a maioria dos vegetais, pães, ferver água, etc. com o Fogão Solar de Funil. Nós também usamos um ponteiro laser para simular os raios solares entrando no funil em ângulos diferentes, e descobrimos que o cone de 60 graus era bastante eficaz na concentração dos raios no fundo do funil onde o frasco de cozimento ficava.

Se tiver dúvidas sobre o kit completo do Fogão Solar Funil usando Mylar aluminizado e um frasco para o recipiente de cozimento, entre em contato com CRM pelo número +1 (801) 292-9210.

## **Testes do Funil Solar e Tigela Fogões em 2001**

*Christopher McMillan e Steven E. Jones*

*Universidade Brigham Young*

### **Introdução**

Com o aumento da população e a diminuição dos combustíveis disponíveis, como a madeira e o carvão, nos países em desenvolvimento, a necessidade de métodos alternativos de cozinhar aumentou. Fogões solares são uma alternativa aos métodos convencionais, como fogões a lenha e queima de carvão. Eles fornecem calor utilizável para cozinhar e pasteurizar a água, sem os efeitos colaterais prejudiciais, como inalação de fumaça que fontes não renováveis criam. Em muitos países, como Haiti, Bolívia e Quênia, a necessidade de métodos de culinária baratos, eficazes e seguros aumentou devido à pobreza e ao desmatamento. Os fogões solares são ideais porque dependem da energia livre do sol, abundante em muitos dos países mais pobres do mundo. Embora existam bons desenhos, mais testes e melhorias são desejáveis.

Existem três áreas de comparação que foram focadas durante o curso do estudo. A primeira área de comparação é no material refletivo usado. O material original é um Mylar de alumínio com acabamento espelhado. Devido ao acabamento espelhado, a luz de reflexão é muito brilhante e pode ser difícil de



trabalhar durante o cozimento. Um material alternativo é um Mylar de acabamento mate. Este material difunde a luz do sol e não é tão duro nos olhos como o acabamento espelhado.

A segunda área de concentração está no método de conter o ar que envolve o fogão, de modo que o fogão seja impedido de ser resfriado por correntes de convecção. Um método comum é usar uma bolsa de plástico transparente ao redor do recipiente de cozimento. No entanto, este método é bastante entediante e desajeitado de usar, e esses sacos raramente estão disponíveis nos países em desenvolvimento. Outra técnica é usar um disco ou janela feita de um plástico transparente ou vidro. Isso torna o fogão mais fácil de usar.



A terceira principal área de foco está nos recipientes de cozimento usados. O recipiente de cozimento atual para o Fogão de Funil Solar é um frasco de conserva pintado de preto. Esse método também é tedioso e desajeitado. Os frascos de conserva podem ser difíceis de limpar e podem quebrar. Alterações de projeto são testadas para permitir que as pessoas usem seus próprios utensílios de cozinha. Isso também tornaria o fogão mais conveniente de usar.

A quarta área de testes colocou o suporte de blocos de madeira que usamos há anos contra um suporte de cabo de coelho. Um cilindro de arame de coelho retém o recipiente de cozimento do fundo do fogão e permite que a luz solar atinja essencialmente todas as superfícies do recipiente de cozimento, incluindo o fundo.

A eficácia destes métodos é testada e comparada qualitativa e quantitativamente. Além de adquirir dados de aumento de temperatura versus tempo, também preparamos várias refeições nos fogões solares para obter experiência prática com culinária. Vários alunos participaram desses testes de culinária.

### **Designs de fogão:**

Vários projetos de fogões solares foram usados durante esses testes. O Fogão Solar de Funil foi o principal fogão testado. Um Solar CookKit e uma variação em forma de tigela do Fogão Solar Funnel também foram testados. A maioria dos experimentos foram testes comparativos entre os vários modelos, e a configuração do fogão variou de teste para teste. O projeto básico do Fogão de Funil Solar é um coletor de alumínio Mylar em forma de funil. Um material altamente reflexivo é necessário para coletar e concentrar os raios do sol. As paredes do funil estão em um ângulo de 60 graus (em relação à horizontal), uma vez que esta coleta a luz do sol por um período de duas horas sem necessidade de reorientação para seguir o sol. Devido ao modo como as folhas de Mylar são cortadas e dobradas, um par de asas nas extremidades opostas do funil é formado. As asas aumentam o tamanho do coletor e criam uma forma elíptica no topo. Na ponta das asas, o fogão tem cerca de 20 centímetros de altura e um diâmetro de cerca de 28 polegadas. No topo, ao longo do eixo menor do funil elíptico, o fogão tem cerca de 15 polegadas de altura e tem um diâmetro de cerca de 20 polegadas. Como o Mylar de Alumínio não se sustenta bem, um balde de nove polegadas de diâmetro por cinco de altura é usado para suportar o funil.



O recipiente de cozimento testado principalmente é um frasco de conserva de vidro que foi pintado de preto. A tinta preta permite que o frasco absorva os raios do sol. O jarro de conservas funciona bem devido ao efeito de panela de pressão causado pelo anel de borracha no interior da tampa. Uma panela de esmalte preto e uma caixinha de aço inoxidável pintada de preto também foram usados. Descobrimos imediatamente que levantar o vaso do fundo do fogão usando um suporte de arame de coelho forneceu aquecimento mais rápido e uniforme do que o bloco de madeira usado anteriormente. Colocar o frasco ou a panela em um suporte de arame permite a maior quantidade de luz refletida no recipiente de cozimento. Isso permite que até mesmo a parte inferior do recipiente de cozimento absorva a energia térmica que é refletida na parte inferior do funil.

Dois métodos de fechamento dos fogões das correntes de convecção foram utilizados. É importante manter o ar que circula o recipiente de circulação, evitando assim que o recipiente de cozimento seja resfriado por correntes de convecção ou brisas. Este primeiro método utilizado foi o de encerrar o recipiente de cozedura e o suporte de arame num saco de plástico transparente, tal como um Reynolds Oven Bag resistente ao calor. É importante certificar-se de que a bolsa não está tocando o recipiente de cozimento, portanto, uma vez que o recipiente é colocado no saco limpo, o ar é soprado para dentro do saco e o saco é amarrado. Este é o método mais comum usado para fogões de painéis solares, como o Solar CookKit, por causa da capacidade das malas de suportar as temperaturas atingidas nesses tipos de fogões. Mas essas bolsas rasgam com facilidade e não estão prontamente disponíveis nos países em desenvolvimento e devem ser importadas.

O segundo método de fechar o recipiente de cozimento das correntes de convecção, projetado pelo Dr. Jones, é colocar um disco de plástico transparente no funil acima do recipiente de cozimento. O funil usado no teste foi um funil de formato convencional que foi construído em chapa fina e folha de alumínio revestida para melhor refletividade. O diâmetro deste funil é de cerca de 30 centímetros no topo, e é de cerca de 16 centímetros de altura. As paredes também formam um ângulo de 60 graus em relação à horizontal. Este funil foi projetado para conter um recipiente de cozimento maior, como um pote. O diâmetro do disco de plástico é grande o suficiente para que o disco não toque no topo do contêiner. Para os experimentos que testaram este método, foi usado um disco Lexan de uma décima sexta polegada (1,6 mm) de espessura.

### **Coleção de dados**

Para coletar as temperaturas em função do tempo, utilizou-se um Laboratório Baseado em Calculadoras da Texas Instruments (CBL). Esta interface portátil é capaz de gravar dados em tempo real de múltiplos canais. Os dados foram baixados em uma calculadora gráfica, onde podem ser analisados e representados graficamente imediatamente. A partir da calculadora, os dados podem ser transferidos para uma planilha de computador, como o Microsoft Excel, para posterior análise. Devido à natureza desses experimentos e ao baixo custo de aquisição da CBL, este é um coletor de dados ideal para usar. Uma calculadora gráfica foi usada para programar o CBL e dizer quais dados coletar, quantos pontos coletar e o período de tempo entre os pontos de dados coletados. Como o CBL não possui nenhum programa interno para coleta de dados, um programa deve ser escrito na calculadora gráfica. Existem programas prontos que podem ser carregados na calculadora, ou um programa personalizado pode ser feito para atender às necessidades do teste. O programa que o CBL usou permitiu que vários termopares coletassem dados simultaneamente. Para

garantir que os termopares fossem calibrados um contra o outro, ambos foram executados na mesma amostra de temperatura constante muito próxima. Ambas as sondas de temperatura concordaram em 0,21 OC uma da outra. Para estas experiências, esta diferença de temperatura foi considerada aceitável.

## Procedimento

Cada experimento foi realizado no campus da Universidade Brigham Young durante o meio-dia, geralmente entre as 11:00 e as 14:00, para garantir que o sol estivesse perto de estar diretamente acima da cabeça. Isso permitiu que a maior quantidade possível de luz solar penetrasse no coletor solar. Cada experimento incluiu várias etapas, conforme listado abaixo.

Antes de cada experimento ser montado, o volume da água e a massa do recipiente foram medidos e registrados. A capacidade de calor da água e do recipiente também foram encontrados. A área do fogão perpendicular aos raios do sol também foi medida. Para coletar dados de temperatura usando sondas de termopar, pequenos orifícios foram perfurados no topo do frasco de conservas e tampas de vasilha de aço inoxidável. O jarro e o canister foram ambos pintados de preto ultra plano para absorver o máximo possível da energia do sol.

Na manhã de cada teste, o volume designado de água foi medido e colocado no recipiente de cozimento. Este volume variou de 0,6 litro para frascos de um litro, a 1,2 litros para frascos de conserva de meio litro. Para testes simultâneos, a mesma quantidade de água foi despejada em cada recipiente. As sondas de temperatura foram ligadas através dos orifícios nas tampas dos recipientes e fixadas cerca de 13 mm na água. Para testes comparativos, as sondas foram colocadas na mesma profundidade na água para assegurar que as sondas não leram medidas diferentes devido às diferenças de temperatura relacionadas à profundidade dentro dos recipientes. Para permitir uma análise posterior; o tempo, temperatura ambiente e irradiância solar também foram anotados e registrados. Esses números deram um ponto de referência para cada teste. Cada fogão a ser testado foi então completamente montado. As sondas de temperatura foram fixadas através das tampas e o frasco foi colocado no saco de forno transparente - suportado por uma gaiola de arame. Cada bolsa foi inflada de modo que nenhuma parte do saco tocasse os lados ou o topo do recipiente de cozimento. O cabo do termopar para o CBL foi passado através do topo do saco, e o saco foi amarrado com um laço de torção.

O teste começou assim que os dois fogões estivessem completamente prontos e o CBL tivesse sido programado. Tomou-se cuidado para impedir que o sol se irradiasse diretamente sobre os fogões até que ambos estivessem prontos para começar. Isso garantiu que a água em ambos os fogões começava quase na mesma temperatura. A maioria dos testes foi realizada para coletar um ponto de dados a cada quatro a cinco minutos, por até duas horas. Isso permitiu que as temperaturas do fogão atingissem o máximo e depois permanecessem a uma temperatura quase constante. Quando o teste foi concluído, o fogão foi desmontado e os dados foram transferidos para a calculadora gráfica. Embora a calculadora gráfica permita análises, uma planilha como o Microsoft Excel é mais fácil de usar. Assim, os dados de cada teste foram baixados da calculadora para o Microsoft Excel. O tempo decorrido (em segundos) e as temperaturas correspondentes foram listadas próximas umas das outras. Um gráfico de temperatura versus tempo foi feito, com o tempo sendo o eixo horizontal para cada teste. Para testes comparativos, os dados de temperatura versus tempo para os dois fogões foram plotados no mesmo gráfico. Como referência, uma linha de tendência foi ajustada à porção linear do gráfico, juntamente com a regressão linear e o coeficiente de correlação ( $R^2$ ). É importante ter um coeficiente de correlação próximo de um, pois é assim que a regressão linear se ajusta aos dados. Em uma coluna separada, as temperaturas foram novamente listadas, porém apenas de 30°C a 70°C. A mudança de temperatura para cada dez ou doze minutos foi encontrada e registrada ao lado da coluna de temperatura. A potência de saída (em Watts) de cada fogão poderia então ser calculada.

Para calcular a potência dos fogões para cada teste específico, mediu-se a massa da água e do recipiente. Embora o conteúdo de energia térmica do recipiente fosse relativamente pequeno em comparação com o da água (devido à grande capacidade de calor da água), era importante adicioná-lo ao cálculo. Além disso, uma vez que vários recipientes diferentes foram comparados, o conteúdo energético do recipiente era importante. O poder é encontrado por:

$$Q_{(out)} = Q_{(water)} + Q_{(container)}$$

$$Q_{(out)} = (m_w c_w + m_c c_c) \Delta T$$

$$Power_{(out)} = \frac{Q_{(out)}}{\Delta t}$$

O poder é encontrado em Watts. Uma saída de energia para cada mudança de temperatura para o intervalo de tempo é calculada e registrada ao lado da coluna T. Como existem incertezas em todas as medições, é importante incluir o erro em cada saída de energia. Para fazer isso, o erro nas medições da água e do contêiner é levado em consideração. O erro é encontrado por:

$$\pm \Delta P = \sqrt{\left(\frac{\partial P}{\partial m_w} \Delta m_w\right)^2 + \left(\frac{\partial P}{\partial m_c} \Delta m_c\right)^2 + \left(\frac{\partial P}{\partial t} \Delta t\right)_w^2 + \left(\frac{\partial P}{\partial t} \Delta t\right)_c^2 + 2\left(\frac{\partial P}{\partial T} \Delta T\right)_w^2 + 2\left(\frac{\partial P}{\partial T} \Delta T\right)_c^2}$$

Onde  $\pm dP$  é o erro total no erro calculado,  $dm_w$  e  $dm_c$  são o erro na massa da água e no recipiente respectivamente,  $\Delta T$  é o erro na diferença de temperatura, e  $\Delta t$  é o erro no intervalo de tempo.

Isso simplifica:

$$\pm \Delta P = \sqrt{\left[\left(\frac{c_w \Delta T}{t} \Delta m_w\right)^2 + \left(\frac{c_c \Delta T}{t} \Delta m_c\right)^2 + \left(\frac{m_w c_w \Delta T}{t^2} \Delta t\right)^2 + \left(\frac{m_c c_c \Delta T}{t^2} \Delta t\right)^2 + 2\left(\frac{m_w c_w}{t} \Delta T_p\right)^2 + 2\left(\frac{m_c c_c}{t} \Delta T_p\right)^2\right]}$$

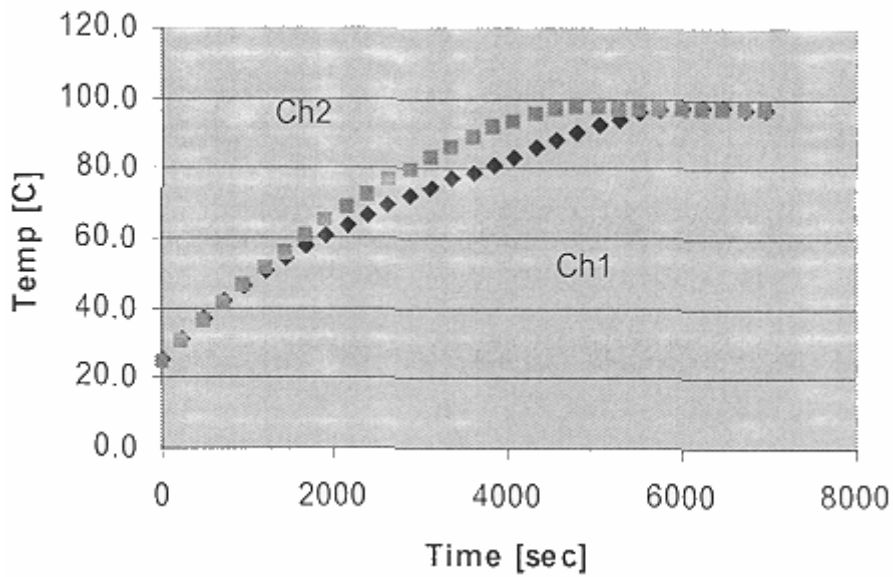
O erro foi encontrado apenas para a mudança média na temperatura, e não para cada medição de temperatura individual. Como a potência é dependente da quantidade de energia proveniente do sol, a eficiência do fogão é um bom fator para calcular. Para encontrar a eficiência, a quantidade total de radiação solar local deve ser conhecida. Isso deve ser dado em watts por metro quadrado, para que a potência de entrada possa ser encontrada. Para encontrar a energia que entrava, a área do fogão, perpendicular aos raios solares, era multiplicada pela radiação solar, para dar a quantidade de energia que estava sendo coletada pelo fogão. Como o Funil Solar é capaz de acompanhar o sol e, como os testes foram feitos durante o meio-dia, não foi necessário calcular nenhum ângulo. A eficiência é simplesmente a saída de energia dividida pela entrada de energia. A radiação solar para cada teste foi fornecida pela estação meteorológica do Departamento de Física e Astronomia da Universidade Brigham Young, em Provo, UT, onde os testes foram realizados.

### Resultados:

Matt vs. Espelho: Vários testes foram realizados nos acabamentos mate versus espelho. Em cada teste, o acabamento mate superou o acabamento espelhado. Em 27 de julho de 2001, um funil mate e um funil de espelho foram testados simultaneamente com 650 cc de água. A potência média para o acabamento espelhado foi de 46,4 W  $\pm$  1,7 W, enquanto o funil fosco produziu uma média de 59,4 W  $\pm$  2,1 W. A eficiência do funil de espelho foi de 15,8%, enquanto a eficiência foi de 20,2%.

O gráfico a seguir mostra as temperaturas atingidas pelos funis mate e espelho.

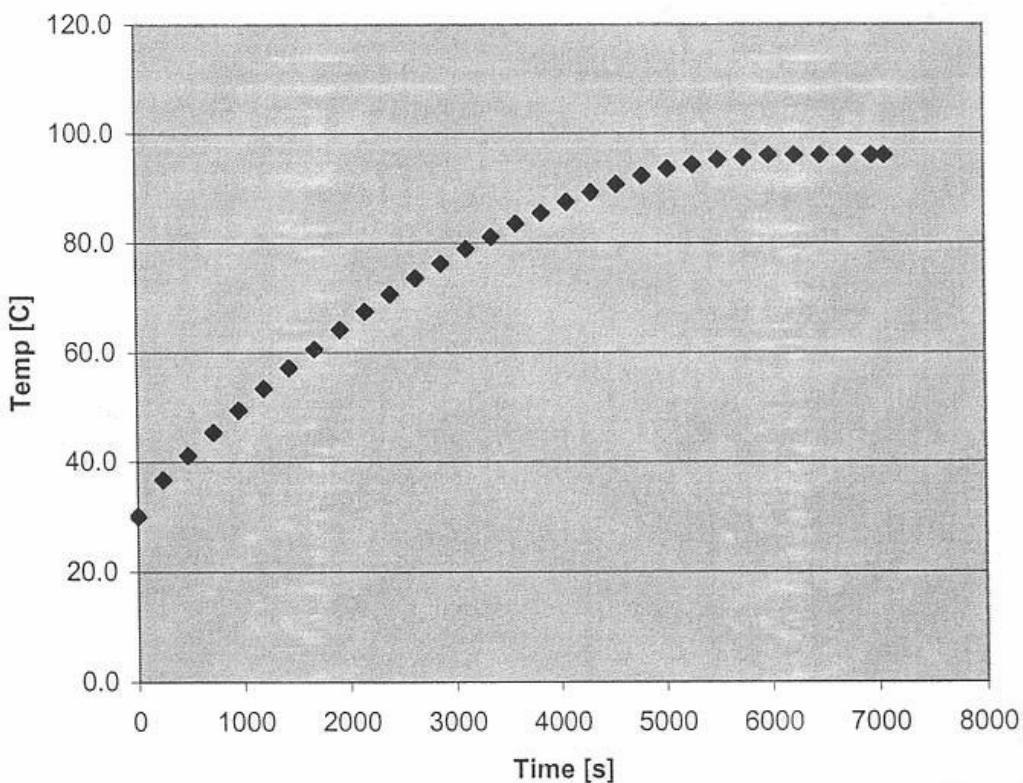
## MATT Vs. MİRRORED



O canal 1 (Ch1) foi o acabamento espelhado e o canal 2 (Ch2) foi o acabamento mate. Isso mostra que ambos os funis atingiram o pico na mesma temperatura: 97°C (207°F). O funil fosco atingiu o pico em cerca de 76 minutos, enquanto o funil do espelho atingiu o pico em 96 minutos, vinte minutos depois. Embora isso talvez seja uma diferença de tempo tolerável para a culinária real, é substancial. Cada teste matt vs. mirror realizado de maneira semelhante. Esses resultados se devem à maneira como o funil mate reflete os raios do sol. O acabamento espelhado parece concentrar uma tira de luz no recipiente de cozimento mais do que o acabamento mate. Como resultado, o acabamento mate difunde mais a luz e o fogão é aquecido de forma mais uniforme. Isso é bom, já que o acabamento mate é mais fácil de trabalhar, oferecendo muito menos brilho aos olhos.

O gráfico a seguir mostra o aumento de temperatura com o tempo para um Solar Cookit:

Solar Cookit 1 (7/16/01)



Comparando os dois gráficos acima, descobrimos que o Solar CoolKit funcionou muito bem, comparável ao Funnel Cooker. Devemos notar que, em ambos os casos, usamos um frasco de conserva (pressurizado) apoiado por um suporte de arame. Descobrimos que o suporte de arame melhora significativamente o desempenho do Solar CookKit e esperamos que este suporte seja usado em países onde o Solar CookKit está em uso.

Nos testes em que a utilização do disco de plástico transparente foi testada contra o saco do forno, foi utilizada uma panela de alumínio na configuração do disco. Nestes testes, o fogão com um saco de forno superou o fogão usando um disco de plástico. Em 10 de agosto de 2001, foi realizado um teste que comparou a configuração do disco / pote com a configuração do saco do forno / pote. Ambos os fogões seguem caminhos de aquecimento similares com o tempo, mas o saco do forno / jarra fez um pouco melhor. Devido à maior massa do jarro em comparação com a massa do pote de alumínio, e a maior capacidade de calor da água, a potência média do forno / pote foi de  $39,8 \pm 1,4$  W, enquanto o disco / pote colocou out  $30,3$  W  $\pm 1,2$  W. A eficiência do saco / jarro do forno foi de 14,7% e a eficiência da configuração do disco / vaso foi de 10,4% para este teste. Isto também se deve em parte ao efeito de panela de pressão que o jarro de conserva produz. Embora esta seja uma diferença de eficiência considerável, a configuração do disco / pote funcionou muito bem em testes subjetivos em que a comida era realmente cozida e provada. Em todos os casos em que a configuração de disco / pote foi usada para cozinhar alimentos, os alimentos cozidos em aproximadamente a mesma quantidade de tempo. A facilidade da configuração do disco / pote também é uma consideração importante. No geral, nos testes em que a comida foi cozida, a configuração do disco / pote foi preferida em relação à configuração do saco do forno / pote.

### **Conclusões:**

Como muitos países estão esgotando seus recursos naturais devido ao aumento da população e do desmatamento resultante, outros métodos além de lenha são necessários para cozinhar e pasteurizar a água. Os fogões solares fornecem uma tecnologia sustentável que depende da energia livre do sol. Nós relatamos vários avanços para melhorá-los. A necessidade de fogões solares baratos e eficazes é muito grande e crescente.

O Fogão Solar de Funil foi projetado para atender a crescente necessidade por ser barato e eficaz. Determinamos que o Solar CookKit era quase tão eficaz quando um suporte de arame de coelho era usado para apoiar o recipiente de cozimento. Ao coletar dados de tempo versus temperatura, a análise quantitativa foi feita. Esta abordagem de análise é útil para o desenvolvimento dos fogões.

Diversas áreas de pesquisa foram exploradas em 2001. Dois acabamentos foram testados para o refletor, um acabamento fosco e um acabamento espelhado. Os benefícios do mate sobre o acabamento espelhado são:

1) O acabamento mate é mais fácil de trabalhar porque a reflexão brilhante do sol é difusa e

2) O acabamento mate supera o acabamento espelhado em testes de temperatura vs. tempo.

O método de fechamento do fogão da corrente de convecção foi testado e comparado com um método alternativo - um disco plástico transparente. O uso de um pote, em vez de um frasco de conserva também foi testado. Embora o método atual do saco / frasco não supere o método de disco / pote, o método de disco / pote é mais fácil de usar e parece ser quase tão eficiente quanto. Finalmente, mostramos que um suporte de rede de arame é uma melhoria considerável em relação ao uso de um bloco de madeira ou outro suporte opaco para o recipiente de cozimento. Nós nos juntamos aos nossos colegas pesquisadores em todo o mundo na busca de um maior desenvolvimento de fogões solares, particularmente para beneficiar pessoas em países em desenvolvimento.

### **Referências:**

- [1]. Jones, Steven E. e outros, BYU. [2] Wattenberg, Frank. Universidade Estadual de Montana. 1996.  
[2]. Wattenberg, Frank. Universidade Estadual de Montana. 1996.

**Ligação à Internet importante:** <http://solarcooking.org/plans/default.htm>

## O Fogão Solar “Easy Lid”.

Desenhado por Chao Tan e Tom Sponheim



Embora os projetos para fogões de papelão tenham se tornado mais simples, encaixar uma tampa ainda pode ser difícil e demorado. Nesta versão, uma tampa é formada automaticamente a partir da caixa externa.

### Fazendo a Base

Pegue uma caixa grande e corte-a ao meio, como mostra a Figura 1. Defina uma metade para ser usada na tampa. A outra metade se torna a base.

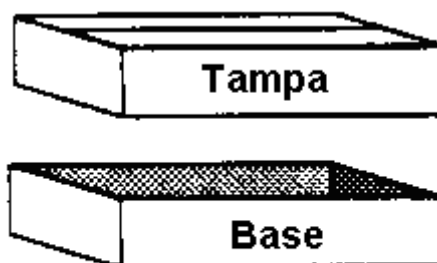


Figure 1

Dobre um pedaço de papelão extra de modo que ele forme um revestimento em torno do interior da base (veja a Figura 2).

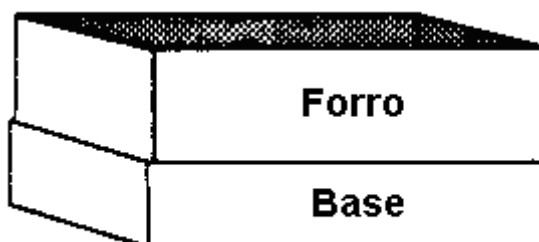
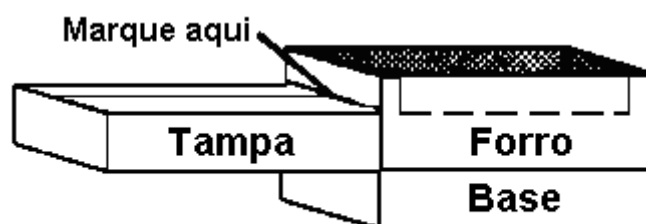


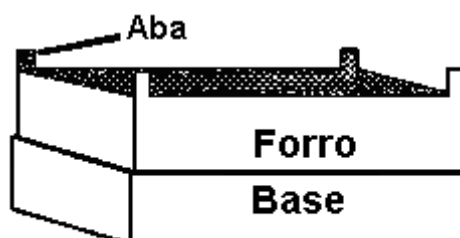
Figure 2

Use a tampa como mostrado na Figura 3 para marcar uma linha ao redor do revestimento.



**Figure 3**

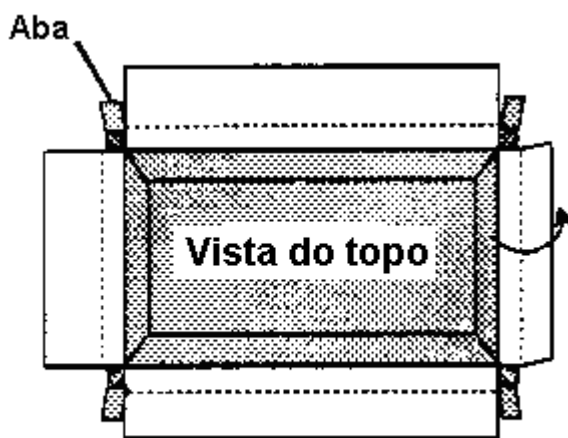
Corte ao longo desta linha, deixando as quatro abas como mostrado na Figura 4.



**Figure 4**

Cole a folha de alumínio no interior do revestimento e no fundo da caixa exterior no interior.

Defina uma caixa menor (interna) na abertura formada pelo revestimento até que as abas da caixa menor fiquem horizontais e niveladas com a parte superior do revestimento (veja a Figura 5). Coloque alguns maços de jornal entre as duas caixas para apoio.



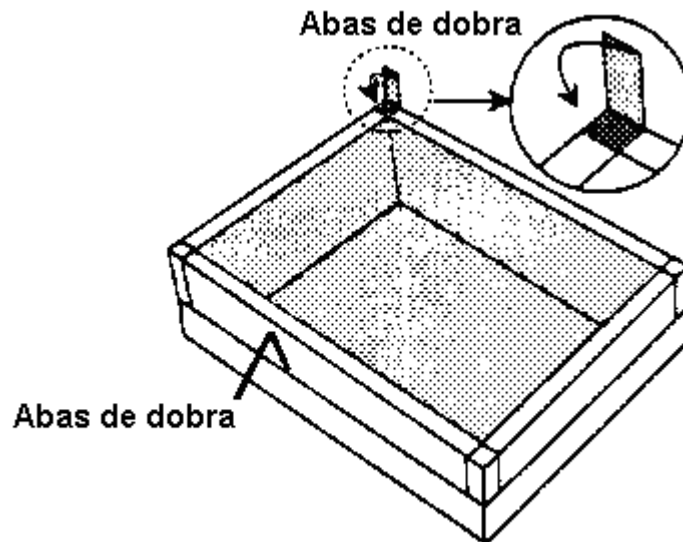
**Figure 5**

Marque a parte de baixo das abas da caixa menor usando o revestimento como guia.

Dobre essas abas para baixo, para ajustá-las ao redor do topo do liner e enfie-as no espaço entre a base e o revestimento (veja a Figura 6).

Dobre as abas e coloque-as sob as abas da caixa interna para que elas obstruam os furos nos quatro cantos (veja a Figura 6).





**Figure 6**

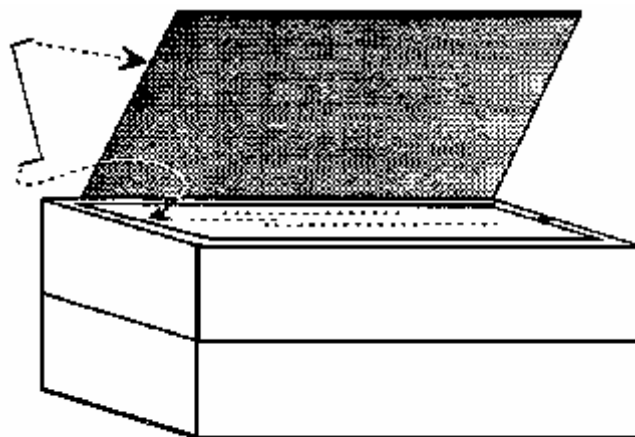
Agora cole essas peças juntas em sua configuração atual.

Como a cola está secando, forre o interior da caixa interna com folha de alumínio.

## Terminando a Tampa

Meça a largura das paredes da base e use essas medidas para calcular onde fazer os cortes que formam o refletor na Figura 7. Corte somente em três lados. O refletor é dobrado usando o quarto lado como uma dobradiça.

Cole o plástico ou o vidro no lugar na parte inferior da tampa. Se você estiver usando vidro, ensope o vidro usando tiras extras de papelão. Deixe secar.



**Figure 7**

Dobre as extremidades do fio conforme mostrado na Figura 7 e insira-as nas ondulações da tampa e no refletor para sustentar o último.

Pinte o pedaço de chapa de metal (ou papelão) preto e coloque-o dentro do forno.

## Melhorando a Eficiência

Cole tiras finas de papelão embaixo do pedaço de chapa de metal (ou papelão) para elevá-lo levemente do fundo do forno.

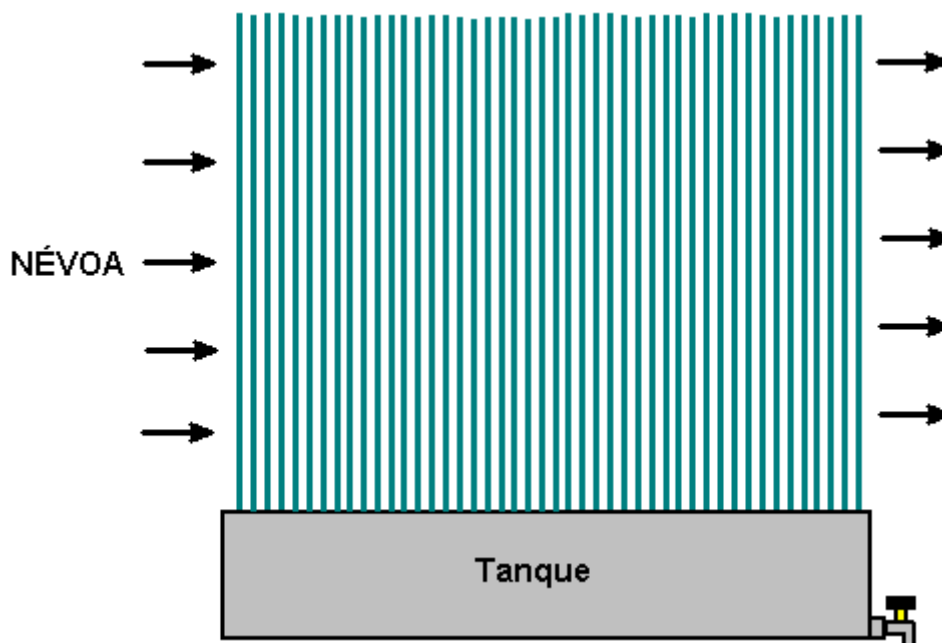
Corte o refletor e substitua-o por um que seja tão grande quanto (ou maior que) a tampa inteira. Isso reflete a luz no forno de forma mais confiável.

Vire o forno e abra as abas do fundo. Coloque um painel de papelão em cada espaço aéreo para dividir cada um em dois espaços. O lado frustrado deve estar voltado para o centro do forno.

## Sistemas de Coleta de Água Potável.

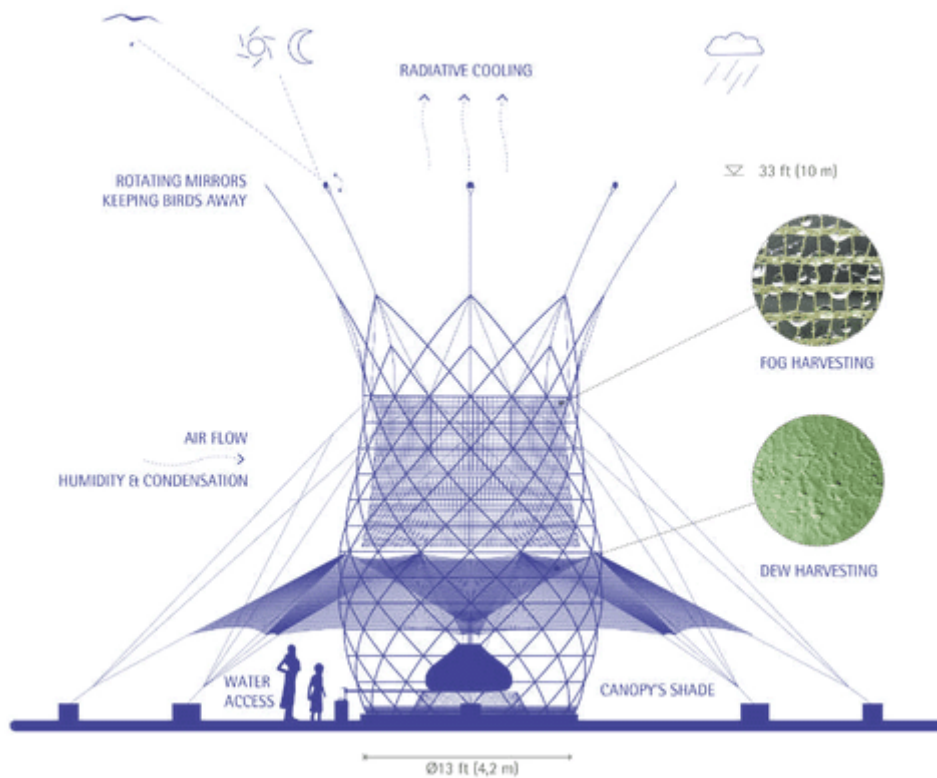
Obter água potável adequada pode muitas vezes ser um problema, pois há muitos lugares onde o abastecimento de água local está fortemente contaminado com venenos, organismos mortais ou ambos. Embora seja definitivamente muito melhor beber água purificada do que a água seriamente contaminada, deve ser entendido que a maioria dos sistemas mencionados aqui produzem água destilada ou algo muito próximo da água destilada. Beber água destilada por mais de algumas semanas não é ideal, pois a água destilada é capaz de dissolver quase tudo e pode fazer isso perfeitamente dentro do seu corpo, removendo minerais essenciais e outros itens importantes. Portanto, se possível, evite beber água destilada por longos períodos de tempo, a menos que não haja outra opção além de água seriamente contaminada que transporta doenças e venenos.

Uma solução introduzida para uma área onde quase nunca há chuvas é particularmente interessante. Esta região recebe neblinas no início da manhã, então dispositivos de plástico foram construídos para aproveitar esse fato. Os aparelhos eram como escovas de plástico com longas e finas projeções verticais. A névoa que os encontra, se condensa em gotículas de água doce na superfície dessas folhas verticais e escorre pelas folhas em um tanque de plástico que forma a base do dispositivo. Não há partes móveis. Não é necessária energia de entrada, mas o resultado são grandes quantidades de água potável todas as manhãs. Há muito pouca evaporação dos tanques, devido à pequena área de superfície da água armazenada:



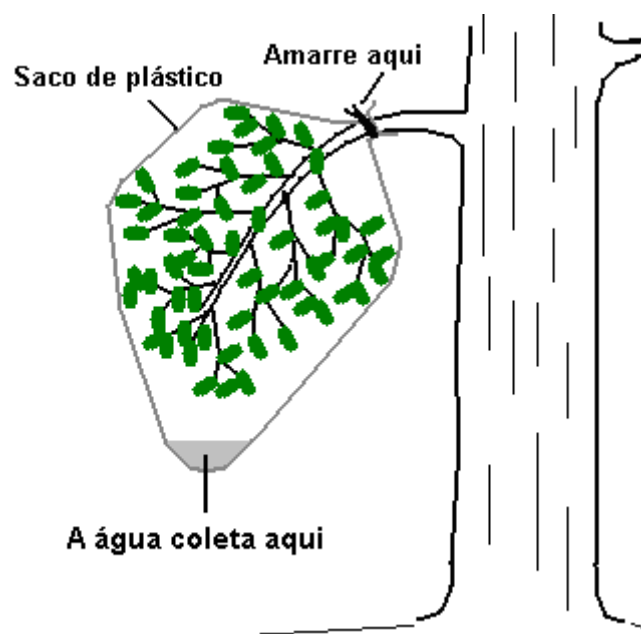
Este efeito é muito perceptível nos dias de nevoeiro, onde as árvores gotejam água extensivamente devido ao nevoeiro que deposita umidade nas folhas e galhos.

Em <http://www.wired.com/2015/01/architecture-and-vision-warkawater/> é mostrada uma versão muito grande (e comparativamente cara a £ 1000 cada) e muito elegantemente projetada, projetada na Itália e chamou a torre "warkawater":

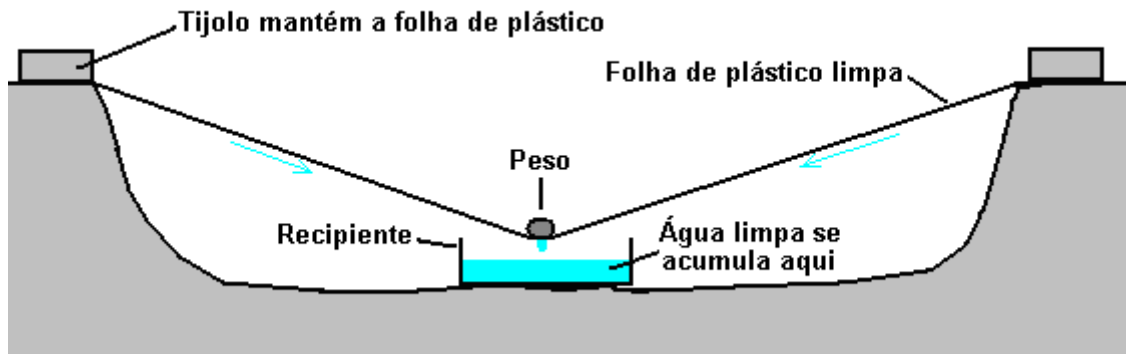


Fornecido em forma de kit, usando membros estruturais feitos de bambu, esta unidade tem 4 metros de largura e 9 metros de altura com espelhos rotativos para assustar as aves. Com a coleta passiva de água do nevoeiro, chuva e orvalho, testado na Etiópia, pode produzir entre 50 e 100 litros por dia. O material de condensação é uma rede de plástico.

Uma medida de emergência onde a água é necessária é prender um saco de plástico limpo em torno de um ramo de uma árvore. As árvores levantam uma grande quantidade de água através de seus sistemas radiculares e uma boa quantidade dessa água existe das folhas da árvore. O saco de plástico intercepta a perda de umidade e a coleta como água limpa:



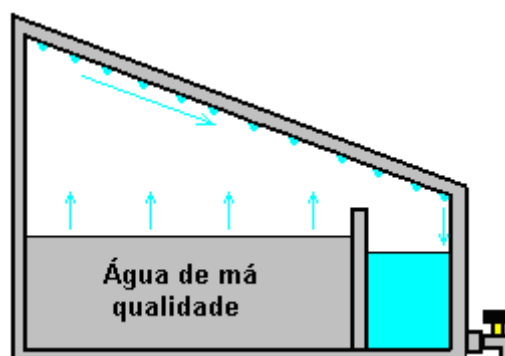
Outra medida de emergência é usar uma folha de plástico limpa e um buraco no chão. Um recipiente limpo é colocado no centro do buraco e a folha de plástico usada para cobrir o porão. A folha é realizada em torno das bordas do buraco com pedras ou qualquer outro material pesado adequado - tijolos, madeira, etc. Um peso é então colocado no centro da folha de plástico, puxando-o para baixo em uma inclinação em todas as direções e formando um Pico invertido sobre o recipiente:



A área sob a folha de plástico é aquecida pelo efeito de estufa. A umidade também vem da terra dentro do buraco fechado. A umidade do ar na cavidade se condensa na parte inferior da folha de plástico. Mas como a folha de plástico é moldada em uma pirâmide invertida devido ao peso logo acima do recipiente, a água escorre e escorre para dentro do recipiente. Novamente, não é necessária energia de entrada nem partes móveis.

Embora esses métodos produzam água de boa qualidade, que é efetivamente água destilada, ela não deve ser considerada estéril e imediatamente pronta para consumo humano, embora qualquer risco de beber "como está" provavelmente seja muito baixo. Sempre haverá patógenos transmitidos pelo ar, e os componentes "limpos" usados para coletar a água em primeiro lugar podem não ser tão limpos quanto se pensava. O mesmo se aplica à água de excelente qualidade produzida pelos desumidificadores, onde as superfícies internas de trabalho não podem ser consideradas estéreis após o uso do equipamento por qualquer período de tempo. Para elevar a qualidade da água, ferver brevemente, aquecer a água no micro-ondas ou a radiação UV deve matar todos os organismos prejudiciais remanescentes na água e torná-la adequada para o consumo.

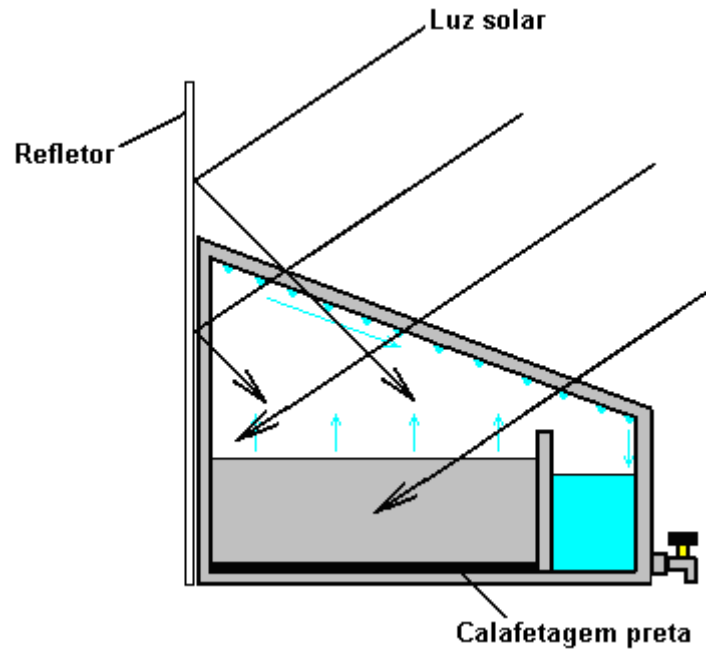
Ao aplicar esses mesmos métodos de forma mais permanente, leva à construção de dispositivos do tipo que podem produzir água limpa a uma taxa de 4 litros para cada área de vidro de 0,75 metros quadrados em apenas 5 horas de sol:



Pode haver muitas variações nessa forma. Estes dispositivos são geralmente construídos com tampas de vidro ou toda a construção em chapa de acrílico. Aqui, o efeito estufa aquece o interior da caixa, causando a evaporação da água no interior. Isso se condensa nas paredes e na tampa da caixa, onde ela desce e entra na seção de água limpa. Por favor, lembre-se que depois de um longo período de uso, o dispositivo precisa

ser limpo com muito cuidado e para lidar com bactérias transmitidas pelo ar, a água pode ser tratada brevemente com luz UV.

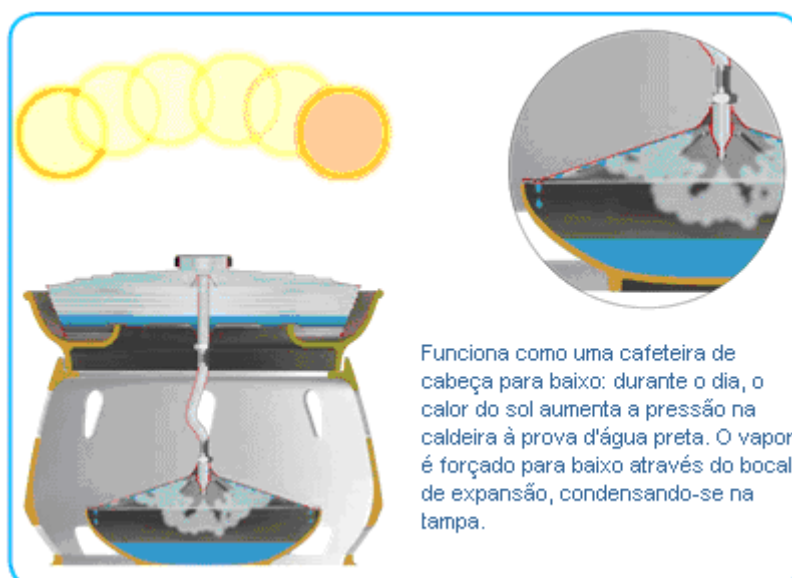
Este projeto em particular pode ser melhorado, como mostrado no site <http://www.permapak.net/solarstill.htm> onde o aquecimento dentro da caixa é atualizado usando silicone preto de alta temperatura para revestir o interior da parte inferior da caixa. O caso. O material preto absorve a luz do sol particularmente bem e ajuda a aquecer a água. Outro aprimoramento é colocar um refletor, possivelmente feito de folha de alumínio, atrás da unidade, a fim de aumentar a quantidade de luz solar ou radiação UV que chega à água dentro da caixa:



O site <http://www.gabrielediamanti.com/projects/eliodomestico---how-does-it-work/> mostra detalhes do que é considerado uma unidade muito eficaz e de baixo custo destinada a países subdesenvolvidos. Por favor, visite esse site onde há um botão "Doações" que lhe permite apoiar este excelente trabalho. O designer Gabriele Diamanti diz que "Eliodomestico é um projeto aberto, livre para as pessoas que precisam dele. Eu realmente apreciaria se você gostaria de me ajudar no desenvolvimento deste projeto! ". Funciona assim:

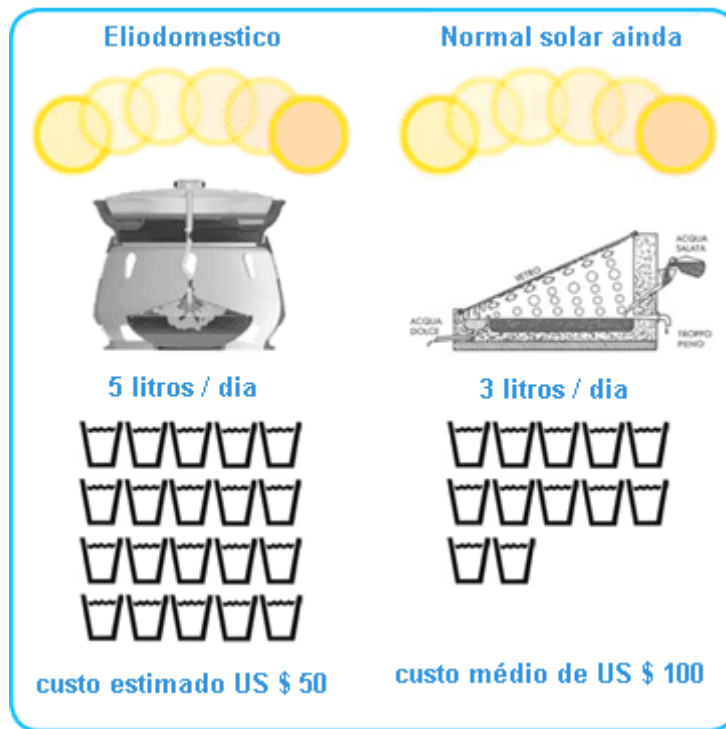
A imagem promocional do projeto Eliodomestico contém um ícone de uma pessoa, um ícone do dispositivo de destilação e um círculo de inseto mostrando água sendo despejada em um recipiente. Abaixo do ícone do dispositivo, há um texto explicativo.

Este projeto destina-se a levar água potável para as famílias nos países em desenvolvimento, sem custo operacional, começando com a água do mar.



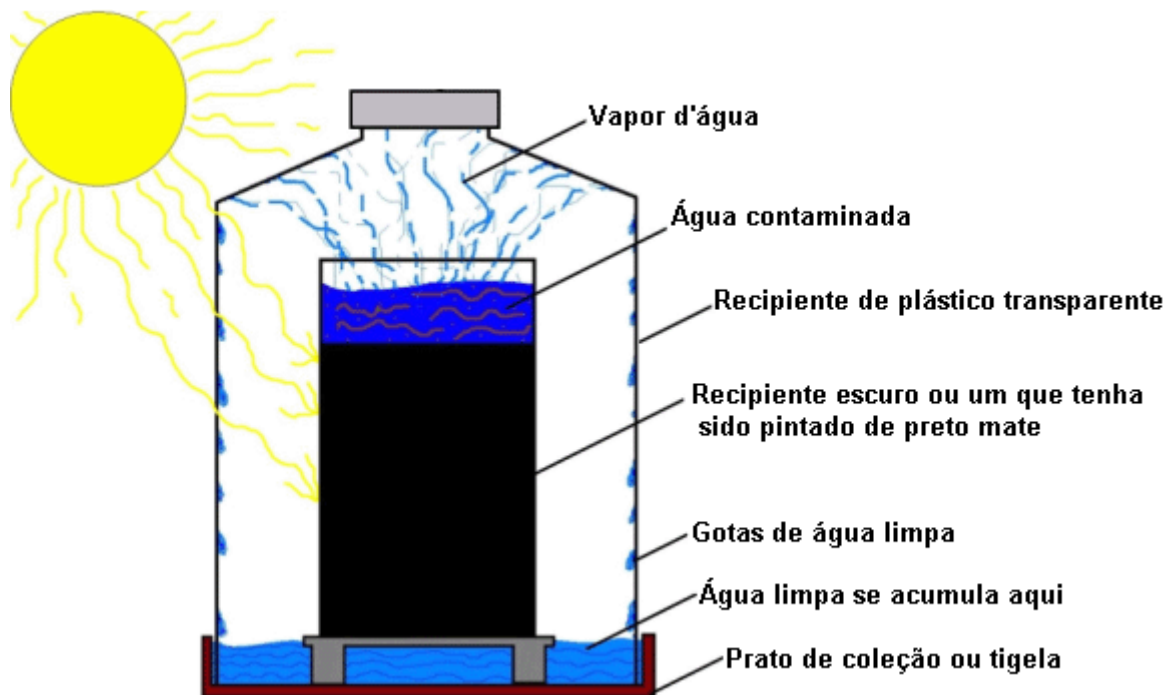
O Eliodomestico é feito inteiramente de materiais baratos e amplamente disponíveis. O método de construção é muito simples e popular, tornando a manutenção muito mais fácil.

- Não há eletricidade
- Sem filtros
- Manutenção muito fácil
- Bom impacto na economia local
- Nenhum impacto no meio ambiente



**Sistemas Muito Simples:**

Presume-se geralmente que é necessário um pouco de gastos e construção para fazer um alambique solar que irá purificar a água. Isso não é necessariamente o caso. Aqui está um projeto que não pode custar nada e que pode funcionar bem em um local ensolarado:



Esse arranjo dificilmente poderia ser mais simples do que é. Um recipiente interno é usado e é feito de um material escuro ou é pintado de preto, de preferência, preto fosco como um preto brilhante reflete mais a luz que cai sobre ele do que uma superfície preta mate faz. No diagrama acima, o preto pára bem abaixo do topo do recipiente interno, mas isso é apenas para mostrar o líquido dentro do recipiente e, de fato, o

recipiente interno ficará escuro de cima para baixo. Devido a essa cor escura, o líquido dentro do recipiente interno fica mais quente do que o ar externo (que é mais quente que o ar externo ao recipiente externo, devido ao efeito estufa). Há considerável evaporação do recipiente interno, mas como não pode escapar, forma gotículas no interior do recipiente externo e essas gotas escorrem e se acumulam no fundo do recipiente, formando um reservatório de água destilada que é seguro para beber. A construção disso ainda pode ser de coisas que já estão à mão. Por exemplo, o fundo pode ser cortado de uma garrafa de bebidas de plástico transparente e usado para cobrir uma garrafa de bebidas de vidro escuro em uma tigela comum, como mostrado aqui:



É, naturalmente, essencial que o exterior da garrafa de vidro e o interior da garrafa de plástico estejam completamente limpos, para que não contaminem a água purificada.

Outra variação disso é usar um frasco de vidro escuro dentro de um frasco de armazenamento de plástico, novamente, colocado dentro de uma tigela comum, como mostrado aqui:



Alternativamente, um frasco de plástico com uma tampa de rosca pode ser usado de cabeça para baixo e a tampa usada para substituir a tigela. O recipiente interno, neste caso, é de plástico. A capacidade da tampa limita a quantidade de água limpa que pode ser produzida a qualquer momento, a menos que a tampa seja



cuidadosamente removida e uma vasilha maior seja usada para pegar a água limpa (o que significa que teria sido mais fácil usar a tigela da tampa):



### **Pureza e Qualidade da Água**

Existem dois fatores principais envolvidos na água potável pura:

1. Restos e outros materiais não biológicos.
2. Material biológico

É necessário lidar com cada um desses problemas.

1. O material não biológico é evitado se a água for coletada por qualquer um dos sistemas de evaporação / destilação mostrados acima, à medida que os sólidos, sais marinhos, lama ou o que for, ficarem para trás. O mesmo se aplica à coleta da água de evapotranspiração de uma árvore usando um saco de plástico limpo, como mencionado acima.

Se for necessário usar água estagnada e barrenta ou água de um rio poluído, duas coisas podem ser feitas. A primeira coisa é colocar a água o mais limpa possível antes de coletá-la. Se for possível, faça um buraco perto do suprimento de água, fazendo o buraco mais fundo do que o leito do rio ou da piscina. Isso faz com que o buraco se encha parcialmente com a água proveniente da fonte através do solo, que age como um filtro e, como resultado, a água no buraco provavelmente terá um nível mais baixo de sólidos. Tendo extraído a água do novo orifício, a menos que seja excepcionalmente de boa qualidade, pode ser melhorada filtrando-a através de areia contida em um material de pano, ou mesmo através de um pano de malha fina. A água geralmente pode ser encontrada sob o leito de um rio seco e o melhor ponto para cavar é o lado de fora de uma curva no leito do rio.

2. O material biológico é um perigo grave e pode deixá-lo muito doente e / ou matar você. Os sistemas de evaporação mencionados acima, geralmente evitam esse problema, mas o método seguro para produzir água potável segura é fervê-lo por pelo menos dez minutos, pois isso mata os organismos na água, tornando-a segura. Infelizmente, isso requer muito combustível e a água precisa esfriar depois. Misturar ozônio na água ou iluminar a luz ultravioleta através da água são alternativas. Tenha muito cuidado, pois mesmo umedecer os lábios com água contaminada pode deixá-lo gravemente doente.

Água em um fluxo rápido ou borbulhante fluindo sobre rochas e areia deve ser segura para beber desde que haja um trecho de 10 metros (30 pés) a montante do ponto de amostragem, livre de contaminantes

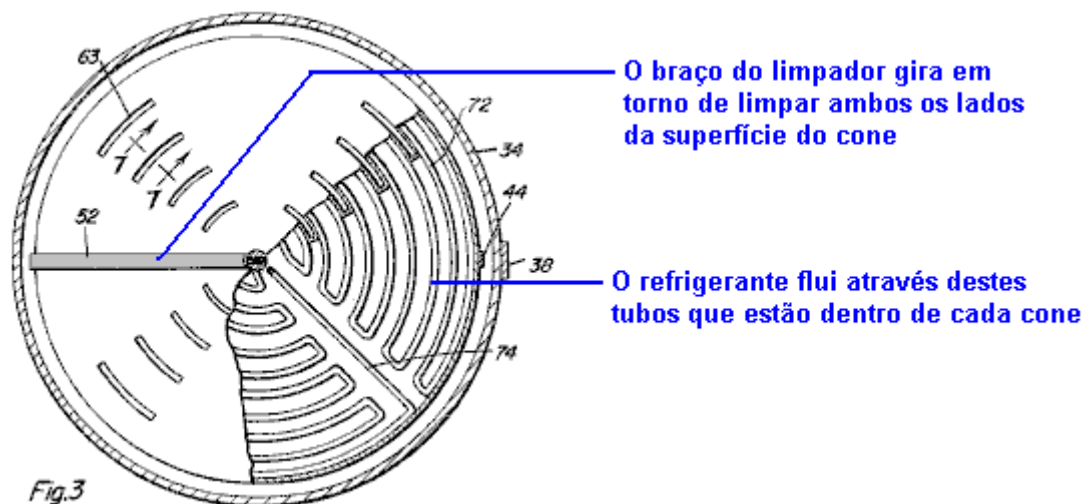
(animais mortos, afluência de efluentes , etc.) como o movimento da água mistura ar na água e o oxigênio no ar mata as bactérias.

Uma maneira muito eficaz de lidar com a água poluída (e qualquer doença causada por ela) é adicionar um pouco de prata coloidal a ela, já que ela lida com todos os patógenos sérios e, por exemplo, pode limpar totalmente um poço contaminado. Caso você não esteja familiarizado com a forma de fazer prata coloidal, os detalhes são fornecidos abaixo.

## Água doce em grande escala

Patente dos EUA 2.996.897 (22 de agosto de 1961) de **Elmer Grimes**:

O sistema Grimes, de cinquenta anos, é efetivamente uma geladeira ao ar livre. Uma série de painéis metálicos em forma de cone é empilhada verticalmente para economizar espaço. Cada cone tem tubos dentro dele que passam o fluido de refrigeração através dos cones, garantindo que eles estejam sempre em baixa temperatura. Da mesma forma que uma bebida gelada recebe gotículas de água do lado de fora do vidro, os cones recebem gotículas de água que se formam sobre eles o tempo todo. Um braço limpador como um limpador de pára-brisa em um carro, em seguida, escovas essas gotas, com o braço do limpador girando em torno dos cones de forma contínua, em vez de para trás e para a frente como um limpador de carro faz. Isso produz um fluxo contínuo de água doce saindo dos cones. A menos que haja alguma boa razão para não fazê-lo, os cones são montados em uma posição elevada, de modo que a gravidade possa ser usada para direcionar o fluxo de água para onde ele precisa terminar. Os cones são usados, pois têm uma área de superfície maior do que uma placa plana com o mesmo diâmetro, e a inclinação para baixo do cone ajuda as gotículas de água a fluir das superfícies do cone:



## APARELHOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ATMOSFÉRICA

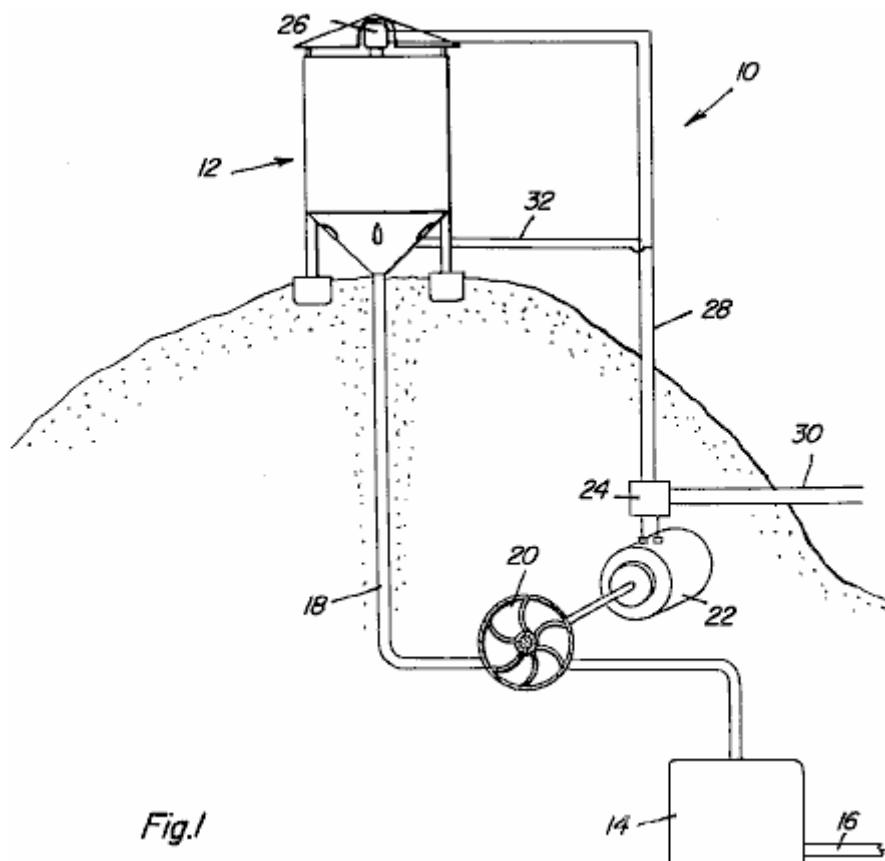
Esta invenção refere-se a um modo e aparelho para obter um abastecimento de água doce a partir da atmosfera. Nas regiões áridas e semi-áridas, o abastecimento de água potável é um problema considerável que, no passado, foi atingido pelo uso de aparelhos, equipamentos e sistemas altamente caros que envolvem o transporte de água por grandes distâncias, utilizando equipamento que muito vulnerável à destruição e, além disso, caro na manutenção e reparação. Outros tipos de aparelhos para obter um abastecimento de água doce em tais regiões, envolvem o processamento de água do mar que provou ser lenta e também extremamente dispendiosa para obter água em grandes quantidades práticas. É, portanto, um objectivo primário desta invenção proporcionar aparelhos que sejam especialmente úteis em tais regiões para proporcionar um abastecimento de água fresca de uma maneira mais eficiente, rápida e menos dispendiosa.

Outro objectivo é proporcionar uma fonte de água doce obtida da atmosfera de uma maneira semelhante a uma porção do ciclo da água natural e por um processo que evite a alta ebulição, evaporação e bombagem da água do mar.

Um outro objectivo é proporcionar um aparelho que remova a água da atmosfera por condensação e precipitação para utilização em fins domésticos e comerciais tendo a vantagem de proporcionar uma fonte mais local de água que será naturalmente macia, não tendo qualquer escala para entupir a canalização, nem qualquer problema de disposição para sal e matéria mineral como ocorre com a água do mar.

Um objectivo adicional é fornecer aparelhos para obter água directamente da atmosfera condensando vapor de água na atmosfera numa série de superfícies de condensação cónicas expostas ao ar que podem ser arrefecidas pelo ar se a temperatura do ar estiver abaixo da temperatura de condensação e automaticamente arrefecido por refrigerante circulante quando necessário, de modo a proporcionar meios para condensação contínua nas superfícies de condensação, o vapor de água que está no ar. A limpeza contínua dos limpadores nas superfícies de condensação faz com que a condensação seja varrida para a parte inferior do funil do aparelho. A água assim coletada é então conduzida para armazenamento ou uso local enquanto a energia cinética da água que flui do aparelho pode ser convertida por meio de um gerador acionado por turbina em energia útil que pode ser usada para operar o motor acionando os limpadores de precipitação como bem como o compressor por meio do qual, o refrigerante é circulado dentro dos membros de superfície de condensação para os manter a uma temperatura inferior à temperatura de condensação do vapor de água.

Será, portanto, evidente que o aparelho e o método desta invenção têm a vantagem de proporcionar um fornecimento contínuo de água, que pode ser concebido para fornecer água a todo o momento em quantidades suficientes e, ao mesmo tempo, fornecer energia para o seu próprio funcionamento. e, às vezes, excesso de poder que pode ser usado para outros propósitos. O aparelho e o método aproveitam a energia potencial adquirida pela água submetida ao ciclo natural de lavagens, condensando prematuramente o vapor de água na atmosfera e precipitando-o mecanicamente por um mecanismo que age em conjunto com e complementa os fenómenos naturais.



**Fig.1** é uma ilustração esquemática dos princípios de instalação e operação do método e aparelho.

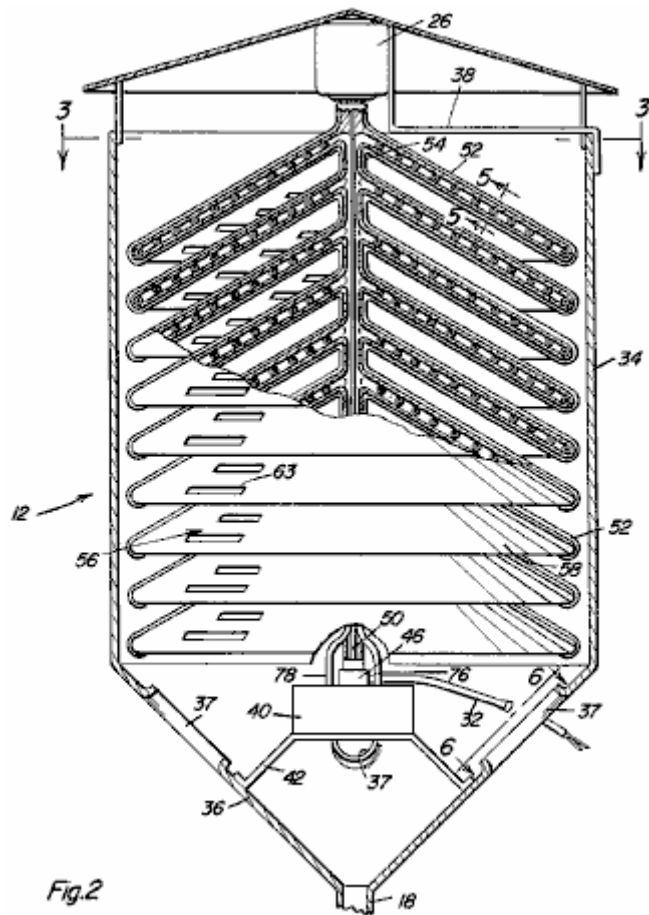


Fig.2

Fig.2 é uma vista parcial em corte com as peças mostradas na seção do aparelho.

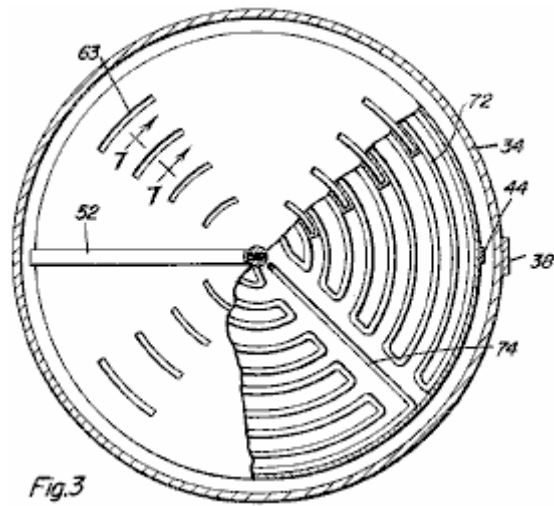
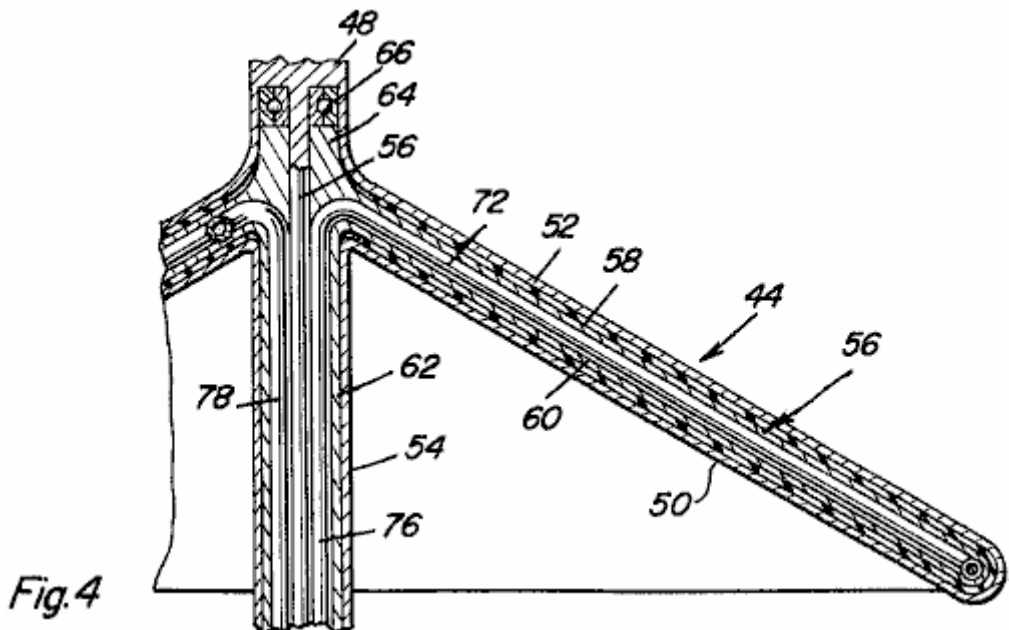
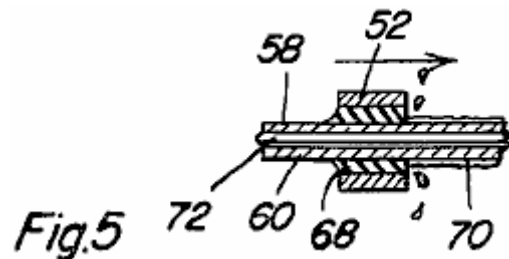


Fig.3

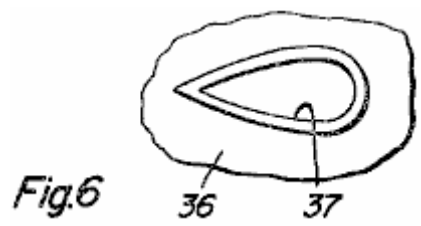
Fig.3 é uma vista em corte tomada substancialmente através de um plano indicado pela linha de corte 3-3 do Fig.2.



**Fig.4** é uma vista parcial e ampliada de uma parte da placa cônica de condensação e do mecanismo do limpador.



**Fig.5** é uma vista parcial em corte tomada substancialmente através de um plano indicado pela linha de corte 5—5 em Fig.2.



**Fig.6** é uma vista em planta de uma abertura na porção do funil do aparelho, quando visto de um plano indicado pela linha de corte 6—6 em Fig.2.



**Fig.7** é uma vista parcial seccional tomada através de um plano indicado pela linha de corte 7--7 em Fig.3.

Referindo-se aos desenhos detalhadamente:

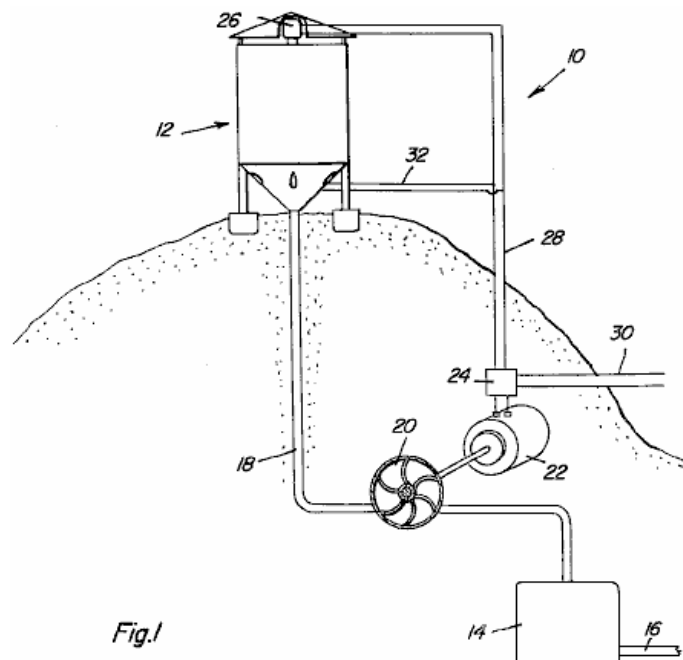
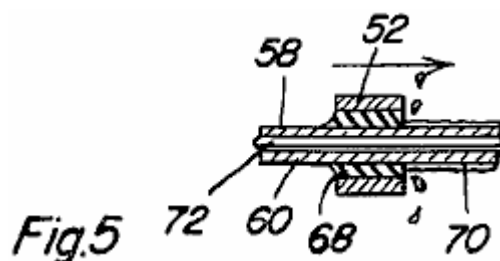
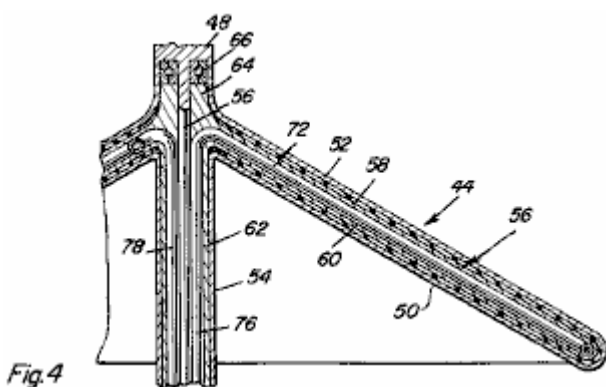
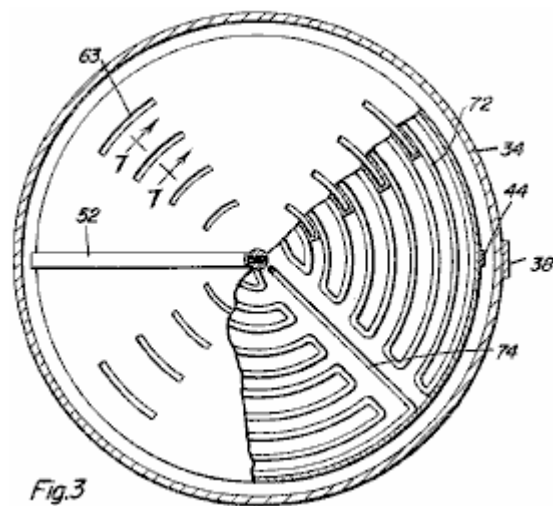
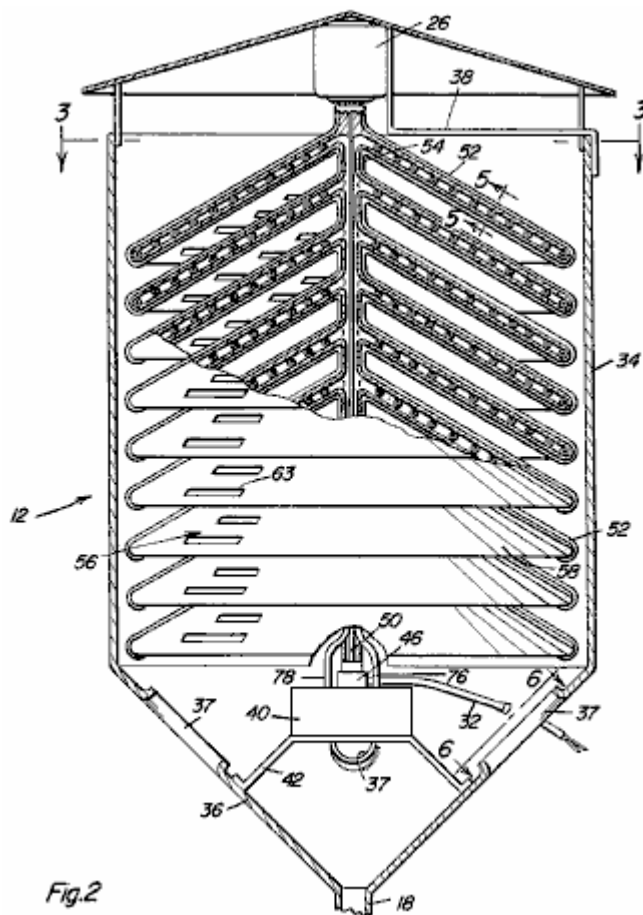


Fig.1

**Fig.1** ilustra o set-up de instalação. O aparelho inteiro é indicado pelo número de referência **10** e inclui uma estrutura de tanque **12**, (preferencialmente) montada em uma altura maior do que a área a ser fornecida com a água. O abastecimento de água origina-se na estrutura do reservatório e é alimentado ao reservatório de água **14** por um sistema de conduíte **18** que tem uma turbina **20**. Uma porção da energia cinética da água que flui na conduta **18** é absorvida pelo mecanismo de turbina **20** que potências e gerador elétrico **22** a partir do qual a eletricidade pode ser desenhado através de um regulador de tensão **24**, que é ligado a um motor elétrico **26**, que é associado ao mecanismo do tanque **12** por linhas de energia **28**. O regulador de tensão **24** também está ligado a linhas de alimentação externas **30** que podem ser capazes de fornecer energia adicional para outros equipamentos. Por outro lado, a linha eléctrica pode estar interligada com a alimentação eléctrica de modo a que, quando a potência do gerador **22** seja insuficiente para energizar o motor **26**, e a fonte externa de energia através da linha de alimentação **30** possa ser utilizada.

Também será notado a partir da **Fig.1**, que uma conexão eléctrica adicional **32** é fornecida entre as linhas de alimentação **28** fornecidas pelo gerador **22** ou a fonte de alimentação externa através da linha **30** e regulador de tensão **24**, de modo a operar outras partes do equipamento associado com a estrutura do tanque **12** como será explicado mais tarde.



Referindo-se agora às **figuras 2, 3, 4 e 5**, observar-se-á que a estrutura do tanque 12 inclui uma porção cilíndrica 34 que é conectada na parte inferior a uma porção do funil 36, a que o conduíte 18 é conectado. A água recolhe na parte inferior do funil 46 e transportada pela canalização 18 para armazenamento e utilização. Nas paredes do funil estão um número de aberturas em forma de aerodinâmica 37 com as bordas de projeção ascendentes permitindo a circulação do ar umidade-carregada através da parcela do funil para a coleção adicional da água, cada abertura que está sendo projetada entretanto para impedir o fluxo da água da porção do funil como visto da **Fig.2 e Fig.6**. Observar-se-á também que o motor 26 que está posicionado acima da parte superior aberta da porção cilíndrica 34 da estrutura do reservatório 12, é montado na secção cilíndrica 34 por meio de uma estrutura de montagem adequada 38 enquanto um refrigerante que circula a unidade 40 é montado dentro da porção de funil 36 em alinhamento axial com o motor 26 por qualquer estrutura de suporte adequada 42. Além do limpador da unidade 44 impulsionado pelo motor 26, o mecanismo de compressor 40 também é conduzido a partir do motor 26 e é ligado por um mecanismo de desconexão controlada por termostato 46 de qualquer projeto adequado, usando a alimentação de rede para conexão e Desconectando usando as linhas 32 que estão lá para essa finalidade. Os projetos específicos para o mecanismo 46 são bem conhecidos.

Será observado para a **Fig.2 e Fig.4** em particular, que o motor **26** tem um eixo de saída **48** ao qual está ligado um eixo alongado de extensão **50** que se estende para baixo através do reservatório **12** para a ligação ao compressor **40** através do embreagem eletricamente controlada **46**. Também conectado ao eixo do motor **48** são um número de braços de limpador interconectados **52** do mecanismo de limpador **44**. Observar-se-á da **Fig.2 e da Fig.4** que são fornecidos vários dispositivos de limpador de pára-inclinação paralelos **52** que são conectados por membros de ligação axial **54**.

Os braços do limpador **52** estão posicionados ao redor, e giram com respeito a, o paralelo cone-dado forma, verticalmente espaçados distante, placas **56**, cada um de que tem uma superfície de condensação superior exposta **58** e uma superfície de condensação mais baixa **60** que são conectados em sua borda exterior, e em sua borda interna, são conectados às placas seguintes verticalmente acima e abaixo da placa **62**. Como é mais claramente visto na **Fig.4**, os membros da placa terminam no topo com uma porção axial **64** em relação ao qual, o eixo do motor **48** gira, tendo **66** sendo posicionado entre o eixo do motor **48** e a parte **64** da placa cônica. Indicado na **Fig.3 e Fig.7**, as aberturas curvas **63** são colocadas nas porções de condensação **58 e 60** dos membros da placa cônica **56**, a fim de acomodar a circulação de ar através e entre os membros da placa. Os membros da placa podem ser prendidos fixos com respeito ao tanque de carcaça **12** quando os braços do limpador **52** do mecanismo do limpador **44** puderem ser girados em relação a ele. Assim, o Braço do limpador **52** inclui o material limpador **68** que contata as superfícies superior e inferior **58 e 60** de cada um dos membros da placa cônica **56**, de modo a enxugar-lhes a condensação **70** formada lá como mais claramente visto na **Fig.5**. A água tão precipitada cai para coletar na parte inferior da porção do funil **36** do tanque **12**.

Compreender-se-á que o vapor de água no ar condense nas superfícies **58 e 60** se a temperatura do ar é baixa bastante, ou abaixo, a temperatura de condensação da água. Em determinadas épocas, como na noite, a temperatura de ar terá a superfície de condução na temperatura apropriada. No entanto, em outras ocasiões, será necessário arrefecer artificialmente a superfície de condensação pelo uso de um sistema de refrigeração convencional de circulação. Consequentemente, circulam bobinas de refrigerante **72** são colocadas dentro de cada placa cônica **56**.

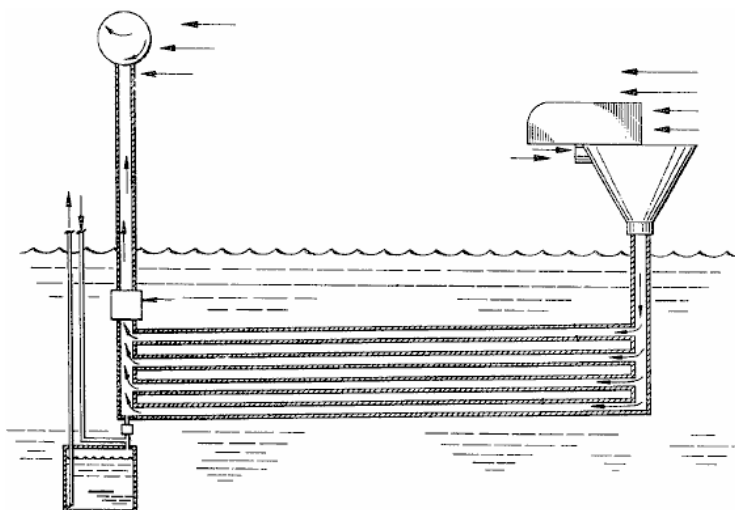
Como visto mais claramente na **Fig.3**, as bobinas **72** são organizadas para fornecer arrefecimento para toda a superfície exposta da placa de condensação cônica **56** entre as superfícies de condensação superior e inferior **58 e 60** de cada membro da placa cônica como mais claramente visto na **Fig.4**, com as aberturas alinhadas **63** que estão sendo situadas entre as bobinas. Cada rede de arrefecimento da bobina **72** é ligada por um tubo de ligação radial **74** (**Fig.3**) ligado a uma porção de tubo axial **76** (**Fig.4**) através da qual o refrigerante pode ser bombeado para a bobina **72** de cada um dos membros da placa cônica **56**. A porção axial **76** do tubo de arrefecimento é conectada na parte inferior à unidade de circulação **40**. O refrigerante pressão é aplicado ao tubo de alimentação **76** para circulação através de cada um dos membros da placa cônica **56** e devolvido através de um tubo axial paralelo **78** como visto na **Fig.2 e Fig.4**.

Será também entendido que embora o aparelho seja descrito no exemplo ilustrado com placas cônicas estacionárias e braços de limpa-vidros rotativos, seria possível ter os limpa-vidros fixos e o cone em rotação, e nesse caso a rotação dos cones pode fornecer suficiente perturbação física por inércia e efeito centrífugo para causar precipitação, caso em que os limpadores não serão necessários. Além disso, o número de braços do limpador pode variar de acordo com as condições sob as quais o aparelho opera e a quantidade de água a ser derivada da atmosfera. O mecanismo de limpeza **44**, que é accionado por meio do motor elétrico **26** ao qual o compressor **40** está também ligado, pode receber, na sua maior parte, a sua potência de funcionamento do gerador **22**, que por sua vez deriva da energia cinética da água que flui através do conduto **18**.

Além disso, a unidade **40**, que além do mecanismo do limpador **44** carrega o motor **26** pode ter sua carga desconectada do motor **26** para operação mais eficiente quando o refrigerante não é necessário, como à noite quando a temperatura do ar é baixa. A remoção da carga do compressor pode ser feita manualmente ou automaticamente pelo mecanismo **46** mostrado esquematicamente e que pode ser operado electricamente para desligar a extens do veio de accionamento do motor **50** do compressor da unidade **40** quando a temperatura do ar baixa.

Há também patente 4.418.549 (1983) de **Calice Courneya**. Neste método, as peças de resfriamento são enterradas no subsolo, uma vez que é assumido que o ar ambiente estará em uma temperatura mais alta do que abaixo do solo. A passagem de ar através do aparelho destina-se a ser accionada pelo vento, embora o ar que entra seja filtrado para remover partículas antes de entrar no aparelho. Há também o fornecimento de um exaustor na tomada, presumivelmente para quando há pouco ou nenhum vento.



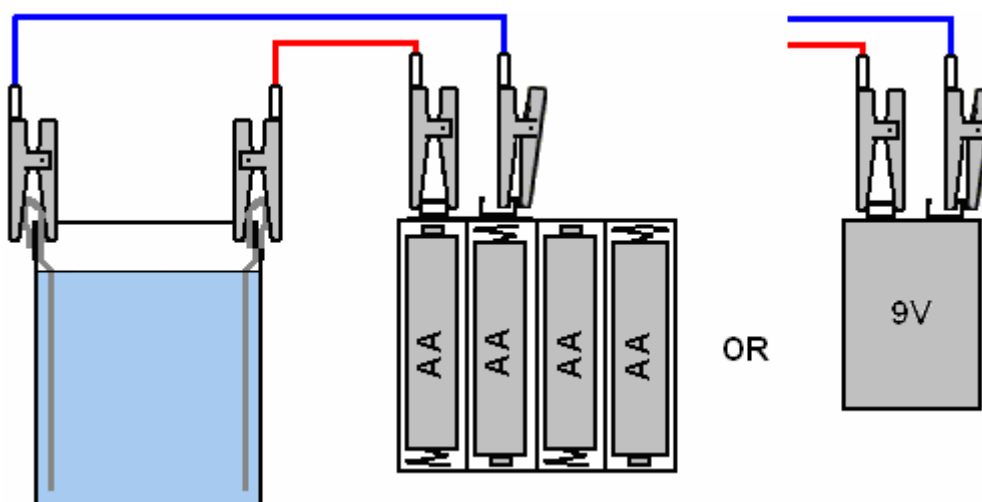


Outro sistema está usando uma grande lente de Fresnel para destilar a água que não é adequada para beber. Isso é possível usando o equipamento mais simples de duas garrafas de vidro e um pedaço de tubo de cobre. Se ainda estiver lá, o vídeo em <http://www.youtube.com/watch?v=aXjMAItCMIO> mostra o método, embora eu deva admitir que eu preferiria tomar o líquido que ele bebe e passá-lo pelo sistema novamente para melhorar ainda mais a sua qualidade.

### Fazendo Prata Coloidal

A prata coloidal é partículas minúsculas de prata pura suspensas em água destilada. É completamente inofensivo para os seres humanos e não tem efeitos colaterais de qualquer tipo. Deve ser armazenado em local fresco e escuro, longe da luz solar direta.

É feito usando um recipiente de vidro, cerca de 99,99% de fio de prata pura e uma bateria:



Dois conectores são usados para conectar a bateria, que pode ser de 6 volts, 9 volts, 18 volts ou 27 volts (conectando duas ou três baterias de 9V juntas). A outra extremidade dos dois fios é usada para prender o fio de prata aos lados do recipiente de vidro que contém a água destilada, segurando o fio de prata no lugar e fazendo a conexão elétrica com a prata. Certifique-se de que a água destilada não cobre qualquer parte dos cliques, pois isso contamina a água, pois os cliques são de aço e não de prata pura.

Quando a bateria está conectada, a água destilada é agitada suavemente por cerca de quinze minutos. O agitador precisa ser não metálico - vidro, plástico ou madeira, para evitar que o agitador se torne parte do

processamento e evite a produção de prata coloidal pura. A agitação é uma parte muito importante do processamento. A corrente que flui da bateria é muito pequena e é influenciada pela separação dos eletrodos de prata. O espaço entre os eletrodos pode ser ajustado escolhendo onde eles são colocados na borda do recipiente de vidro. As partículas retiradas do fio de prata são tão pequenas que o fio de prata nunca parece precisar ser substituído.

Após alguns minutos, o fio de prata que está ligado ao terminal negativo da bateria ficará revestido com uma substância preta. Isso precisa ser limpo. Eu uso um lenço limpo para isso. Conforme o tempo passa, a taxa na qual o revestimento preto se desenvolve aumenta à medida que a água se torna muito mais capaz de transportar a corrente da bateria. **Não** use nenhum tipo de produto químico para limpar a prata - a pureza da água e da prata é vital. O fio de prata conectado ao terminal positivo da bateria desenvolve um revestimento cinza fosco que precisa ser removido ocasionalmente.

Eu geralmente continuo o processo até que eu limpe o eletrodo negativo quatro ou cinco vezes usando um lenço limpo. De passagem, "coloidal" significa apenas que as partículas de prata são muito pequenas para se soltarem da água sob a gravidade e, assim, ficam dispersas por toda a água indefinidamente. O produto final deve ser claro e parecer exatamente como a água (que é principalmente). Se você acender uma luz laser, como o ponteiro laser de um palestrante, na prata coloidal, ela ficará muito bonita, iluminando-se com milhares de pequenos brilhos à medida que a luz é refletida pelas partículas de prata na água.

A concentração mais popular é de 10 partes por milhão, pois é um nível muito eficaz e esse é o nível normalmente produzido após quinze minutos de produção. Se você quiser tomá-lo por via oral, então uma colher de chá de prata coloidal realizada sob a língua por um minuto antes de engolir é recomendada, talvez cinco vezes por dia. Alguns fatos interessantes:

1. Quando a Checoslováquia estava sob ocupação comunista, a inteligência soviética encontrou um desinfetante doméstico que era capaz de neutralizar não só as armas biológicas existentes, mas também aquelas em desenvolvimento. Os soviéticos rapidamente desmantelaram a fábrica que produzia este produto e transferiram o equipamento, a documentação e até o pessoal para a União Soviética. Depois disso, ninguém mais ouviu falar do desinfetante. Em um estudo de poços infectados, destruiu completamente o tifo, a malária, a cólera e a disenteria amebiana. Este desinfetante doméstico é uma variedade de prata coloidal.
2. A prata coloidal faz mais do que simplesmente matar organismos causadores de doenças, também promove um crescimento ósseo importante e acelera a cicatrização de tecidos lesionados em mais de 50%. Promove a cicatrização na pele e outros tecidos moles de uma forma diferente de qualquer outro processo natural conhecido. Um exemplo disso é o caso de Glen Roundtree, um homem de 32 anos, que estava limpando arbustos e árvores no quintal de seus pais quando um pouco de gasolina deixou em suas mãos depois de encher a motosserra. Ele queimou por mais de 30 segundos enquanto tentava apagar o fogo. Glen sofreu queimaduras de terceiro grau nas mãos e no rosto. O amigo de sua mãe trouxe-lhe um pouco de prata coloidal. Ele bebeu e pulverizou em seu rosto com frequência. Ele foi capaz de parar de tomar morfina imediatamente. Dentro de três semanas e meia sua recuperação foi tão avançada que seu atendente do hospital não acreditou que ele fosse o mesmo paciente com queimaduras. Em menos de três meses, seu rosto estava completamente curado com absolutamente nenhuma cicatriz. A planejada cirurgia re-constitutiva para seu nariz e ouvido derretidos foi cancelada.
3. Na presença de prata coloidal, as células cancerosas mudam de volta para as células normais, independentemente de sua localização no corpo. A presença de íons de prata regenera os tecidos e elimina as células cancerígenas e outras células anormais. Por muitos anos, o Dr. Bjorn Nordstrom, do Instituto Karolinska, da Suécia, usou prata em seus métodos de tratamento do câncer. Ele relata que curou com sucesso pacientes que haviam sido diagnosticados como "doentes terminais" por outros médicos. Ele também descobriu que a prata estava promovendo o crescimento de um novo tipo de célula que se parecia com as células encontradas apenas em crianças. Essas células cresceram rapidamente, produzindo uma variedade diversa e surpreendente de formas de células primitivas capazes de se multiplicar em grande velocidade e depois se transformarem em células específicas de um órgão ou tecido lesado, mesmo em pacientes com mais de 50 anos de idade. Em nenhum caso houve efeitos colaterais indesejáveis. Ele também descobriu que osteomielites e ossos que antes não eram tratados e que se recusavam a ser tricotados, podiam ser curados rapidamente com a aplicação de um curativo de nylon impregnado de prata preso a uma pequena bateria. Isso funcionou tão bem que hoje se tornou prática comum quando se lida com ossos que se recusam a tricotar.
4. Dr. Paul Farber sofreu uma picada de carrapato que durante a noite, deu-lhe a incapacitante doença de Lyme. Não houve tratamento satisfatório, então ele procurou na literatura médica para ver se conseguia

encontrar alguma coisa para ajudar. Ele finalmente encontrou os comentários do Dr. Crookes sobre a prata coloidal matando um micróbio em seis minutos ou menos. Ele também encontrou o trabalho de pesquisa e desenvolvimento feito em prata coloidal pelo Dr. Moyer, Dr. Bretano e Dr. Margraf. Dr. Farber começou a tomar prata coloidal com resultados espetaculares, limpando as bactérias de seu corpo em pouco tempo - prata coloidal mata as bactérias da doença de Lyme.

5. Os antibióticos não têm impacto algum sobre vírus. Isso significa que tomar qualquer antibiótico não terá efeito sobre uma infecção viral. Pior ainda, muitas formas de bactérias são resistentes à maioria dos antibióticos. A prata coloidal mata ambos e aumenta o seu sistema imunológico natural ao mesmo tempo, e cura a AIDS e o Ebola.

## Agricultura

O sistema Elmer Grimes para extrair água do ar é capaz de produzir volumes de água capazes de suportar a agricultura, mesmo em áreas secas como o Texas. Embora a agricultura ou a produção de alimentos não façam parte desta publicação, há algumas coisas que devem ser mencionadas. Não sei nada sobre agricultura, mas sei que um solo de qualidade muito pobre pode ser convertido em solo rico e produtivo, queimando a vegetação e depois trabalhando as cinzas resultantes no solo pobre. Isso não requer produtos químicos e é muito baixo custo e eficaz.

Além disso, a eficácia de uma área de crescimento pode ser aumentada substancialmente usando o empilhamento vertical. A empresa Agricube em [http://www.bhaf.org.uk/category\\_id\\_69.aspx](http://www.bhaf.org.uk/category_id_69.aspx) tem um sistema eficaz, comprovado e de baixo custo para fazer isso com módulos padrão que se empilham uns sobre os outros:



Essas unidades de empilhamento podem aumentar a área de crescimento efetiva por um fator de cinco.

Mais complicado de operar, mas muito elegante, é a técnica da hidroponia combinada com a piscicultura. Com essa técnica, os resíduos de peixe formam alimento para as plantas e as plantas extraem os resíduos da água, mantendo-os frescos para os peixes. É um sistema muito eficaz e há um manual de download gratuito sobre isso em <http://www.fishplant.co.uk/> onde a seleção de peixes é explicada, bem como a forma de operar o sistema em tamanho de família ou escala comercial. Vídeo útil em <https://www.youtube.com/watch?v=HYR9s6chrI0>.



## “Acelerador de Agricultura Urbana” de Kimbal Musk

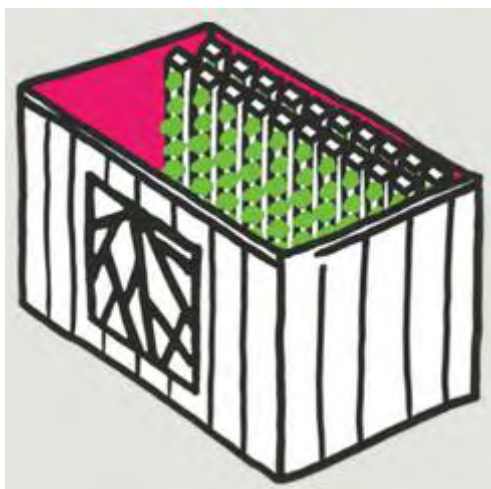
Por Justin Gardner 29 de agosto de 2016

A demanda por comida local e real está crescendo à medida que mais pessoas se conscientizam de que corporações agroindustriais como a Monsanto, junto com grupos de lobby como a Grocery Manufacturers Association, têm um controle assustador sobre o sistema alimentar americano.

“Big Food” preferiria que todos continuassem a comer substâncias altamente processadas e produzidas em massa, repletas de enchimentos geneticamente modificados e ingredientes artificiais.

O surto de vendas orgânicas e não modificadas geneticamente é um lembrete encorajador de que o poder da bolsa pode fazer a diferença. Os mercados dos fazendeiros, onde as pessoas se reúnem para comprar alimentos reais e nutritivos e conhecer o fazendeiro que produz esses alimentos, cresceram em toda a América, mas a disponibilidade de alimentos locais reais é limitada em áreas urbanas, onde as comunidades frequentemente experimentam “desertos alimentares”. as únicas coisas disponíveis são as substâncias processadas menos saudáveis da indústria da Big Food.

Kimbal Musk (irmão do empreendedor inovador Elon Musk) e seu colega Tobias Peggs estão procurando mudar isso, trazendo a produção de alimentos real para o coração das áreas urbanas. Neste outono, eles estão lançando a [Square Roots](#), um “acelerador agrícola urbano” centrado no uso de contêineres modulares para o cultivo de dois acres de comida o ano todo. Não é apenas uma caixa, mas uma iniciativa para unir a energia da juventude com soluções saudáveis e sustentáveis para a produção de alimentos.



“A *Square Roots* constrói campi de fazendas verticais hidropônicas, climatizadas e internas, bem no coração de nossas maiores cidades. Treinamos jovens empreendedores para cultivar alimentos frescos e locais durante todo o ano. E nós os capacitamos a criar negócios com visão de futuro e responsáveis que fortaleçam suas comunidades por meio de alimentos reais. Tudo isso significa o paraíso durante todo o ano para os apreciadores locais. De conversas de mercado de fazendeiros a festas do campus, de séries de

locutores a conteúdo digital, a *Square Roots* cria oportunidades para todos se aprofundarem em alimentos locais - mesmo se houver dois pés de neve no chão. ”

Com a tecnologia e a urbanização, as pessoas infelizmente perderam contato com o conhecimento básico de onde a comida vem e como é cultivada e produzida - o que torna o sistema maduro para o abuso por parte de interesses corporativos e lacaios do governo. A *Square Roots* é um brilhante contador dessa tendência. Não só coloca o poder de volta nas mãos das pessoas, mas também cria oportunidades para atividades que contribuem para a saúde do corpo e da mente. A jardinagem é conhecida por torná-lo mais inteligente e feliz.

Na semana passada, Kimbal Musk explicou por que ele está “capacitando milhares de jovens para se tornarem # empreendedores de alimentos reais através da Agricultura Vertical”. Ele diz que “comunidades fortes são construídas em torno de comida local e real. Alimentos em que confiamos para nutrir nossos corpos, o agricultor e o planeta. Isso é #alimentar. Infelizmente, muitas pessoas nas nossas maiores cidades estão à mercê da comida industrial. O sistema industrial de alimentos é embarcado em alimentos processados, altamente calóricos e pouco nutritivos, a milhares de quilômetros de distância. Deixa-nos desconectados da nossa comida e das pessoas que a cultivam. Como Michael Pollan e outros apontaram, os resultados são terríveis - desde obesidade infantil e diabetes até uma perda total da comunidade em nossa alimentação ”.

Por uma década, a startup de Musk, chamada “The Kitchen”, serviu comida local real para milhões de moradores da cidade, enquanto mantinha as crianças interessadas em comida de verdade através de 300 Learning Gardens espalhados pelo país. A *Square Roots* irá construir naturalmente esse sucesso.

“Alavancar tecnologias comprovadas, como as fazendas verticais Freight Farms e ZipGrow, Square Roots, são literalmente construídas dentro de contêineres. Elas essencialmente permitem o crescimento tridimensional - dando aos agricultores o equivalente a dois hectares de terra cultivada ao ar livre dentro de um módulo controlado pelo clima com uma área de apenas 320 pés quadrados. Esses sistemas também usam 80% menos água do que as fazendas externas. Esse é o potencial para muita comida real cultivada em um espaço muito pequeno usando muito poucos recursos. O melhor de tudo: fazendas verticais podem ser instaladas no meio das cidades. Nossos campi urbanos terão de 10 a 100 fazendas. Usando essa plataforma, os empreendedores da *Square Roots* podem evitar quase todo o impacto do transporte do sistema industrial de alimentos - por meio do cultivo de alimentos reais, em grande escala, ao lado de pessoas que querem comê-los ”.

Seu primeiro campus vai estreiar no Brooklyn, em Nova York, no outono, e eles reconhecidamente "têm muito a provar" no estágio inicial. Mas todas as indicações apontam para uma enorme demanda por comida de verdade em áreas urbanas, e muitos jovens empreendedores prontos para unir seus negócios com soluções sustentáveis para o planeta.

### **Bomba de Água Toribio Bellocq.**

Um problema sério para os agricultores e indivíduos é o custo de bombear água de um furo ou poço. Embora o sistema combinado Lever / Pendulum de Veljko Milkovic, descrito no Capítulo 4, possa reduzir o esforço exigido por uma margem substancial, existem outros métodos que podem ser úteis.

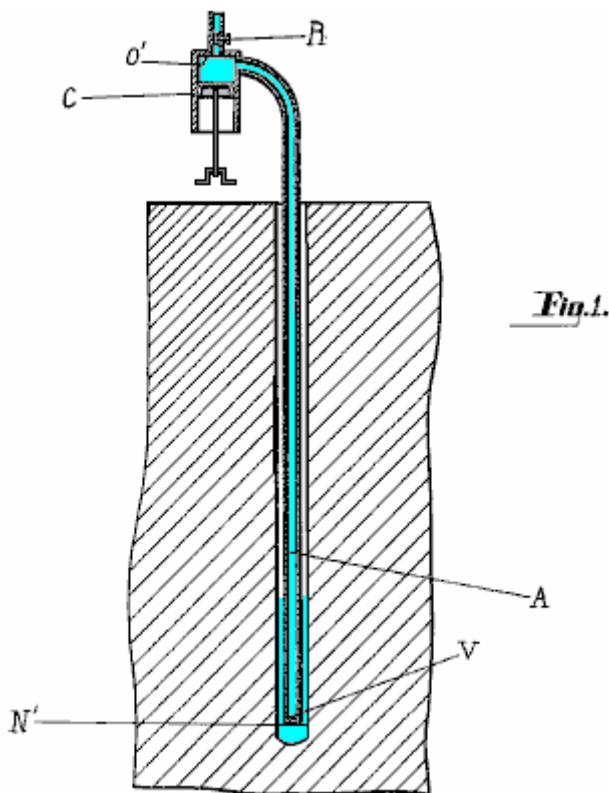
Pensou-se originalmente que a água não poderia ser prontamente bombeada para uma altura maior do que 32 pés ou menos, a menos que a bomba estivesse localizada no fundo do tubo. Toribio Bellocq demonstrou em 1924 que este não é realmente o caso e que a água pode ser bombeada para qualquer altura usando uma bomba montada no topo de um tubo vertical. Ele mostrou um sistema de trabalho para o Escritório de Patentes, onde um tubo vertical de 80 pés foi usado para demonstrar o princípio e tendo provado o ponto, ele recebeu as patentes americanas 1.730.336 e 1.730.337, e mais tarde, a patente americana 1.941.593, na qual ele descreve dispositivos de câmara o que pode melhorar a operação da onda sonora.

O sistema de Toribio é muito simples. Ele coloca uma válvula de esfera unidirecional na parte inferior do tubo vertical (item **V** no diagrama abaixo). Uma haste de manivela é então usada para vibrar o pistão C em seu cilindro de bombeamento. O cilindro de bombeamento não tem válvulas e o curso do pistão é muito curto. Tanto o tubo como o cilindro da bomba estão cheios de água antes do início da operação.

O movimento rápido do pistão cria uma onda de pressão na água do tubo. A onda de pressão faz com que a pressão da água dentro do tubo suba e desça rapidamente. Esta pressão de água na válvula unidirecional na parte inferior do tubo, faz com que a água seja puxada para dentro do tubo quando a pressão é baixa e a válvula impede que a água saia novamente quando a pressão sobe.

Esta acção repetida faz com que a água seja bombeada para cima no tubo vertical e para fora através de uma válvula ajustável R. Quando a acção de bombagem é cronometrada correctamente, existe um fluxo quase contínuo de água do tubo.

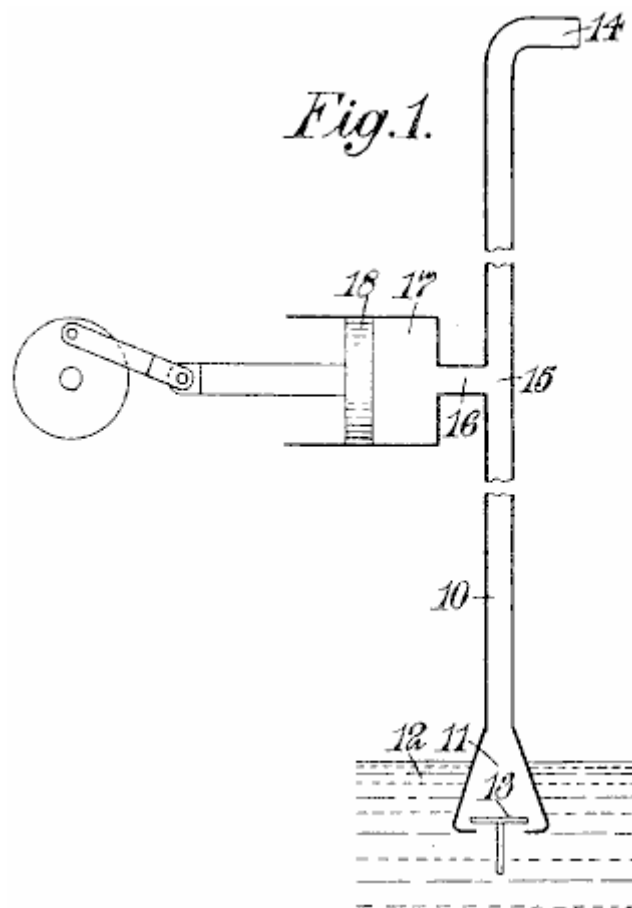
Toribio cita um exemplo em sua patente, onde o tubo vertical tem um diâmetro interno de uma polegada, colocado em um poço onde a água está a vinte metros abaixo do nível do solo. A abertura da válvula é de 30 mm e a esfera de vedação da válvula tem um diâmetro de cerca de 38 mm e está contida numa gaiola normal que permite cerca de 20 mm de movimento vertical da válvula.



Com este arranjo, o pistão na superfície tem um diâmetro de 50 mm e um curso de 38 mm e é acionado por um motor elétrico a cerca de 360 rpm. O tubo de saída tem um diâmetro interno de meia polegada e a válvula R é usada para controlar a taxa de fluxo para fora do sistema. Quando a válvula é ajustada corretamente, um fluxo contínuo é alcançado e a vazão é de cerca de 1.000 litros por hora (265 galões americanos por hora, ou 220 galões imperiais por hora). É importante que o enchimento inicial do tubo e o pistão totalmente aberto evitem que o ar fique preso junto com a água. O cilindro do compressor pode ser horizontal ou vertical. O poço pode ser de qualquer profundidade e não há necessidade de o tubo ser reto ou vertical. Quando o sistema é ajustado corretamente, há pouco ou nenhum desgaste na válvula na parte inferior do tubo. O líquido bombeado não precisa ser água.

### **Bomba de Água de Richard Dickinson.**

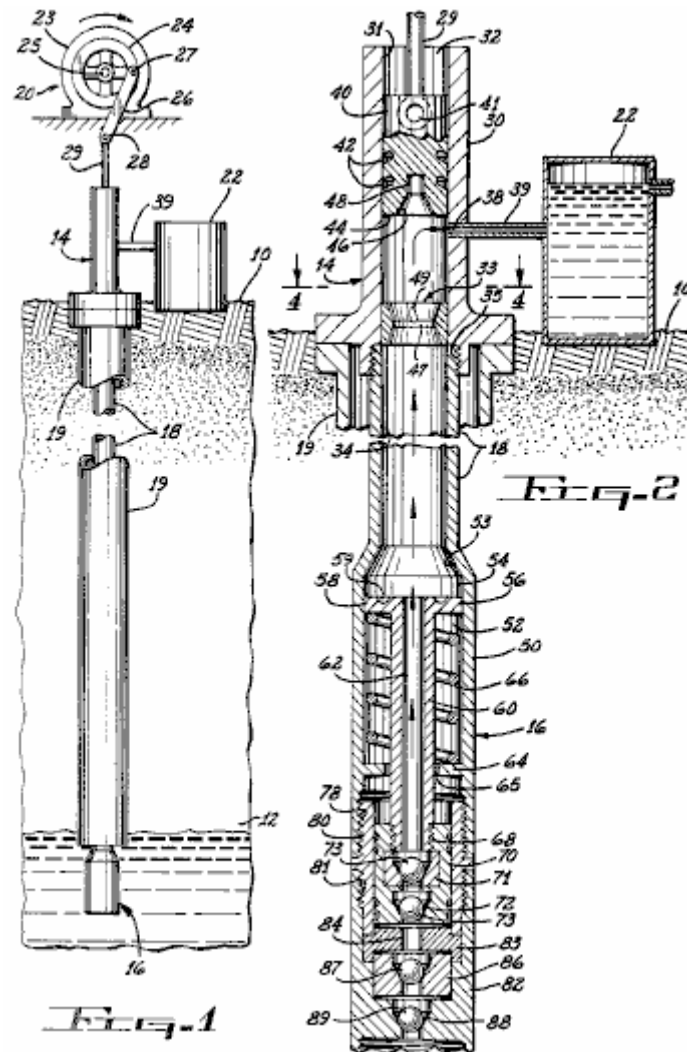
A patente US 2.232.678, de 1937, mostra um sistema muito similar, com um pistão sendo acionado em um cilindro sem válvulas, criando uma onda de pressão no tubo vertical que possui uma válvula unidirecional similar na parte inferior do tubo. Curiosamente, nenhuma menção da patente do Bellocq é feita. O desenho patente de Dickinson do esquema do sistema é mostrado aqui:



### Bomba de Água de Arthur Bentley.

O neto do designer de carros, Arthur Bentley, tem cerca de 34 patentes em seu nome, uma das quais (US 4,295,799) é muito parecida com o sistema de bombas de Toribio Bellocq. Richard Bruner, escrevendo no jornal Calgary Herald em 1989, conta como um protótipo do design da Bentley foi testado em uma reserva Navajo no Arizona. Impulsionada por quatro painéis solares, foi alcançada uma vazão de 120 galões americanos por hora (cerca de metade da taxa de Bellocq a 20 metros de profundidade), embora a profundidade do poço Navajo não tenha sido mencionada. Os fabricantes alegam que a bomba pode operar em profundidades de até 4.000 pés.

Nem esta patente da Bentley nem a sua patente anterior 3.804.557 faz qualquer menção ao Bellocq que parece um tanto estranho, especialmente com a aparente similaridade aparente entre os desenhos. Mais uma vez, vemos aqui, um pistão sendo usado para gerar uma onda acústica no tubo vertical e uma série de válvulas unidirecionais no fundo do tubo sendo usadas para prender a coluna ascendente de água e impedir que ela flua para fora do tubo. parte inferior do tubo novamente. Uma variação nesta patente é a adição de uma seção inferior com mola no tubo que é alternadamente comprimido e expandido pelas ondas sonoras como parte do processo de bombeamento, como mostrado nos diagramas a seguir:



### A Bomba Auto-alimentada da Ram.

Em áreas montanhosas, é frequentemente necessário bombear água para locais onde é necessário. Esses locais são geralmente consideravelmente mais altos que a fonte de água. Existe um dispositivo simples chamado "Bomba de Ram" que é alimentado apenas pelo fluxo de água e não precisa de outra forma de energia. De certa forma, funciona de maneira muito semelhante às bombas descritas acima, em que a água que flui para uma câmara de pressão provoca uma pressão flutuante que, com apenas duas válvulas e nenhuma outra parte móvel, bombeia água a uma altura considerável.

Uma bomba de aríete pode ser usada se houver um fluxo rápido de água limpa e mais de 50% do fluxo de água na bomba puder ser elevado a um nível mais alto. O restante da água flui de volta para o fluxo em um ponto mais baixo. Estas bombas estão prontamente disponíveis comercialmente e, curiosamente, elas têm um COP de infinito, já que o usuário não precisa fornecer qualquer potência de entrada e, ainda assim, uma potência de bombeamento substancial é produzida por um período ilimitado. Como esta é uma técnica de engenharia padrão, ninguém se aborrece com o "movimento perpétuo" ou "energia livre", embora a bomba possa continuar a bombear durante anos com absolutamente nenhum combustível sendo queimado. Isso é energia sendo extraída do ambiente da mesma forma que um motor de ar comprimido autoalimentado extrai energia do ambiente e, ainda assim, o motor de ar comprimido é considerado "inacreditável", enquanto a bomba de aríete é aceita sem questionamentos. Poderia haver um certo grau de viés sendo visto aqui? A energia que opera a bomba vem da água que flui colina abaixo. A água chega a essa altura caindo como chuva. A chuva sobe por evaporação causada pela água sendo aquecida pelo sol. Então, a linha de fundo, o poder de bombeamento vem do sol.

Se uma corrente de fluxo rápido não estiver disponível, mas o terreno permitir, então um sistema de alimentação da Bomba de Ram pode ser construído. Idealmente, deve haver uma queda de pelo menos



dois metros (seis pés) no tubo de entrada. Isso cria um fluxo rápido na bomba, alimentando-a através de um tubo de entrada inclinado, como este:

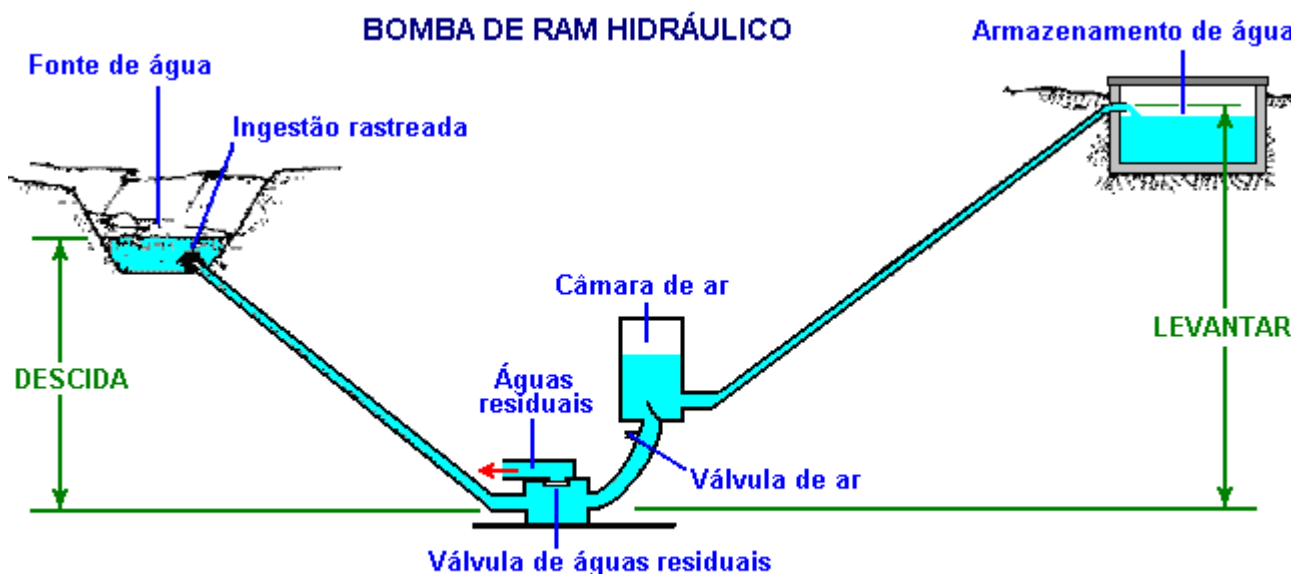


Diagrama de : [www.thefarm.org/charities/i4at/lib2/hydrpump.htm](http://www.thefarm.org/charities/i4at/lib2/hydrpump.htm)

O desempenho de uma Bomba de Ram é impressionante, apesar de ter apenas duas partes móveis. Com uma queda de entrada de apenas quatro metros e uma pequena vazão de apenas três litros por minuto, uma bomba de aríete pode fornecer 69 litros por dia a uma altura maciça de 100 metros verticalmente acima da bomba. Ou, 159 lpd a 60 metros acima da bomba, ou 258 lpd a uma altura de 40 metros acima da bomba. Isso é impressionante para um dispositivo tão simples.

Ele opera pela água correndo para a câmara de ar. Isso aumenta a pressão até que a válvula na base da câmara se feche. O aumento da pressão na câmara empurra a água para fora da saída, diminuindo a pressão novamente. Enquanto isso está acontecendo, a válvula fechada causa uma onda de pressão reversa que empurra o excesso de água para fora do tubo de "resíduos" e empurra a água de volta para o tubo de entrada. Quando a onda de pressão no tubo de entrada se dissipa, a água corre de volta para baixo do tubo, empurrando a válvula na base da câmara de ar, abrindo novamente, para repetir o ciclo. Esta onda de pressão oscilante provoca a ação de bombeamento, da mesma maneira que as bombas anteriores, que usam uma bomba de oscilador mecânico, pois não há água fluindo para criar a oscilação.

As bombas de aríete comerciais têm uma eficiência de cerca de 66%. O cálculo do desempenho é:

$$D = (S \times F \times E) / L$$

Onde:

- D** = A quantidade de água em litros entregue em 24 horas.
- S** = A quantidade de água, em litros por minuto, alimentada à bomba.
- F** = A altura em metros da fonte de água acima da entrada da bomba.
- E** = A eficiência da bomba (assuma 33% para unidades construídas em casa).
- L** = A altura em metros, da saída de suprimento acima da bomba.

Reproduzido aqui por gentil permissão da US AID 1982 do site mostrado no diagrama acima, é uma tabela de valores, calculada a partir da fórmula acima, e assumindo a eficiência de 66% de uma unidade comercial. O fluxo de entrada para esses números é um pequeno gotejamento de 1 litro por minuto. Isso é menor que a taxa de gás hidroxila produzida pelo Smack's Booster mostrado no Capítulo 10, então, na prática, você estará multiplicando os números nesta tabela por um número realista de inflow litros por minuto.

Litros entregues durante 24 horas

Queda de trabalho (m)	Elevador - altura vertical para a qual a água é levantada acima da bomba (m)											
	5	7.5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	125
1.0	144	77	65	33	29	19.5	12.5					
1.5		135	96.5	70	54	36	19	15				
2.0		220	156	105	79	53	33	25	19.5	12.5		
2.5		280	200	125	100	66	40.5	32.5	24	15.5	12	
3.0			260	180	130	87	65	51	40	27	17.5	12
3.5				215	150	100	75	60	46	31.5	20	14
4.0				255	173	115	86	69	53	36	23	16
5.0				310	236	155	118	94	71.5	50	36	23
6.0					282	185	140	112	93.5	64.5	47.5	34.5
7.0						216	163	130	109	82	60	48
8.0							187	149	125	94	69	55
9.0							212	168	140	105	84	62
10.0							245	187	156	117	93	69
12.0							295	225	187	140	113	83
14.0								265	218	167	132	97
16.0									250	187	150	110
18.0									280	210	169	124
20.0										237	188	140

### Desencorajando Mosquitos e Pequenas Moscas

Maurice Cottrell (cujo trabalho está no capítulo 11) apresenta o que é um efeito bastante notável. Ele diz:

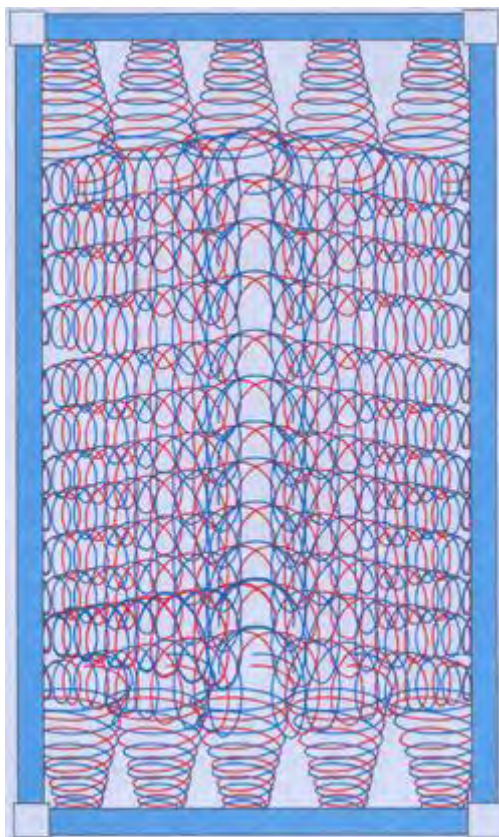


Esta é uma porta da igreja na Irlanda, cercada por um tubo de plástico branco cheio de água. Quando em Palenque, no México, Maurice descobriu que a população local desencorajava moscas, principalmente

mosquitos e moscas muito pequenas, pendurando sacolas de polietileno cheias de água nos lintéis de suas portas abertas. Eles não sabem por quê, mas fazer isso desencoraja as moscas a entrarem na porta.

Maurice considerou o efeito e sua opinião é que as moscas pequenas podem ser feridas pelas gotas de chuva e aprenderam a evitá-las. Uma gota de chuva tem um efeito eletrogravítico devido aos átomos de hidrogênio na água, e moscas que podem ver no espectro ultravioleta, podem detectar esse efeito em torno da água e seu instinto faz com que evitem a água - caindo ou não. Grandes moscas varejeiras não parecem ser afetadas, mas há um efeito definido com moscas menores.

Se uma porta estiver rodeada por um cano de plástico de 1 polegada (25 mm) de diâmetro cheio de água, como pode ser visto na foto acima, Maurice acredita que o efeito resultante é assim:

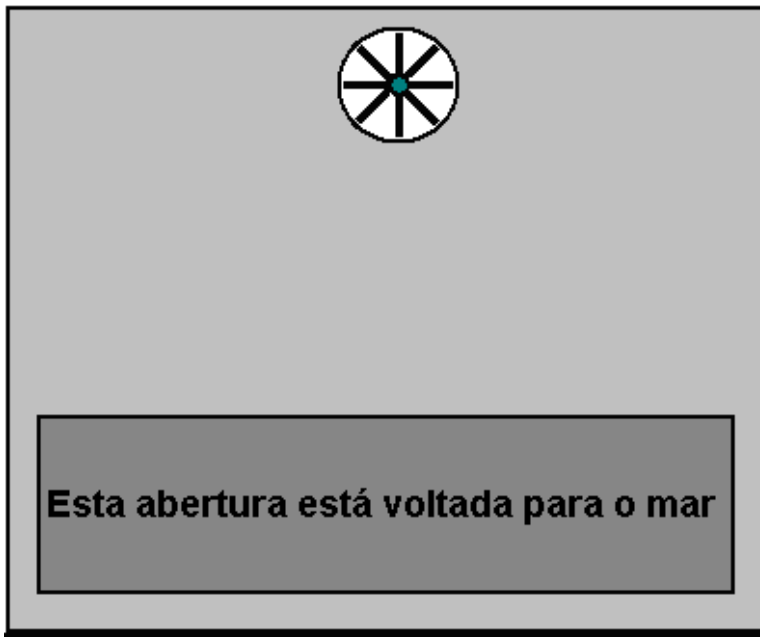


Aqui, as ondas gravitacionais se espalham da água e criam uma barreira efetiva por toda a entrada, desencorajando as menores moscas, incluindo mosquitos. Obviamente, qualquer abertura pode ser cercada por um cano cheio de água, e não apenas por portas. Embora este não seja um dispositivo de energia renovável como tal, é um método que pode ser útil quando doenças graves são transmitidas por mosquitos.

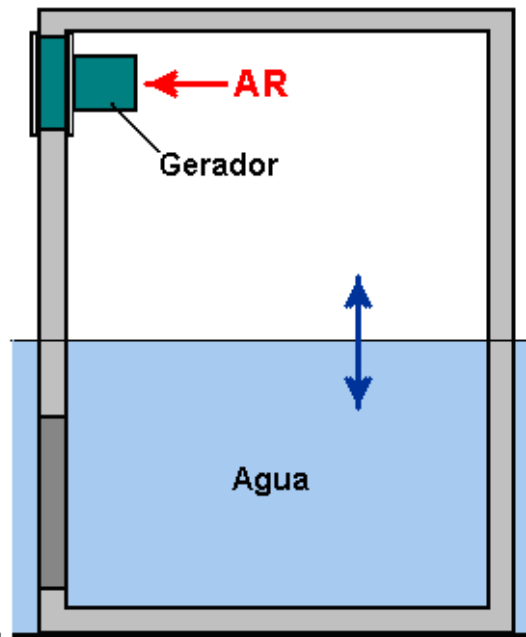
### **Energia das Ondas.**

Embora não seja geralmente considerado como uma opção para uso pessoal, a energia das ondas tem um alto potencial, embora, como a energia eólica e ao contrário da energia das marés, nem sempre esteja disponível. Nós tendemos a pensar nos sistemas de energia das ondas como sendo de grande escala e muito caros, mas isso nem sempre é o caso. No nível mais básico, a maior parte do sistema de energia de ondas usa a distância variável entre a superfície de um oceano ou mar e algum ponto fixo na terra ou no fundo do mar.

Idealmente, deve haver um mínimo de partes móveis. Um projeto elegante usa uma caixa de concreto retangular simples com um gerador elétrico montado acima do nível do mar. O gerador acima do nível do mar é fácil de alcançar para manutenção ou substituição e não há partes móveis debaixo d'água. É um design muito simples que pode ser construído com facilidade. Na sua forma mais simples, é apenas uma caixa retangular com uma abertura subaquática:



**VISTA FRONTAL**

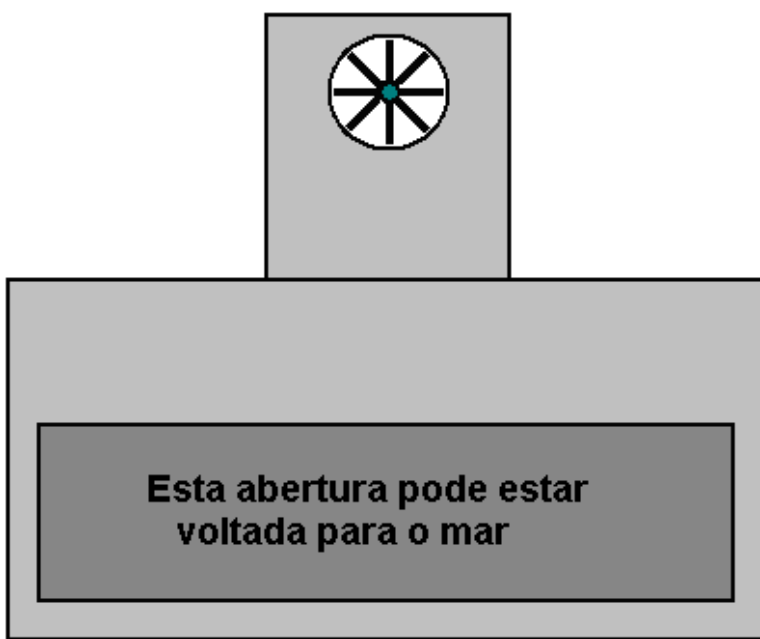


**VISTA LATERAL**

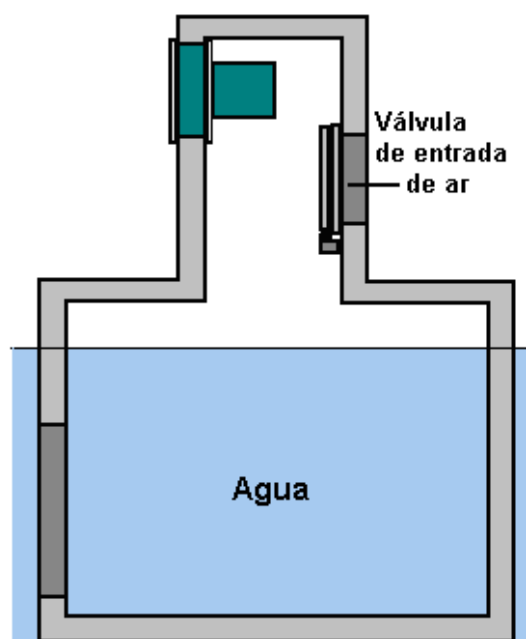
Aqui, uma grande abertura permite que o mar flua para dentro da estrutura, fazendo com que o nível de água dentro da caixa suba e desça com o movimento das ondas para fora. Quando uma onda passa, ela comprime o ar dentro da caixa e o ar é expulso pela abertura do gerador, girando as pás do gerador da mesma forma que um gerador movido a vento tem suas pás giradas pelo vento.

Alguns geradores operam bem com o fluxo de ar para trás e para frente através das pás, gerando eletricidade independentemente do modo como as pás são giradas. Com um gerador que funciona melhor com apenas uma direção de rotação, uma válvula grande de aba é instalada e permite que o ar entre na estrutura quando o nível da água está caindo, mas fecha imediatamente e o nível da água começa a subir novamente.

Embora esse estilo de gerador de energia de ondas seja tão simples, ele funciona muito bem na prática, desde que as dimensões verticais estejam organizadas de modo que a parte superior da abertura submersa esteja abaixo da maré mais baixa e a parte inferior da abertura do gerador esteja acima da maior maré de primavera. Um arranjo de defletores pode ser usado para proteger o gerador de detritos de spray e tempestade. Não há necessidade de ter a largura total da estrutura acima do nível da água:



**VISTA FRONTAL**



**VISTA LATERAL**

Isto tem a vantagem muito considerável de que a área da superfície da água dentro da estrutura é muito maior do que a área da seção transversal da coluna do invólucro do gerador e assim o ar sai pelo gerador muito mais rápido do que a onda se eleva. Este fator de amplificação pode ser aumentado aumentando o comprimento da base da unidade, aumentando ainda mais a área da superfície da água dentro da estrutura. Se a ação das ondas é freqüentemente muito forte, então pode ser preferível que a abertura submarina esteja voltada para a costa ou para os lados, a fim de reduzir a quantidade de material impulsionada por surtos muito fortes.

Outro projeto bastante simples de sistema gerador de energia de ondas, baseado em princípios simples, foi sugerido no site de **Stefan Nystrom**, que foi descontinuado. É chamado de sistema "WaveReaper". Opera usando um grande número de bóias separadas. Os barris de plástico são sugeridos como boias adequadas, mas quase todos os recipientes não perigosos que não se corroerem no mar e que têm um volume interno considerável, podem ser usados neste sistema.

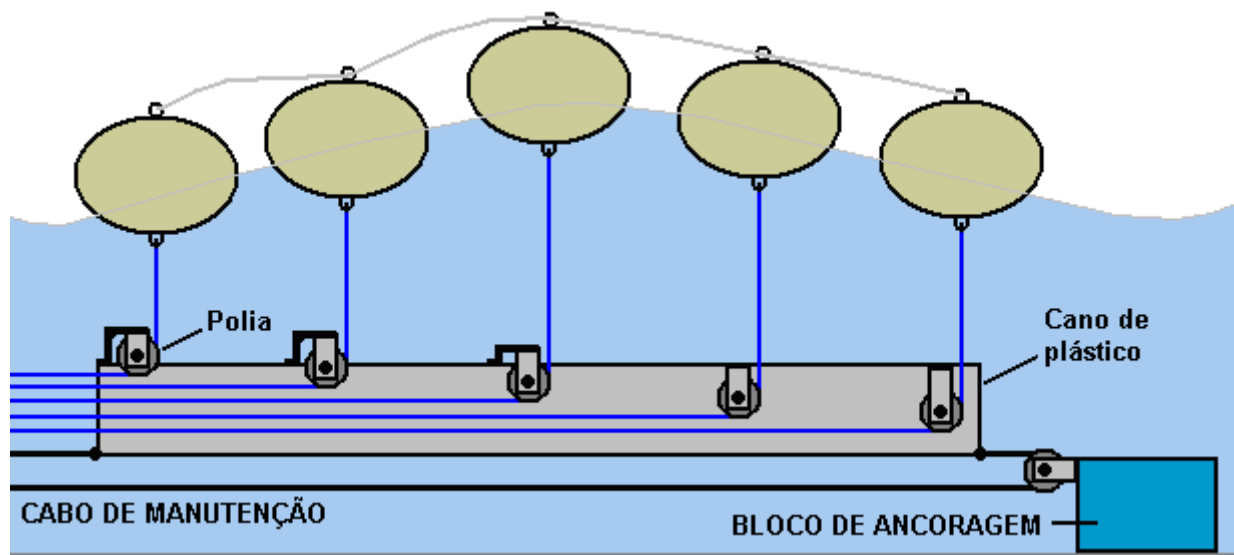
Cada unidade básica consiste em uma conexão do flutuador, uma polia, um cabo e uma unidade de catraca no eixo de um gerador elétrico. A potência fornecida pelo movimento da bóia pode ser muito substancial, uma vez que a água do mar pesa uma quantidade considerável. O cabo de conexão é mantido ensinado por um peso pesado, e o cabo passa por uma polia que é montada em um eixo que se conecta ao eixo do gerador. Peças de bicicleta são sugeridas para esta seção da unidade, pois são baratas e prontamente disponíveis na maioria dos lugares e vêm com uma roda dentada dentada que já tem uma catraca adequada embutida.

A razão para o eixo é que uma série inteira de bóias é usada. Estas bóias são posicionadas progressivamente mais e mais longe da costa, de modo que uma onda que chega levanta as boias uma após a outra em uma sequência regular. Isso significa que, enquanto uma bóia está deixando seu cabo correr para a costa (puxado pelo peso da costa), uma ou mais das outras bóias estarão subindo e aplicando força ao eixo ligado ao gerador. Este arranjo permite que o eixo do gerador receba um acionamento contínuo. Ter um volante pesado neste eixo é uma vantagem adicional, pois suavizará as repetidas batidas de acionamento fornecidas pelas boias:



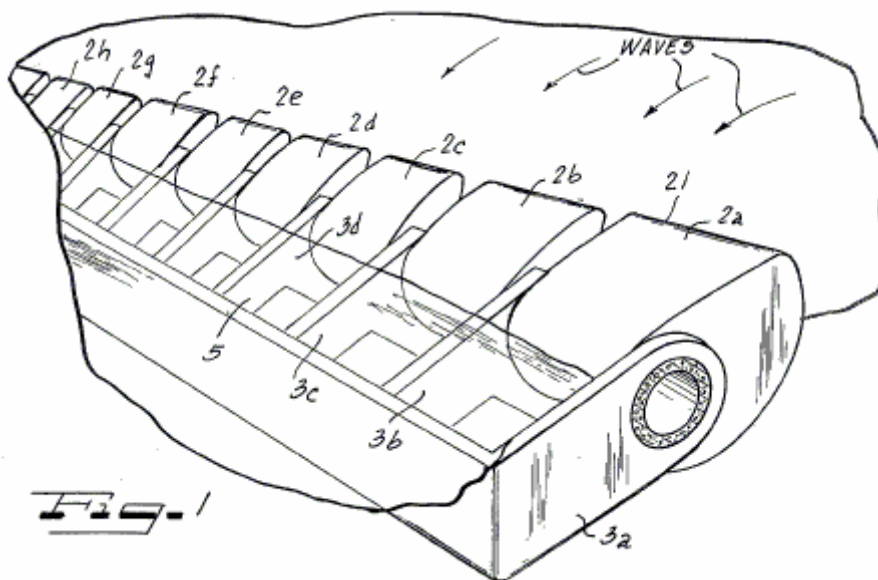
Ter um maço de cabos em movimento através do mar perto da costa pede um grande emaranhado de algas marinhas e todo o tipo de material à deriva. De maneira muito sensata, Stefan sugere que os cabos sejam alojados em um tubo protetor. Cuidados consideráveis precisam ser tomados para garantir que os cabos não se esfregem em nada, pois o movimento é constante e as forças envolvidas são altas. Cada cabo precisa ter seu próprio espaço, mantendo-o livre de todos os outros cabos e tendo uma polia montada em qualquer ponto onde haja uma mudança de direção.

Para facilitar a manutenção, também é sugerido que esses tubos de proteção não estejam fixos em posição, mas estejam em um sistema de polias, para que possam ser transportados para a costa:



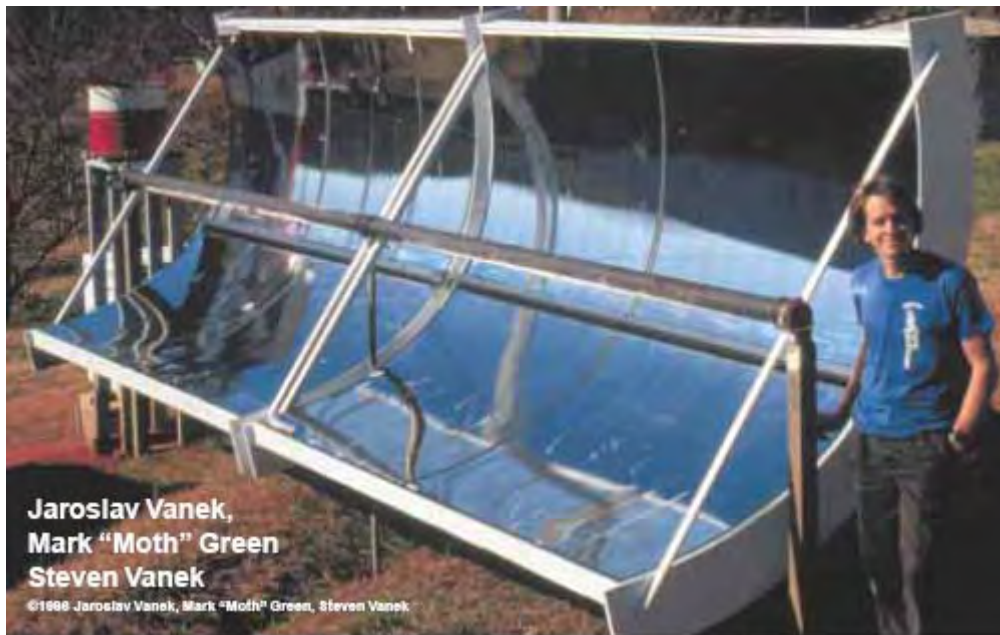
As bóias também são unidas frouxamente no topo com um cordão de segurança para que elas sempre permaneçam em um grupo compacto, embora haja pouca chance de qualquer grande movimento lateral, já que a tensão nos cabos da bóia é alta. Stefan solicita que qualquer pessoa que construa seu projeto faça uma doação via <http://www.o2gruppen.se/>, embora o modo como isso é feito não esteja claro para mim, já que não parece haver um botão “Doe” nesse site.

Existem muitos outros dispositivos de energia das ondas, alguns com excelentes eficiências, mas a maioria não é geralmente capaz de ser construída pelo amador médio. Um exemplo é o projeto “Nodding Duck”, de **Stephen Salter**, de Edimburgo, na Escócia, e mostrado na patente US 3.928.967, onde a energia das ondas é extraída por uma construção em forma de balsa com flutuadores em forma de cames. Esses flutuadores têm um movimento de ondulação na superfície da água e o movimento de cada seção em relação às outras seções é usado para gerar energia. Esta não é exatamente uma construção de quintal.



### Outros Sistemas.

Não incluído neste eBook, mas no site <http://www.free-energy-info.tuks.nl/> há artigos do altamente recomendado site da Home Power <http://www.homepower.com/home/> que são sobre este tópico geral. Existe um sistema para produzir blocos de gelo usando energia solar sozinha e nenhuma outra entrada de energia:



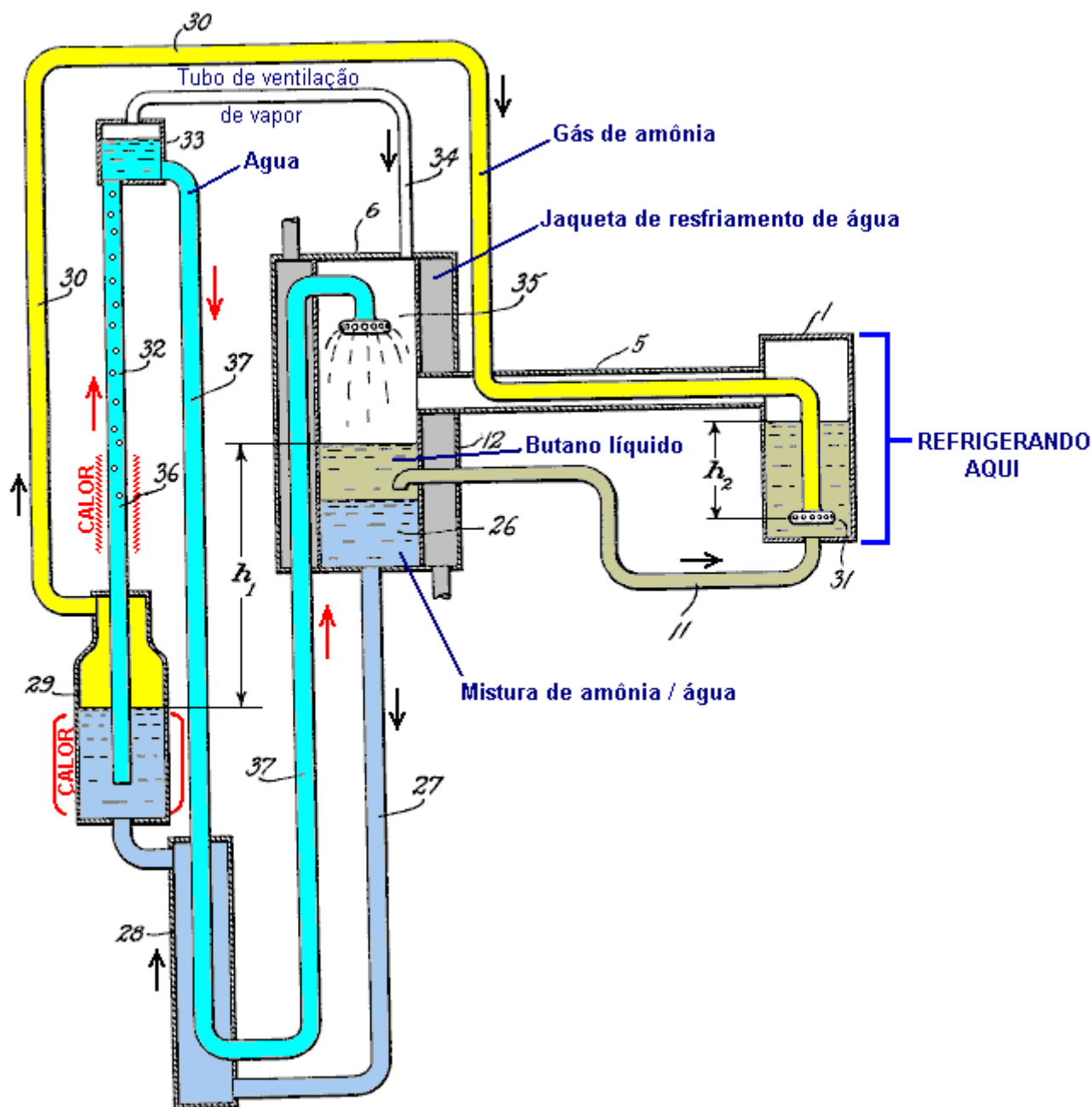
Above: Steven Vanek with his machine which uses solar thermal energy to make ice.

Além disso, um artigo de duas partes sobre resfriamento solar, que se concentra na absorção de calor com cores diferentes, o posicionamento estratégico de edifícios e vegetação, saliências práticas de telhado e similares, para reduzir a temperatura dentro de edifícios em locais muito quentes.

Há artigos sobre cozinhar com hidrogênio, aquecer sua casa com hidrogênio e usar hidrogênio com um churrasco. No site Home Power, há informações sobre como usar a energia solar para aquecer a água da casa e você pode encontrar o vídeo do Google sobre como tornar seu próprio painel solar de água quente interessante e útil. Faz sentido reduzir seus custos essenciais fazendo algumas coisas simples que ajudam.

### **Refrigeração Usando Calor.**

A maioria dos nossos refrigeradores atuais usa eletricidade para acionar um compressor para obter resfriamento. Aqui está uma patente de Albert Einstein (de quem você pode ter ouvido falar) e Leo Szilard, que usa calor para alimentar a refrigeração em vez da eletricidade. É a Patente dos EUA 1.781.541 intitulada "Refrigeration" e datada de 11 de novembro de 1930.



A nossa invenção refere-se à arte da refrigeração e, em particular, a um aparelho e método para a produção de refrigeração, onde o refrigerante evapora na presença de um gás inerte e, mais particularmente, para o tipo divulgado na patente von Platen e Munters No. 1.685.764 de 25 de setembro de 1928 e nossa patente britânica no. 282.428.

Os objetos e vantagens da nossa invenção será aparente a partir da seguinte descrição considerada em conjunto com o desenho que acompanha o que mostra mais ou menos esquematicamente, uma personificação preferida da nossa invenção.

No desenho, 1 é um evaporador que é normalmente colocado dentro da câmara que deve ser arrefecido. Um tubo 5 liga a parte superior do evaporador 1 à porção mais intermediária do condensador 6. A tubulação 11 conecta-se com a parte inferior do evaporador 1 e estende-se no condensador 6, em um nível que esteja abaixo do nível de tubulação 5. Um revestimento de água refrigerando 12, cerca o condensador e permite que a água refrigerando flua através dela.

O tubo 27 liga o fundo do condensador 6, à parte inferior de um casaco de troca de calor 28. A parte superior do casaco 28, está ligada à parte inferior do gerador 29, que é aquecida por qualquer método adequado. O tubo 30 liga a parte superior do gerador 29 a um ponto próximo da parte inferior do



evaporador **1** onde termina na cabeça do distribuidor **31**. A tubulação **30** funciona dentro da tubulação **5** de modo que haja uma troca térmica entre os líquidos naqueles dois tubos.

A tubulação **32** funciona para cima da parte inferior do gerador **29** para conectar com um recipiente **33** que seja posicionado em um nível que seja acima daquele do condensador **6**. Uma fonte de calor **36**, é aplicada ao tubo **32** em um ponto acima do gerador **29**. A tubulação **37** funciona para baixo do recipiente **33**, passando através do revestimento do trocador de calor **28** e então sobre até a parte superior do condensador **6** onde termina em uma cabeça do distribuidor **35**. A tubulação **37** funciona dentro do revestimento de água refrigerando **12** de modo que o fluido que passa através dele seja refrigerado enquanto flui. Um tubo de ventilação **34** conecta a parte superior do recipiente **33** com a parte superior do condensador **6**.

O funcionamento do aparelho é o seguinte:

Um refrigerante adequado, por exemplo, butano na forma líquida, é mantido dentro do evaporador **1**. Um gás inerte, como amônia, é introduzido no evaporador **1** através do tubo **30** e sua cabeça distribuidora **31**. O refrigerante evapora no evaporador na presença do gás inerte devido ao facto da pressão parcial do refrigerante ser assim reduzida e a mistura gasosa resultante passar através do tubo **5** e para o condensador **6**. Aqui, a mistura entra em contacto íntimo com um líquido de absorção, por exemplo, água, que é alimentado ao condensador através do tubo **37** e da sua cabeça distribuidora **35**. O gás de amônia é muito solúvel em água mas o butano é bastante insolúvel, pelo que a amônia é absorvida na água libertando o butano da mistura gasosa. Assim, o butano assume substancialmente toda a pressão dentro do condensador, e essa pressão é suficientemente alta para causar sua liquefação na temperatura mantida pela água de resfriamento.

A gravidade específica do butano líquido é menor que a da solução de amônia na água e assim a estratificação dos dois líquidos ocorre com o butano líquido flutuando no topo da solução de amônia **26**. O butano líquido passa do condensador **6**, através do tubo **11**, e retorna ao evaporador **1**, onde é novamente evaporado e o ciclo repetido.

A gravidade faz com que a solução de amônia flua do condensador **6** através do tubo **27** e da camisa do trocador de calor **28**, para o gerador **29**. Aqui, a aplicação de calor faz com que a amônia seja expelida da solução na forma de um gás, que passa tubo **30** e cabeça de distribuidor **31**, no evaporador **1**, onde reduz a pressão parcial do butano, fazendo com que ele evapore como já descrito.

A água, contendo muito pouco amoníaco em solução, passa do gerador **29** ao tubo **32** onde é ainda aquecido pela fonte de calor **36**. Este aquecimento provoca a formação de vapor no tubo **32** que eleva o líquido através deste tubo para o recipiente **33** e de lá sob a gravidade através do tubo **37** para o condensador **6** e durante seu fluxo, este líquido quente e de baixa concentração é resfriado pela camisa do trocador de calor **28**. Ele é ainda resfriado pela água de resfriamento na camisa **12** e assim atinge uma condição onde pode absorver rapidamente a amônia no condensador **6**. O vapor que entra no recipiente **33** através do tubo **32**, continua em sua jornada para o condensador **6** através do tubo de ventilação **34**.

Durante a operação deste equipamento, a pressão existente nos vários componentes é uniforme, com exceção de pequenas diferenças causadas por colunas de líquido necessárias para fazer com que os fluidos fluam. A pressão existente no gerador **29** deve ser suficientemente maior que a pressão na parte superior do evaporador **1**, para fazer o fluxo de vapor através da cabeça distribuidora **31**. Em outras palavras, a diferença de pressão deve ser suficiente para superar a cabeça líquida marcada **h2**. Este excesso de pressão no gerador é compensado pela pressão criada pela coluna de líquido marcada **h1** no desenho. Isso significa que **h2** deve ser menor que **h1**, caso contrário não haveria fluxo.

Esta patente de Einstein e Szilard parece indicar que qualquer fonte de calor, como um incêndio ou um forno solar, deve ser capaz de produzir resfriamento usando um dispositivo que não possui partes móveis. Provavelmente seria necessário fornecer um fio de água através da camisa de resfriamento de água, mas, além disso, parece um dispositivo que poderia ser usado efetivamente por pessoas que vivem "fora da rede" e têm pouco ou nenhum acesso à eletricidade. Tudo somado, é um design interessante.

### **Painéis Solares.**

Um método muito bem conhecido de produzir eletricidade a partir do que parece ser um recurso renovável é o uso de painéis solares. Dificilmente parece valer a pena mencionar que as vendas são tão bem promovidas, mas é possível que os problemas com elas não sejam compreendidos. Essa costumava ser a

forma mais cara de produzir eletricidade, mas até 2015, a eletricidade proveniente de fontes renováveis de energia e energia renovável já ultrapassou a eletricidade produzida por combustíveis como petróleo, carvão e energia nuclear. Grande parte desse ganho tem sido melhorias em painéis solares com um afastamento da tecnologia baseada em wafer de silício para os mais novos métodos de construção de filmes finos. Essa redução no custo tornou os novos painéis solares viáveis como um investimento para os especuladores e isso elevou enormemente o volume instalado, com as usinas solares fornecendo a rede existente e sendo pagos pela entrada. Esquemas na Alemanha produzem 7% ou 8% para os investidores. Detalhes disso podem ser vistos na apresentação de 2008 <https://www.youtube.com/watch?v=mLHBFyfvK8A> que explica os detalhes muito bem.

O que muitas vezes não é percebido é que os painéis solares têm um tempo de vida útil e precisarão de substituição em algum momento posterior. A vida é muito boa, normalmente de dez a vinte anos, mas o preço de reposição deve ser permitido. Os painéis solares não são a única parte do sistema elétrico que precisará ser substituído. De um modo geral, painéis solares são usados para carregar as baterias que, em seguida, o equipamento de energia, geralmente usando um "inversor", que muda a tensão da bateria DC para uma fonte de alimentação de tensão de corrente. O grande obstáculo é que as baterias de chumbo-ácido usadas com frequência costumam durar cerca de quatro anos. Eles são caros, pesados e como eles contêm chumbo, eles não são fáceis de descartar (legalmente). Este é um dos principais problemas recorrentes de custo e descarte. A empresa Tesla Car tem um projeto de "bateria" de alta capacidade capaz de armazenar energia solar e, em seguida, administrar uma casa inteira. Actualmente, a unidade tem cerca de 4 pés x 2 pés x 6 polegadas, o que equivale a cerca de 1220 x 610 x 150 milímetros e o preço é de cerca de US \$3.500. Espero que o tamanho e o preço reduzam consideravelmente à medida que o volume de produção aumenta.

Outro ponto que pode não ser percebido com os sistemas mais antigos é que a corrente que pode ser extraída de uma bateria de chumbo-ácido sem reduzir sua vida útil é muito limitada, além do fato de que qualquer bateria de chumbo-ácido é apenas 50% eficiente, exigindo que seja alimentado duas vezes mais corrente que pode fornecer depois. A taxa de descarga segura para uma bateria de chumbo-ácido é chamada de taxa "C20", o que significa apenas que a corrente permitida é aquela que descarrega a bateria em um período de 20 horas. Por exemplo, se uma nova bateria for classificada como uma bateria de 100 Amp-hora ("100 AHr"), a taxa de descarga segura será de cerca de 100 amperes dividida por 20, ou seja, 5 amperes. Em doze volts, uma corrente de cinco amplificadores é uma potência de sessenta watts. Uma máquina de lavar roupa precisa de cerca de 2.200 watts pelo menos durante algum tempo, de modo que alimentá-la (e nada mais ao mesmo tempo) levaria 37 dessas baterias de 100 AHr. Você poderia convenientemente abrigar 37 baterias grandes? Quanto você acha que custaria substituí-los a cada quatro anos?

Por favor, entenda que eu não tenho nada contra os painéis solares e realmente possuo alguns, mas você precisa estar ciente dos problemas práticos de usá-los e não imaginar que comprá-los lhe dará eletricidade grátis para sempre.

O próximo fator a ser considerado é o fato de que a "classificação" de potência de um painel como "120 watts" não é a quantidade de energia que será fornecida pelo painel. Ele fornecerá essa quantidade de energia SE ela estiver posicionada exatamente na posição de luz solar muito forte em uma região próxima ao Equador. Se o painel não estiver voltado exatamente para o sol, a saída do painel será consideravelmente menor. O sol se move a uma velocidade de quinze graus por hora, portanto seu painel será direcionado apenas ao sol por cerca de quatro minutos, a menos que você o tenha montado em uma plataforma giratória e empurre a plataforma lentamente para enfrentar o sol. vezes. Embora isso pareça complicado, na verdade não é uma tarefa difícil ou dispendiosa, embora a maioria das pessoas não se dê ao trabalho de fazer isso.

Embora a maioria dos painéis solares opere em UV em vez de luz visível, qualquer pequena cobertura de nuvens baixa bastante a saída do painel. Há também o pequeno detalhe de que a maioria dos painéis solares só funciona à luz do sol ou com saída reduzida em plena luz do dia. Isso significa que metade do dia não contribui para a entrada de energia elétrica e no inverno, quando a necessidade elétrica é maior, os dias são mais curtos, a luz do sol escassa e a qualidade da luz do dia muito pobre, a menos que você viva perto do equador. O nível de luz do sol que você receberá cai constantemente, quanto mais longe você chegar do equador à medida que o ângulo de luz se torna mais baixo e mais baixo. Isso também causa problemas no inverno com obstáculos bastante baixos, lançando uma sombra nos painéis e reduzindo ainda mais o tempo de trabalho do painel.

O efeito de tudo isso é que você precisará de uma potência de painel muito maior do que suas necessidades parecem requerer e eu sugiro que você provavelmente precisará de duas a três vezes mais

painéis do que a potência de painel indicada sugeriria que você precisa. Considerando que o capítulo 10 mostra como executar um gerador na água, seria mais barato comprar e substituir um gerador regularmente do que comprar baterias e painéis e ter que substituí-los. Um gerador também funciona à noite e durante o inverno.

No entanto, se você estiver instalando painéis solares, esteja ciente de que existem diferenças consideráveis entre os painéis que têm a mesma classificação aparente. Um fator chave é a voltagem produzida pela célula em condições normais de trabalho. Isso faz a diferença entre uma boa taxa de cobrança em condições precárias e uma taxa de cobrança próxima de zero nesses momentos. Os bons painéis têm um maior número de células e a maior tensão produzida pode fazer uma grande diferença, então confira o documento de especificação técnica em cada painel que você deseja considerar e preste atenção aos valores de tensão e não apenas (máximo possível) "potência" cotada pelo fabricante ou vendedor. Os painéis que eu escolhi são feitos pela Kyocera, mas fazem a sua própria verificação conforme os projetos mudam de ano para ano. Atualmente, os painéis solares são apenas cerca de 17% eficientes, o que significa que 83% da energia que chega até eles não vai para produzir eletricidade.

Os painéis solares se expandem devido ao calor durante o dia e precisam ser montados de tal maneira que permita essa expansão e contração durante o dia e a noite. Como você não quer sobrecarregar uma bateria, geralmente é considerado essencial usar um circuito de controle para evitar que isso aconteça. Na vida real, quando você usa a eletricidade gerada diariamente, há pouca ou nenhuma chance de cobrança excessiva, mas você pode decidir isso por si mesmo.

Um desenvolvimento recente é usar o (s) painel (es) solar (is) para acionar um sistema de carregamento pulsante. Isso tem a grande vantagem de o carregamento da bateria não parar quando a luz que incide no painel produz uma tensão muito baixa para carregar o banco de baterias diretamente. Com uma unidade pulsante, a tensão de pulso de carregamento é amplamente independente da tensão de entrada e, portanto, uma boa taxa de carregamento pode ser produzida em condições de baixa iluminação, incluindo o crepúsculo. Isso pode prolongar substancialmente o período de carga da bateria, especialmente no inverno, quando há menos luz. Neste momento, uma das empresas de John Bedini está oferecendo essas unidades para venda.

Avaliando os painéis solares geralmente do ponto de vista de saber quais são os empecilhos, a menos que você viva em um local muito bom no planeta e tenha uma boa quantidade de dinheiro sobrando para gastar, então eles não são uma ótima solução, mas isso é algo que você também precisa decidir por si mesmo.

No entanto, tendo dito isto, um esquema foi recentemente introduzido no Reino Unido e parece ser uma opção realista. Sob este esquema, o dono da casa não compra os painéis solares, mas apenas paga para cobrir o custo de instalá-los. Por exemplo, esta casa:



tem vinte e um painéis montados no telhado e o custo total para o dono da casa era de apenas £ 500. O dono da casa recebe um custo de eletricidade muito reduzido e espera recuperar o custo de instalação

dentro de dois anos. Mesmo em novembro, a 52 graus Norte, esses painéis estão com bom desempenho. Não há baterias envolvidas e os painéis se conectam diretamente à rede elétrica.

Não ter que pagar pela compra dos próprios painéis faz uma enorme diferença na viabilidade de tal instalação. Eu entendo que a estratégia por trás deste esquema é aumentar a porcentagem atualmente pequena de eletricidade no Reino Unido, que é produzida a partir de fontes renováveis, oferecendo às pessoas um esquema que realmente vale a pena ter uma instalação.

## ***Uma Lâmpada de Mesa de Painel Solar***

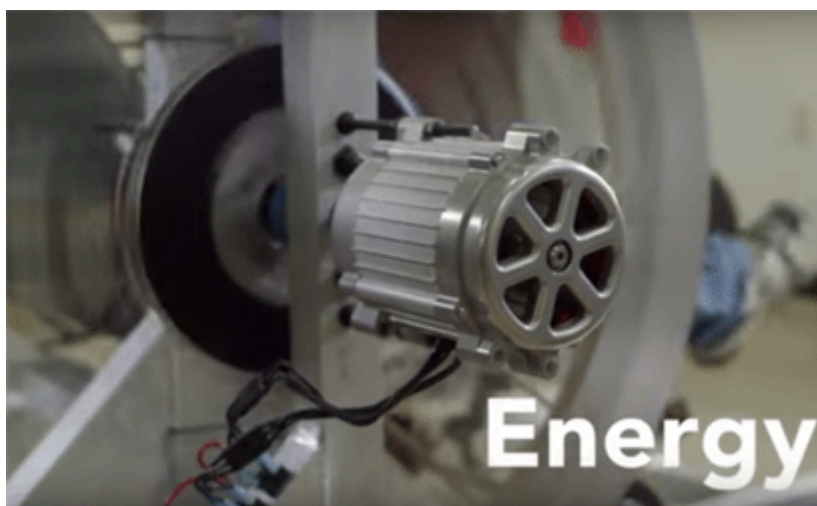
Chamei a atenção para o facto de a iluminação LED ter uma gama de frequências destrutiva para os seres humanos, que omite os comprimentos de onda perto da extremidade vermelha do espectro visível e produz uma iluminação com uma coloração azul que causa degeneração macular e subsequente perda de visão. usado como iluminação dentro de casa. Como resultado disso, a seção de iluminação solar foi removida.

### **Manoj Bhargava**

Ao longo deste ebook há muitos projetos para gerar eletricidade, obtendo água pura e meus sites também têm algumas informações sobre questões de saúde. Todas essas coisas foram abordadas do ponto de vista de você, como um único indivíduo, fazendo algo apesar de ter finanças, espaço de trabalho, ferramentas e habilidades muito limitadas. Existe um vídeo muito interessante e inspirador em <http://billionsinchange.com/film> que descreve alguns dos trabalhos de Manoj Bhargava e seus colegas. Manoj produziu uma bebida chamada "Five-hour Energy", que se tornou um grande produto comercial, deixando Manoj com quatro bilhões de dólares. Isso deu a ele a liberdade de usar seu bom senso e atitude prática para começar a lidar com as principais questões de metade da população do mundo - energia livre, água potável e melhoria da saúde. Com suas finanças, ele trabalha com soluções muito maiores para esses problemas e alguns de seus projetos são mais interessantes. Ele evita qualquer menção ou uso de sistemas não convencionais.



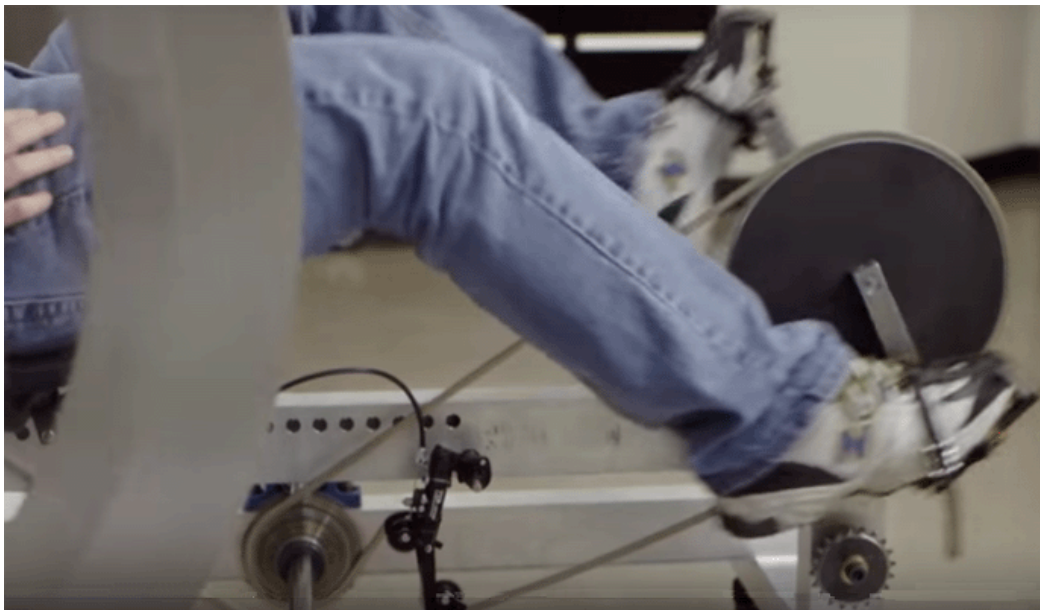
Para o fornecimento de eletricidade, ele propõe o uso de uma bicicleta adaptada que gira um gerador e carrega uma bateria que pode carregar lentamente os telefones celulares e fornecer iluminação. Diz-se que uma hora de pedalada pode produzir 24 horas de eletricidade (baixa potência). Seu design parece com isso:



Este é o gerador que é girado pela correia dos pedais. A roda com o aro grande forma um volante e, embora ele não o mencione, o volante causa um ganho de energia. A compilação básica se parece com isso:



o ciclista pedala em posição reclinada e a correia aciona a engrenagem que gira o eixo do gerador:



O design produz muito mais eletricidade do que eu esperaria:



Esses medidores mostram mais de 100 watts gerados. No entanto, o custo de produção é sempre um fator importante nessas coisas, especialmente porque as pessoas que mais precisam são as pessoas com menos dinheiro. Talvez uma versão impulsionada por uma bicicleta existente possa aliviar a situação - esse método já é usado para alguns equipamentos de exercício. Outro fator que pode ser desperdiçado pelos designers é o fato de que as pessoas que precisam deste equipamento são trabalhadoras e estarão cansadas depois de um longo dia de trabalho físico. Claro, a pedalada seria menos esforço para eles, devido à sua força muscular muito maior. A adição de dois motores pequenos, como o Chas Campbell, provavelmente tornaria o projeto auto-alimentado e acabaria com a maior parte da construção - pedais, cintos, assento, etc.

Em agosto de 2016, Manoj descobriu que seus planos de embarque de bicicletas na Índia a partir de sua fábrica recém-construída em Cingapura foram efetivamente bloqueados por restrições à importação. Então, ele está construindo uma fábrica na Índia e espera que a produção seja implementada em 2017. Ele também descobriu que várias mudanças precisavam ser feitas porque são principalmente as mulheres que estão livres para fazer a pedalada. As mudanças incluem uma redução no tamanho para permitir pessoas menores, um protetor de corrente para proteger roupas longas, uma bateria, configuração de baixa voltagem de 11,5 volts, uma engrenagem reduzida para permitir uma pedalada mais fácil e, finalmente, uma bateria removível para que a energia pode ser móvel. A principal aplicação é a iluminação, embora eu suspeite que a eficiência de iluminação não seja tão alta quanto a de 1000 lux por apenas 1,5 watts dos projetos de LED mostrados na seção anterior deste capítulo.

No entanto, em 2018, Manoj descobriu que a bicicleta é realmente apenas um acessório e é uma bateria de armazenamento modificada, que é a parte importante do projeto:



A caixa de bateria tem uma capacidade de 300 watts-hora e está equipada com um painel solar que pode recarregar a bateria em quatro horas de sol. A construção é maciçamente forte e a unidade pode sobreviver sendo lançada no concreto a vários metros de altura. Também pode recarregar uma bateria de celular.

No entanto, mais importantes são os sistemas de purificação de água que Manoj desenvolveu. Ele tem um sistema para purificar a água salobra (que é comum em poços em todo o mundo) e outra para a “água cinza”, que é a água que está contaminada com bactérias e matéria suspensa.

Ele também descobriu que a técnica de compostagem foi perdida em muitas partes do mundo e por isso ele está promovendo o uso de sistemas simples que usam materiais residuais locais para produzir composto de boa qualidade em apenas dezoito dias, e que com custo zero para a compostagem. do utilizador.

O mais importante de tudo é o fato de que Manoj está colocando recursos na instalação de seus projetos em países carentes, como a Índia, a África e outros, e treinando pessoas para treinar outras pessoas em sua nova tecnologia.

## **Sistemas de Arrefecimento de Baixo Custo**

Quando a maioria das pessoas pensa em sistemas de ar condicionado, eles pensam em grandes equipamentos que são caros de comprar e caros de rodar e que são montados em um local fixo. Enquanto esses sistemas são certamente eficazes (embora, muitas vezes barulhentos em operação), existem outras maneiras de melhorar as condições de vida, de viagem e de trabalho. Formas que não são muito caras para comprar e que não são caras para serem executadas. Muitas pessoas fizeram resfriadores de ar eficazes e compartilharam seus designs usando vídeos da web, e eu gostaria de agradecer a eles por mostrarem o que conseguiram.

Sistemas de refrigeração simples podem usar dois métodos diferentes de operação. Um método é usar o gelo que foi produzido usando um refrigerador ou freezer comum (sendo muito comum em locais onde o resfriamento a ar seria considerado um ativo). Outro método usa o princípio bem conhecido de que, quando a água evapora, ela extrai calor de seus arredores como parte do processo.

A idéia geral é esfriar um pouco de ar e, em seguida, usar um ventilador para soprar o ar mais frio para onde ele é mais eficaz para o usuário. Normalmente, o resfriamento é mais necessário dentro de edifícios e dentro de veículos. No interior dos edifícios, a electricidade da rede está frequentemente disponível. Dentro de veículos, doze volts ou níveis semelhantes de energia DC estão geralmente disponíveis. Em ambos os locais, um painel solar (possivelmente auxiliado por uma bateria de carro para operação noturna) pode operar um sistema útil.

O que estamos falando aqui, é um sistema pequeno que não será tão eficaz quanto uma grande unidade comercial, mas ainda é algo que pode fazer uma grande melhoria em uma pequena área. Algo que parece não ocorrer para muitas pessoas é que você pode ter mais de uma dessas unidades operando em uma sala ou veículo.

Embora eu esteja encantado com o fato de as pessoas compartilharem seus designs simples na web, elas geralmente assumem que os componentes que eles usaram estão disponíveis para todos, e isso não é o caso, já que os itens que estão prontamente disponíveis variam enormemente a diferentes lugares ao redor do mundo. Por essa razão, gostaria de discutir os princípios básicos usados para que, quando qualquer projeto escolhido use algo que não esteja disponível localmente, você possa escolher uma alternativa adequada que esteja prontamente disponível localmente a baixo custo.

Vamos começar com o resfriamento interno. O aquecimento indesejado provém principalmente do sol que brilha através das janelas, e do calor que entra pelas paredes porque o exterior das paredes está sendo aquecido pela luz solar que cai diretamente sobre ele ou pelo ar quente que flui ao longo da superfície externa da parede. Destas duas principais fontes de aquecimento interior, o sol que entra pelas janelas é geralmente a maior fonte de calor.

Se uma sala tiver uma ou mais janelas voltadas para o sol e uma ou mais janelas que não estejam voltadas para o sol, um primeiro passo seria usar um corte de isolamento com uma face prateada brilhante para encaixar exatamente nas janelas pelas quais o sol brilha. As cortinas podem geralmente manter o isolamento no lugar por conta própria, mas se isso não for conveniente, alguns pequenos pedaços de fita adesiva funcionam adequadamente e podem ser usados novamente dia após dia. A camada exterior brilhante reflete a maior parte da luz solar da sala. A superfície externa da folha de isolamento aquece, pois nem toda a luz é refletida, mas a camada de isolamento impede que a maior parte do calor entre na sala, resultando em uma melhora significativa na temperatura ambiente, embora o nível de luz seja reduzido consideravelmente. bem. Isto é adequado para pessoas que vivem em blocos de apartamentos, onde não há acesso conveniente para o exterior das janelas.

No caso de pessoas que vivem em bungalows ou outros edifícios baixos, o uso de sombra não deve ser ignorado, pois é uma maneira muito eficaz de reduzir a temperatura. Este efeito é mesmo muito perceptível nos países mais frios nos dias de sol, pois há um efeito muito acentuado ao longo de uma estrada que tem árvores grandes do mesmo lado que o sol. Com as janelas do carro abertas, há uma queda considerável na temperatura quando o carro entra na área sombreada pelas árvores. Não estou sugerindo o cultivo de árvores para dar sombra, pois isso não é conveniente para a maioria das pessoas, mas uma simples

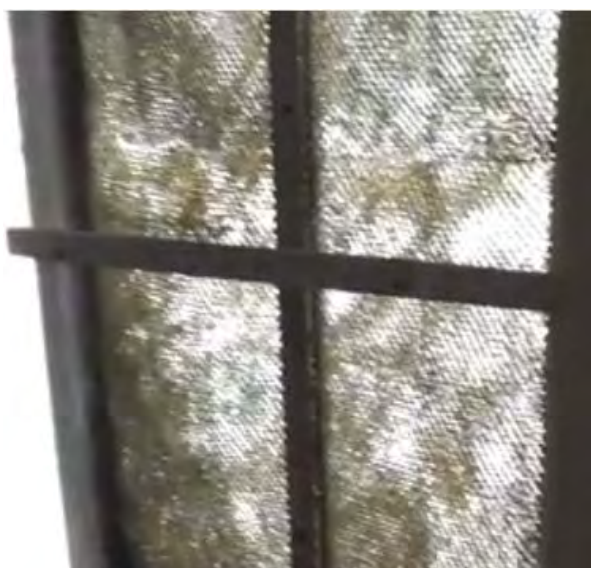
saliência ou um toldo retrátil ou temporário pode impedir a entrada direta de luz do sol através das janelas. Um toldo ou saliência não tem custos de funcionamento.

Vamos dar uma olhada em um dos sistemas mostrados na web. Este está sendo usado para diminuir a temperatura em uma casa com uma área de 1700 metros quadrados e a apresentação do vídeo está em <https://www.youtube.com/watch?v=6ScZiMiva9M> e trata de uma casa onde as temperaturas diurnas externas excedem 100 graus Fahrenheit (38 graus centígrados), tornando as temperaturas internas desconfortáveis. Com a sua corrida mais fresca e o ar exterior a 90° F (32° C), o ar que entra na casa é de 20° C, o que significa que o local mais quente da casa é de cerca de 75° F (24° C). Como o ar quente sobe, o lugar mais quente da casa é o ponto mais alto e muito sensatamente, ele montou um ventilador de extração que puxa o ar mais quente para fora da casa e o empurra para o sótão (que é aberto para o exterior e assim aberturas para o ar exterior).

Para que o sistema seja eficaz, todas as janelas e portas são mantidas fechadas, exceto a que possui o sistema de refrigeração instalado. Isso sopra o ar mais quente para fora da casa e, ao mesmo tempo, atrai ar fresco através do sistema de resfriamento. Você pode ver a montagem do ventilador do sótão aqui:



O ar que entra entra através de uma grande janela com almofadas evaporativas presas à estrutura da janela por um simples sistema de montagem de madeira:





As almofadas são mantidas molhadas por gotículas de água bombeadas para o topo da janela por uma pequena bomba submersa submersa em uma grande caixa de armazenamento de plástico cheia de água:



O excesso de água é retornado ao reservatório por dois pequenos comprimentos de calhas de plástico, como mostrado aqui:



O ventilador e a bomba usados consomem um total de 120 watts e, como uma “unidade” de eletricidade é de 1000 watts por uma hora, o funcionamento do sistema durante todo o dia e noite é de  $120/1000 \times 24 = 2,88$  Kilowatt- Horas por dia. Os custos de construção na América em 2013 foram de cerca de US \$60.

Se a energia do painel solar for usada com uma bateria de chumbo-ácido, lembre-se de que a bateria tem apenas 50% de eficiência, o que significa que só retornará metade da corrente que você coloca nela. Além disso, lembre-se de que os painéis solares são classificados para a luz do sol brilhando diretamente sobre eles a exatamente 90 graus do painel e, em operação normal, a saída do painel é muito menor do que a potência declarada do varejista, sem mencionar o fato de que o painel só estará operacional durante o dia. Em contrapartida, muitas dessas instalações não precisam ser executadas dia e noite e, portanto, a operação solar pode ser bastante econômica. Além disso, 120 watts são uma grande quantidade de energia de entrada e quase certamente poderiam ser reduzidos para instalações menores.

Não é incomum que o resfriamento de uma única sala seja satisfatório em muitas situações. Para isso, usar uma unidade autônoma muito pequena é frequentemente considerada adequada. Essas unidades

geralmente usam um ventilador de um computador antigo, normalmente, funcionando em 12 volts e consumindo cerca de 4 watts. Para os carros que ainda não têm ar condicionado, um ventilador deste tipo é muito conveniente, já que pode ser acionado diretamente do soquete do "acendedor de cigarros" ou de uma conexão direta por um fusível até a bateria do carro. Para uso interno, qualquer pequena unidade de alimentação de 12V pode alimentar a unidade por um custo mínimo.

Estas unidades foram feitas em todos os tipos de formas e tamanhos e por todas as contas, fazem muito bem ao aliviar o calor excessivo. Esta unidade muito pequena usa uma ventoinha de computador de 12V e 3,6 watts soprando ar em uma pequena caixa isolada contendo gelo. Apesar de ser classificado como uma unidade de 12 volts, o ventilador pode ser executado em um soquete USB de baixa potência. O ar frio sai dos furos ao lado do ventilador:



Este é em <https://www.youtube.com/watch?v=Wf2Zhu4Fmzo> usa uma ventoinha quadrada de 21 polegadas (535 mm) com um sistema simples de evaporação anexado a ela:



Este aqui em <https://www.youtube.com/watch?v=gawOWyhtthU> também usa um fã de computador:



Este em <https://www.youtube.com/watch?v=LiS0W5peFBk> usa um ventilador a pilhas Wal-Mart, o que significa que, com um painel solar para recarregar baterias recarregáveis extra quando a unidade está em uso, a unidade pode ser muito, muito barato para ser executado. Uma caixa de gelo comum é usada, então talvez as bebidas frias sejam uma possível opção adicional:



Também usando uma caixa de gelo comum, a unidade <https://www.youtube.com/watch?v=N1NwXBxpShQ> tem uma tampa de encaixe de madeira e usa um ventilador:



A unidade em [https://www.youtube.com/watch?v=NUhs\\_1puHk0](https://www.youtube.com/watch?v=NUhs_1puHk0) é destinada para uso dentro de um carro, embora, obviamente, ela possa ser facilmente operada dentro de uma casa usando uma pequena unidade de alimentação de 12 volts. O refrigerante preferido é garrafas plásticas de 2 litros cheias de água que

foram congeladas no congelador. O construtor afirma que as garrafas vão resfriar um carro mais rápido do que o gelo e as garrafas também fornecem um período mais longo de resfriamento do que a lata de gelo:



O ventilador é ajustado para soprar ar no recipiente e o ar frio sai pelos quatro orifícios perfurados ao redor do ventilador. Este projeto sugere que, como uma medida temporária, colocar alguns frascos congelados de 2 litros na frente de um ventilador comum pode fornecer um resfriamento eficaz em uma sala. O uso de gelo ou garrafas de água congelada é eficiente em termos energéticos, pois os refrigeradores e freezers são geralmente cerca de 300% eficientes. Ou seja, a energia de resfriamento é três vezes maior que a energia elétrica usada para atingir esse resfriamento.

Estes são apenas alguns dos muitos projetos engenhosos e simples que poderiam tornar a vida muito mais confortável em condições que são geralmente consideradas excessivamente quentes. Um pouco de tempo gasto examinando essas e outras unidades semelhantes mostradas em vídeos da Web deve dar a você a confiança de criar sua própria, ou, se preferir, projetar e construir seu próprio sistema de cooler simples.

### **Edifício Sensível**

Há um famoso arquiteto americano chamado Michael Reynolds. Ele tem uma opinião muito baixa sobre habitação convencional, que ele considera ser um "compartimento" que é totalmente dependente de fontes de energia externas. Sua opinião é justificada. Ele produz edifícios que foram nomeados "EarthShips" por sua esposa e o nome pegou em todo o mundo.

O objetivo é fazer uma casa que não tenha contas de serviços públicos. Um edifício que recolhe a sua própria água e usa essa água várias vezes. Gera sua própria energia elétrica. Fornece seu próprio aquecimento e resfriamento. Cresce parte da sua própria comida e usa materiais muitos dos quais foram eliminados por proprietários anteriores - pneus de veículos, latas de bebida de alumínio e garrafas de vidro. Um EarthShip pode ser uma casa elegante e confortável:



Embora, obviamente, o custo total da estrutura e mobiliário depende da qualidade escolhida pelo proprietário. Este EarthShip em particular é um mostrado no filme "Building Off The Grid", que pode ser encontrado na rede peer-to-peer, levou 50 voluntários quatro semanas para completar a estrutura básica e, em seguida, outra equipe de trabalhadores foram pagos para fornecer e instalar os encaixes e dispositivos elétricos.

A estrutura está voltada para o sul e tem doze grandes painéis solares montados ao longo da parte superior da área da estufa. Embora esta foto não mostre, há uma vala de drenagem ao longo da parte de trás da propriedade para desviar a água da chuva pesada saindo da encosta protegida atrás da propriedade:



As paredes da propriedade medem 2,13 metros de espessura para permitir a utilização de materiais bastante simples e, mais importante, para proporcionar massa térmica que mantém o interior do edifício

aquecido no inverno e frio no verão. Não há notas significativas para aquecimento ou resfriamento e equipamentos elétricos normais são executados a partir dos painéis solares.

O projeto do sistema elétrico é antigo e, como mostrado, requer a substituição de baterias de chumbo-ácido a cada quatro anos. Um sistema menor, acionando carregadores de pulsos da bateria DC, forneceria um carregamento rápido da bateria e as baterias nunca precisariam ser substituídas. No entanto, esta casa particular foi construída usando doze grandes painéis solares. Inicialmente, três foram utilizados para fornecer energia elétrica durante o período de construção. Estes foram apenas apoiados contra a encosta perto da caixa de bateria que contém equipamento de controle, um banco de baterias e um inversor de rede.

A caixa de bateria usada durante a construção é muito simples:



O projeto geral está preparado para a construção por trabalhadores não qualificados, sob a supervisão de algumas pessoas experientes, mas deixe-me salientar que este é um projeto de Engenharia Civil e, portanto, é necessário um nível razoável de compreensão antes de construir um para si mesmo.

Por exemplo, o telhado atravessa a abertura entre as paredes externas. O carregamento em qualquer viga de suporte aumenta com o cubo da distância entre essas paredes. Isso significa que se você fosse dobrar a largura da sala, então o suporte necessário para segurar o teto aumentaria em um fator de oito vezes !! Isso pode, obviamente, ser alcançado, mas você realmente precisa estar ciente disso. Neste edifício em particular, o telhado é sustentado por numerosos troncos de árvores que foram retirados e preparados para o trabalho:



Estas vigas são muito pesadas e são capazes de causar ferimentos graves se não forem manuseadas com cuidado e sensatez. Eles formam as vigas que sustentam o telhado e há um espaço de cerca de um pé entre eles, então muitos deles são necessários. Eles são presos ao topo da parede por hastes de aço que passam por eles e vão até a parede.

A construção principal é com pneus de veículos e cerca de mil são necessários para o edifício. Cada um é preenchido com terra que é compactada com cuidado e, em seguida, eles são empilhados em um banco escalonado e rebocados no lugar usando argamassa. De passagem, a maioria dos americanos se confunde com produtos de concreto, então para esclarecer:

1. O cimento é um material em pó cinza.
2. Argamassa é uma mistura de cimento e areia, molhada com água, que se transforma em um sólido. É normalmente usado para preencher a lacuna entre blocos de concreto ou tijolos de barro.
3. O concreto é argamassa que tem pedras misturadas.

Também usado nestas construções é adobe que é lama e palha misturados. O adobe, devidamente feito, seca em um bloco sólido e é usado em países quentes e secos como um material de construção principal, mas ele precisa ser impermeabilizado contra chuvas futuras, a menos que uma estrutura temporária seja suficiente.



Os pneus são sobrepostos em filas sucessivas, formando uma estrutura estável e, em seguida, é aplicado o graute entre eles. O exterior é encerrado em um banco de terra e o interior é posteriormente suavizado.

Esse estilo pode ser visto na porta dos fundos ao lado da área da estufa:





Os detalhes de construção podem ser encontrados nos livros de Michael Reynolds “Guerreiro do Lixo”, “EarthShip”, “Conforto em Qualquer Clima”, etc. ou planos completos de construção podem ser comprados diretamente de Michael.

A água é coletada do telhado, filtrada e, em seguida, mantida em tanques de plástico maciço, que têm uma capacidade total de 6000 galões americanos (22.700 litros). Não há bombas, pois toda a água flui sob gravidade. A água usada para lavar é então usada para vasos sanitários e depois para as plantas aquáticas que produzem alimento.



O posicionamento dos tanques é importante, pois eles têm que ficar logo abaixo do teto, de modo que a água da chuva flua para eles sob gravidade e, no entanto, eles devem ser maiores que os chuveiros pela mesma razão (a menos que uma bomba seja usada para chuveiros). Um filtro simples é usado para remover qualquer material queimado que se encaixe na entrada de água.

Para todos que as pessoas não qualificadas podem fazer a maior parte do trabalho, há um número de habilidades comerciais que são necessárias - encanador para a tubulação, electricista para o electric, engenheiro para nivelamento e trabalho concreto, vidraceiro para as unidades de vidros duplos, etc.



Barras de aço chamadas “vergalhões” são colocadas nas paredes e posicionadas na altura exata, e um anel de concreto armado é moldado ao redor do topo das paredes para dar força total à estrutura, antes que os pesados troncos sejam colocados no lugar.

Uma característica interessante deste estilo de construção é usar garrafas de vidro coloridas nas paredes para permitir a passagem da luz e permitir que os desenhos artísticos dêem a impressão de vitrais.



Quando a parede é acabada e as garrafas polidas, o efeito é realmente bom, especialmente porque as garrafas de vidro são efetivamente livres, sendo materiais recicláveis. No entanto, escolhê-los como parte de sua sala de estar é uma questão de gosto pessoal:



É normal ter estilos convencionais de construção:





O importante a lembrar sobre esta casa é que as paredes são espessas e por isso têm uma alta massa térmica. A seção "estufa" ao longo do lado sul do edifício principal forma um tampão térmico e filtragem de água. O telhado é seriamente eficaz com uma camada de uma polegada de espessura de madeira com papel picado cobrindo-o, e então oito polegadas de poliestireno em cima disso e um telhado de metal sulcado em cima disso. Essa é uma camada térmica seriamente eficaz. Este estilo de construção é definitivamente vale a pena considerar.

Patrick Kelly

[www.free-energy-info.tuks.nl](http://www.free-energy-info.tuks.nl)

[www.free-energy-info.com](http://www.free-energy-info.com)

[www.free-energy-info.co.uk](http://www.free-energy-info.co.uk)

[www.free-energy-devices.com](http://www.free-energy-devices.com)