
UMA BOMBA SOLAR DE MANUTENÇÃO MÍNIMA

*Roger Bernard*¹

Laboratório de Estudos Térmicos e Solares - Universidade de Lyon I
Villeurbane – França

As bombas solares instaladas nos países em desenvolvimento têm performances excelentes, graças à sua sofisticação. Mas há o reverso da medalha: em caso de problema, elas correm o risco de ficar muito tempo inativas, por falta de um técnico especializado que possa repará-las. Portanto, ao menos para certos locais isolados, há interesse em criar sistemas que, embora menos eficientes, sejam bastante simples, reduzindo ao mínimo os riscos de defeitos e as dificuldades de reparação.

Princípio da bomba

Ao que tudo indica, a idéia remonta a Heron de Alexandria; mas o sistema foi posto de lado por causa de seu baixo rendimento. Entretanto, havendo a tecnologia adequada, vale a pena reconsiderar a situação.

O aparelho proposto é um sistema térmico que utiliza os dois fluidos mais comuns: ar e água. Já se pensou em recorrer a certos fluidos orgânicos, como o pentano, por apresentarem um ponto de ebulição relativamente baixo; o problema é que eles poluem a água bombeada.

O ciclo de trabalho é diurno, entre o calor do Sol e o frescor da noite. Deve-se dispor de um reservatório grande o bastante para conter a água necessária ao uso de um dia, que deve ser instalado em uma estufa isolada, onde é aquecido pelo Sol.

¹ Artigo enviado pelo centro franco-brasileiro de documentação técnica e científica (CENDOTEC).

O ar nele contido dilata-se, e uma parte escapa através de um tubo (ver Fig. 1). Como no reservatório, também há um pouco de água que restou do bombeamento anterior, o vapor produzido pelo aquecimento contribui para eliminar o ar, que surge em forma de bolhas na extremidade inferior do tubo. No final da tarde, o reservatório começa a esfriar e as bolhas desaparecem. Então, a água é lentamente aspirada pela depressão produzida pela condensação do vapor.

Na manhã seguinte, o usuário retira as duas rolhas de borracha, para esvaziar o reservatório e utilizar a água bombeada. Em seguida recoloca essas rolhas - e o ciclo recomeça. Note-se que o reservatório e o tubo devem ter espessura suficiente para resistir à pressão atmosférica. Como é esta que aciona a bomba, o nível de água não pode ultrapassar 10 metros (na prática, 8 a 9 metros), exceto se dois ou mais reservatórios forem dispostos em série. Entretanto, pode-se transportar água em uma distância horizontal muito maior; por exemplo, em um sistema de irrigação instalado à beira de um rio. Embora esse tipo de bomba apresente um rendimento cerca de cinquenta vezes menor do que uma bomba comum, a inexistência de peças móveis reduz ao mínimo os problemas de manutenção.

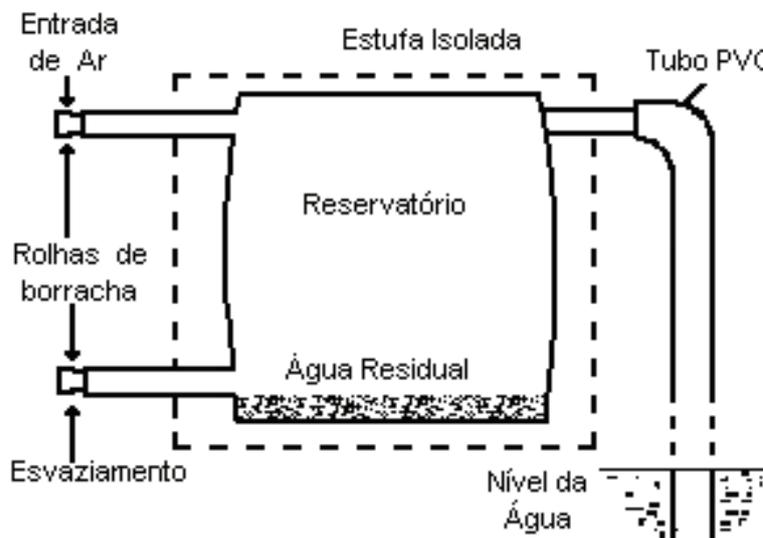


Fig.1 – Esquema do sistema

Protótipo e resultados

Um pequeno protótipo foi instalado no telhado de um prédio da Universidade de Lyon I; a água é bombeada dois andares abaixo (ver Fig. 2). O reservatório de ferro tem 3 mm de espessura e capacidade para 274 litros. Sua parede externa é recoberta por uma superfície seletiva adesiva, à base de óxido de níquel (fabricado e vendido na Inglaterra sob o nome de “Maxorb”). O isolamento térmico consiste em uma caixa de compensado com revestimento de poliestireno (9 cm de espessura) e em uma folha de alumínio. Entretanto, como o poliestireno “queimou”, seria melhor utilizar lã mineral ou vegetais secos para o isolamento. A janela (1,14 m² de superfície) contém dois vidros e um painel de plexigás no exterior.

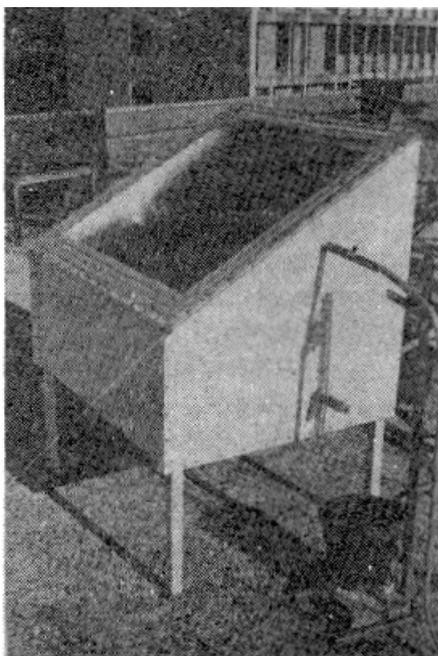


Fig.2 – Bomba de baixa manutenção, no telhado da Universidade de Lyon I

A temperatura máxima registrada no reservatório foi de 147 °C; mais freqüentemente, cerca de 130 °C. Bombeando a 7 metros de profundidade, o reservatório atingia 85% de sua capacidade em boas condições metereológicas e 90% nos melhores casos (mais precisamente: em Lyon, “boas condições metereológicas” correspondem a uma insolação diária de 6 kWh por m² de janela e a uma temperatura externa de 25 °C. Os “melhores casos” correspondem a 7,5 kWh/m² diários e a uma temperatura externa de 28 °C). Entre 7 e 8 metros de profundidade, o nível de água

chegava a 3/4, baixando em seguida muito rapidamente para profundidades maiores.

Futuros desenvolvimentos

Para ser realmente produtivo, o reservatório precisa conter, no mínimo, alguns milhares de litros de água. A melhor forma é a cilíndrica; por exemplo: 0,80m de diâmetro e 8m de comprimento para 4.000 litros. Deve estar no interior de uma estufa construída com materiais da região, tais como: terra ou cimento reforçado com sisal para as paredes e lã ou matéria vegetal seca para o isolamento (cf. D.G. Swiff & Smith – “Sisal cement composites as low cost construction materials”. *Appropriate Technology*, v. 6, n. 4, 1979). Para maior resistência à corrosão, deve-se galvanizar o interior do reservatório de ferro.

O autor terá muito prazer em cooperar com aqueles que desejarem servir-se desse sistema. (CENDOTEC)

Para maiores informações:

- Dr. Roger Bernard

Laboratoire d'Etudes Thermiques et Solaires

Université Lyon I

69622 Villeurbanne – France