

Geração de energia elétrica na propriedade familiar a partir de fontes renováveis: água e sua movimentação

Carlos Reisser Jr.; Carlos Alberto B. Medeiros

As soluções energéticas de custo elevado para regiões ou locais sem distribuição de energia elétrica podem, atualmente, ser adotadas por uma grande parte de produtores rurais. Um dos fatores determinantes dessa nova realidade é o preço dos equipamentos de transformação de energia solar em energia elétrica (painéis fotovoltaicos), o qual vem sendo reduzido cada vez mais no mercado brasileiro, tornando viável o seu uso no meio rural.

Composto por várias células fotovoltaicas, os painéis estão se popularizando, pois podem gerar desde pequenas até grandes quantidades de energia elétrica, dependendo do arranjo e da quantidade instalada. A conexão desses painéis pode ser feita de várias maneiras, conforme a necessidade: desde sistemas autônomos, que ligados a baterias, ou diretamente a equipamentos, como motores elétricos, podem fornecer pequenos volumes de energia, ou até mesmo atuarem como fonte de abastecimento de indústrias, ou mesmo constituírem-se em usinas de grande porte.

A geração de energia elétrica fotovoltaica tem se mostrado adequada para o meio rural, pois tem sido estudada até como nova fonte de renda, quando conectada em sistemas *grid tie*, ou seja, diretamente à

rede elétrica, fornecendo energia às distribuidoras. Esse tipo de situação permite ao produtor rural redução de seus custos operacionais, eliminando as despesas com o consumo de energia. A energia fotovoltaica pode ser usada em diferentes atividades dentro de propriedade, tanto domésticas, quanto associadas à produção, no caso de uso para motores, iluminação, refrigeração e inclusive no meio de transporte.

Uma grande demanda por energia dentro da propriedade rural é aquela utilizada para pressurização para movimentação da água. A água é fundamental na propriedade, tanto para uso doméstico como para a produção. Os volumes necessários são expressivos e, às vezes, a distância e os declives aumentam ainda mais a necessidade de energia na propriedade. Na pequena propriedade o consumo para irrigação e criação de animais sejam talvez o maior demandante, principalmente em se tratando de produção de hortaliças e na produção de suínos e leite.

O represamento e a açudagem são maneiras de armazenar água para a utilização na propriedade. Apesar da legislação dificultar essas atividades, o armazenamento de água é fundamental. Outro fator importante é a qualidade da água adequada a cada uso. O aproveitamento da água da chuva sobre a cobertura de edificações é prática utilizada há bastante tempo, visto que pode ser aproveitada para consumo humano, pois tem qualidade para isso, bem como pode ser armazenada em locais elevados, não havendo necessidade de pressurização.

Para coleta da chuva de telhados, existem algumas práticas que podem ser utilizadas para melhorar sua qualidade. Uma delas é a eliminação da água captada logo no início da chuva, visto que normalmente o telhado é local de deposição de poeira, folhas, fezes de pássaros e de outras impurezas. Equipamentos simples como, por exemplo, o mostrado na Figura 10, são de fácil confecção e adequados para essa

função. Nesse equipamento, um determinado volume da água coletada no início da chuva é descartado, armazenando-se a água com um grau menor de contaminação por impurezas. Outro cuidado para manter a água recolhida com qualidade é a limpeza periódica de calhas, depósitos e canalizações.



Foto: G. N. Andrade

Figura 10. Sistema de captação de água da chuva do telhado das edificações, com eliminação do volume inicial coletado.

A pressurização da água é outro fator importante para seu uso. Portanto, equipamentos para movimentá-la e elevá-la são fundamentais no meio rural. Nos dias de hoje, apesar de existirem outros tipos de equipamentos, as bombas hidráulicas elétricas são os mais comuns. Dependendo dos volumes a serem movimentados, o tamanho dos equipamentos, seu custo e o consumo de energia podem ser elevados, determinando redução da rentabilidade da propriedade.

Existem atualmente determinados conjuntos de motobomba que podem ser movimentados por energia solar, o que vem se tornando comum no meio rural, devido à redução de preço desses equipamentos e a facilidade de instalação e operação. A diversidade de modelos é outra facilidade na hora de se fazer o projeto adequado às necessidades da propriedade.

Dois são os tipos recomendados de bombas movidas a energia solar (pistão e diafragma) e ambas apresentam rendimento variável em

função da irradiação solar da região, das características dos painéis solares, do motor como tensão e corrente, e da bomba como vazão e pressão necessária. Dependendo dessas variáveis, os conjuntos podem apresentar rendimentos de até 9,58% da energia solar disponível. Alguns dados evidenciam que o rendimento do conjunto é influenciado mais pelo comportamento da motobomba do que do painel e, de forma geral, o aumento da eficiência é crescente até irradiância solar de 600 Wm^{-2} , sendo decrescente a partir daí. Dados existentes indicam que com um sistema composto por motobomba acionada por painel solar pode-se obter vazão média que varia de $6,5 \text{ L min}^{-1}$ a $10,9 \text{ L min}^{-1}$, ou ainda 2.445 L dia^{-1} a 5.565 L dia^{-1} , para uma altura manométrica de 11 m.

De acordo com informações sobre modelos disponíveis no mercado, uma motobomba de bombeamento por diafragma, de superfície flutuante, pode ser conectada diretamente a um painel de 80 W ou maior, sem uso de bateria, alimentação de 12 Vcc, e é capaz de elevar a água a uma altura de 35 m e proporcionar uma vazão de 400 L h^{-1} , e vazão de até 800 L h^{-1} , para uma elevação de 7 m.

Outro modelo de motobomba solar, cujas características são mostradas na Figura 11, oferece grande número de opções para várias utilizações em uma propriedade, dependendo da elevação a ser vencida e a vazão necessária para ser atendida.

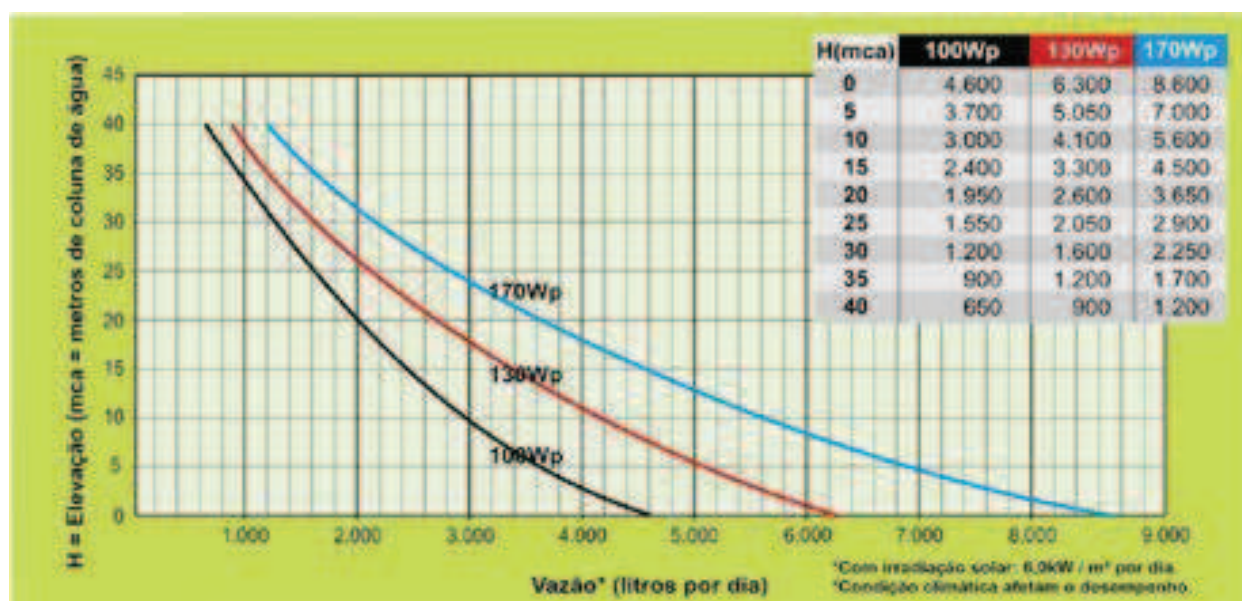


Figura 11. Curva característica de um conjunto de motobomba disponível no mercado brasileiro. Adaptação: C. Reisser Jr.

Várias são as maneiras de aproveitamento e instalações dos sistemas indicados para o meio rural. O sistema mais simples é o bombeamento direto ao local de consumo, em que o volume a ser bombeado depende somente das condições de irradiância solar. Esse é o modelo recomendado para o abastecimento de grandes volumes de água para um nível elevado, quando não há necessidade de controle de volume a ser bombeado (Figura 12).

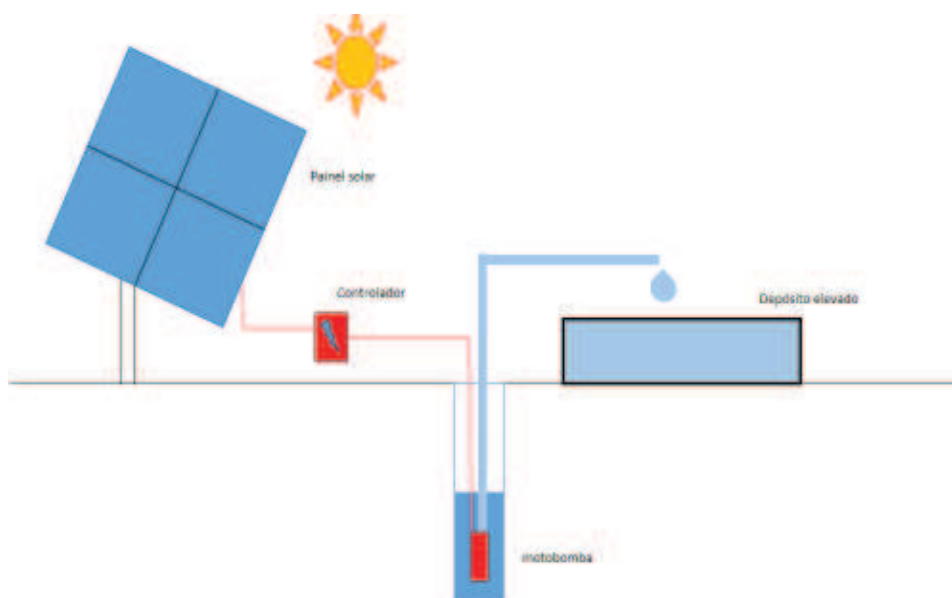


Figura 12. Movimento de água com motobomba solar diretamente para o consumo. Ilustração: C. Reisser Jr.

Outra forma de utilização é quando se quer operar dentro de uma disponibilidade de vazão do poço ou fonte de fornecimento de água, usando-se um sistema de controle de nível com boias, onde também é controlado o conteúdo de água do reservatório (Figura 13).

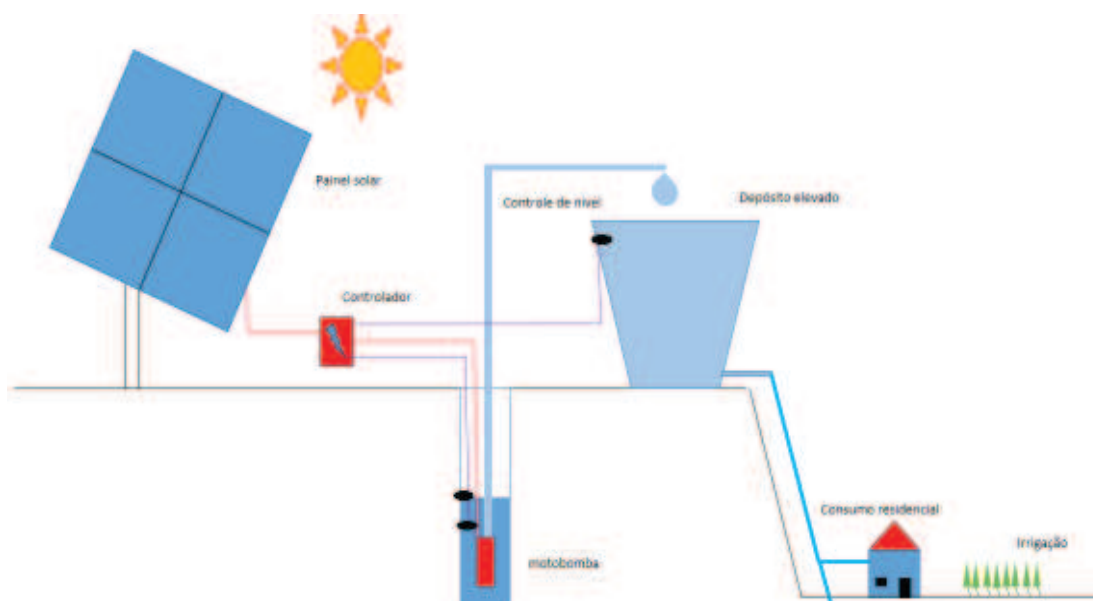


Figura 13. Armazenamento de água em nível elevado utilizando-se motobomba solar. Ilustração: C. Reisser Jr.

Em resumo, a propriedade rural apresenta condições de produzir a energia necessária para todas as atividades nela desenvolvidas. A geração de energia a partir de fontes renováveis, utilizando-se os equipamentos existentes, tem se mostrado tecnicamente viável e se tornado cada vez mais viável economicamente, devido à redução do custo do investimento inicial. O pequeno produtor deve estar atento em programas públicos, financiamentos, etc., favoráveis à adoção dessas novas tecnologias.