

ENERGIA FOTOVOLTAICA PARA BOMBEAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NO SEMIÁRIDO

Pedro Alves de Sousa Neto¹; Antonio Nogueira Neto²; Antônio Carlos Leite Barbosa³

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido UFERSA, pedrocepakas@gmail.com; ²Universidade Federal Rural do Semi-Árido UFERSA, antonioonogueira1@gmail.com; ³Universidade Federal Rural do Semi-Árido UFERSA, antonio.leite@ufersa.edu.br, Professor Orientador.

1 Introdução

A necessidade do desenvolvimento da tecnologia a partir do período industrial proporcionou a humanidade avanços na ciência e em todos os ramos de sua atuação. A copiosa oferta de energia durante o século XX, obtida em grande parte por combustíveis fósseis, alavancou a renovação e a expansão da economia mundial. Atualmente, o crescimento do consumo desses combustíveis, não pode continuar indefinidamente, pois existe um limite para as reservas destes recursos. O uso das fontes não renováveis de forma exagerada tem alterado substancialmente a composição da atmosfera e o balanço térmico do planeta, provocando o aquecimento global, chuvas ácidas, entre várias outras catástrofes ambientais. Segundo a revisão da perspectiva da população mundial, realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, este valor será de 11,2 bilhões de habitantes em 2100. Este acréscimo demográfico levará conseqüentemente ao aumento da urbanização, e à sua influência no ambiente, esgotando as reservas geofísicas, elevando a produção de resíduos e a poluição sobrecarregando o biociclo natural. (O GLOBO, 2015). Com isso, a produção de energia por meios alternativos surge como uma primeira resposta a essa problemática. As fontes renováveis são uma opção viável e vantajosa, uma vez que são praticamente inesgotáveis e apresentam um impacto muito baixo ou praticamente nulo.

Neste sentido, os sistemas ilimitados podem ser definidos como todo e qualquer tipo de energia produzida por uma fonte natural e que não diminua pelo fato de sua utilização. (LEADER II, 1999). Vivemos rotineiramente em contato com uma das origens mais expressivas de atividade energética de nosso planeta, e quase nunca consideramos sua importância como solução para nossos problemas de suprimento energético, sem poluir nem ameaçar nosso meio socioambiental. A energia solar é uma das ideais alternativas, especialmente por alguns aspectos básicos: é abundante, permanente, renovável, não polui nem prejudica o ecossistema e é gratuita. (Rodrigues, Sérgio Gasques, 2002).

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), assim como ocorre com os ventos, o Brasil é privilegiado em termos de radiação solar. Nesta perspectiva, o semiárido nordestino possui radiação comparável às melhores regiões do mundo nessa variável, como a cidade de Dongola, no deserto do Sudão, e a região de Dagget, no Deserto de Mojave, Califórnia. O que, entretanto, não ocorre com outras regiões brasileiras como o Sul e Sudeste, localidades onde se concentram as maiores atividades econômicas do país, Figura 1.

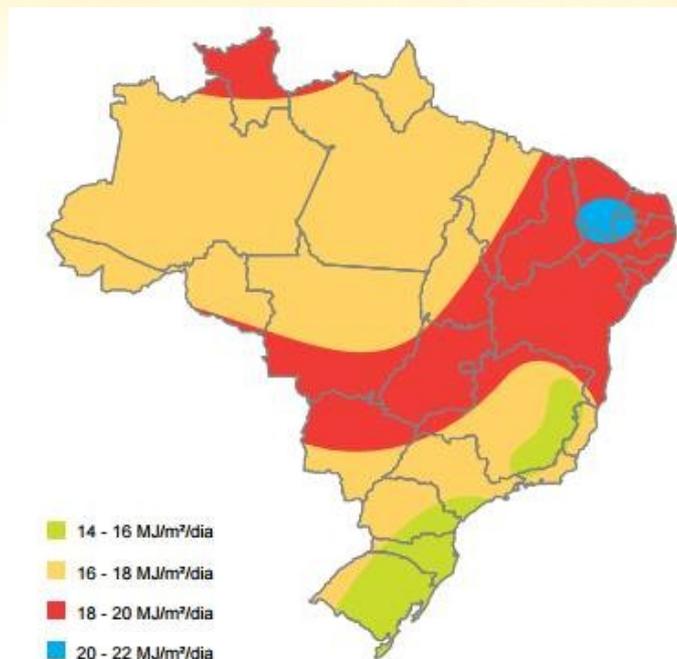


Figura 1 - Variação da radiação solar no Brasil
Fonte: Empresa de Pesquisa Energética, EPE, 2007.

Levando em consideração o fato em que a incidência de luz solar no semiárido é bastante elevada, torna-se necessário um estudo de caso com o intuito de avaliar estas condições, favoráveis ou não, de forma a desenvolver métodos em que este tipo de fonte alternativa possa ser aproveitado em um sistema de bombeamento ou irrigação de um produtor de médio ou grande porte, por exemplo.

2 Energia Solar Fotovoltaica

A energia solar fotovoltaica pode ser entendida como o nome dado a qualquer tipo de captação de radiação proveniente do Sol e posterior transformação em alguma forma utilizável pelo homem. O aproveitamento desta, considerada inesgotável na escala de tempo terrestre, vem se tornando uma das mais promissoras alternativas para suprir a grande e crescente demanda energética mundial. Uma das diversas maneiras de utilizar este princípio dá-se através do efeito fotovoltaico, em que a ação é obtida da conversão direta da luz em eletricidade. Este fenômeno, relatado por Edmond Becquerel, em 1839, consiste no aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semiconductor, produzida pela incidência de luz. (ALVES, 2008). A partir desta descoberta, e o aperfeiçoamento realizado posteriormente por outros estudiosos tendo como base as evidências encontradas por Bequerel que podemos utilizar os painéis solares para diversas aplicações visando uma produção mais sustentável e eficaz, Figura 2.

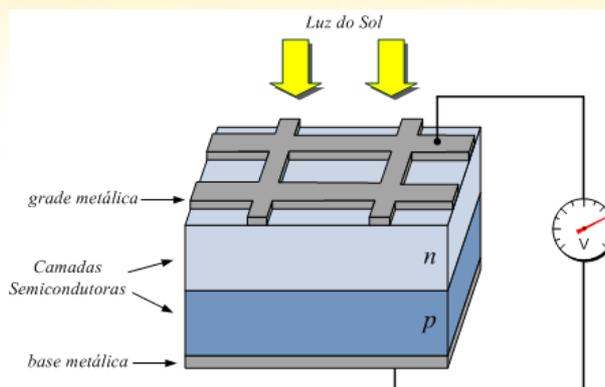


Figura 2 – Estrutura física simplificada de uma célula fotovoltaica e seu efeito

Fonte: Adaptado de P.M. Almeida (2011)

Estas células podem produzir potências de 1,5W, correspondendo a uma tensão de 0,5V e uma corrente de 3A, podendo alcançar potências maiores quando ligadas em série e/ou paralelo. Se destas ligações, a potência gerada for da ordem de 50 a 100W, configuram-se os módulos fotovoltaicos, e superiores a isso, os painéis fotovoltaicos (MONTEIRO, 2005). Todo e qualquer tipo de carga acionada por eletricidade é passível de alimentação via energia solar fotovoltaica. As aplicações mais comuns são em: irrigação, fornecimento de energia a pequenos povoados ou residências individuais, bombeamento de água, entre outros. Da abordagem feita neste tópico, podemos perceber que o aproveitamento da tecnologia fotovoltaica é possível, e que se aliada a fatores que otimizem os custos de instalação a sua utilização seja cada dia mais acessível ao bolso da população menos favorecida do semiárido nordestino.

3 Metodologia

O percurso metodológico consistiu na pesquisa e revisão bibliográfica com levantamento de dados em fontes secundárias (ONG's, Instituições de pesquisa, órgãos governamentais, artigos, revistas técnicas, dissertações e teses) de modo subjacente à pesquisa qualitativa na perspectiva do alcance dos principais objetivos e resultados.

4 Resultados e Discussões

Em várias regiões semiáridas, existem desafios diários de convivência com escassez de recursos hídricos buscando o desenvolvimento de atividades produtivas para evitar o êxodo rural e diminuição da pobreza populacional desta área. Assim, a agricultura carece de tecnologias para um crescimento sustentável e incremento da produtividade. No entanto, dada às condições climáticas adversas com concentração da precipitação em um período curto ao longo do ano, a prática da irrigação se torna imperiosa para o desenvolvimento da agricultura e pecuária. Com escassos recursos hídricos de superfície, e mais susceptíveis às variações climáticas, as águas subterrâneas vêm sendo mais utilizadas para a prática de atividades agropecuárias, ao mesmo tempo em que outros usos, como o abastecimento doméstico e a saciação dos animais são dependentes dessa fonte, quando os recursos superficiais se esgotam (COSTA et al, 2003; SILVA, 2000).

Após análise da gama de aplicações do módulo fotovoltaico, notou-se uma consideração importante para discutir tal assunto. A dispensa do armazenamento da energia elétrica produzida pelos módulos fotovoltaicos é capaz de ser feita, pois pode-se armazenar a água bombeada em reservatórios para uma utilização posterior, em períodos noturnos ou de insolação não-acentuada,

por exemplo. Outro fator considerável é a desnecessidade da rede elétrica e do motor diesel, sendo a placa sua própria produtora de eletricidade. Dessa maneira, torna-se um sistema eficiente, de pouca necessidade de manutenção e que sana o problema de bombeamento de água com um custo relativamente baixo para produtores de médio ou grande porte (LOPES JUNIOR, 2005).

Uma característica a favor do uso dessa tecnologia refere-se à junção perfeita entre a fonte energética, a radiação solar, e a necessidade de água. Vale lembrar que este sistema é semelhante aos convencionais, diferenciando-se apenas no acionamento do motor da bomba, sendo feito por um conjunto de módulos fotovoltaicos. Com isso, o gerador solar somente produz energia quando há radiação solar incidindo nas placas. Como não há baterias, a moto bomba só funciona durante o dia, quando há insolação. A quantidade de água bombeada depende também da posição do Sol em relação às placas. Quando o dia está claro e sem nuvens a vazão bombeada é máxima próxima ao meio dia, quando o Sol está bem forte. No começo da manhã e no final da tarde a incidência de bombeamento é baixa. Portanto a quantidade instantânea de água bombeada varia de acordo com o nível de insolação naquele momento. A capacidade máxima só ocorre durante o período matutino, preferencialmente, entre as 10h e as 15h. Por isso normalmente a presença de um reservatório com volume adequado faz-se necessária, Figura 3.



Figura 3 – Sistema fotovoltaico de bombeamento para consumo humano e irrigação
Fonte: Adaptado de Valer Morales (2011)

É de suma importância que sejam levados em consideração aspectos econômicos para avaliação deste tipo de projeto para aplicações específicas. O custo do bombeamento fotovoltaico deve ser confrontado com o custo da extensão de uma rede elétrica convencional e com os demais sistemas. Esta comparação deve contar não apenas o investimento inicial, mas também os gastos de operação, manutenção e características específicas do local, do poço e da comunidade (ATLAS, 2000). O custo para tal atividade pode variar entre R\$1.500,00 até valores acima de R\$20.000,00 dependendo da infraestrutura necessária para manter o poço em funcionamento e da quantidade de água necessária por dia¹.

5 Conclusão

Com o advento da ideia de sustentabilidade, o uso dos recursos naturais para a satisfação das necessidades presentes sem comprometer a satisfação das necessidades futuras, passou a ser algo bastante discutido. Mediante tais considerações, o sistema fotovoltaico de bombeamento surge como uma alternativa viável para a problemática do abastecimento de água, principalmente em regiões com baixa pluviosidade, como o caso do semiárido nordestino. Apesar da confiabilidade e eficiência desta prática, é de suma importância uma reeducação social para que haja uma

¹ Valores obtidos através de pesquisa em lojas da cidade de Iguatu, localizada na região Centro-Sul do Ceará.

conscientização do consumo racional desse bem não renovável, evitando desperdícios. Vale ressaltar também a sua desvalorização no Brasil, acarretando a permanência de seu valor elevado para pequenos produtores que poderiam desfrutar cada vez mais dessa alternativa. Como elencado, a energia solar para bombeamento pode ter outras aplicações, porém, estas se tornam muito vantajosas para o abastecimento residencial e irrigação especialmente se forem consideradas habitações de pequeno e médio porte.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Carlos Alberto. **Bombeamento de água com energia solar fotovoltaica**. 2012. 6 f. Solenerg Engenharia, Belo Horizonte, 2012.

ALVES, A. F. **Desenvolvimento de um sistema de posicionamento automático para painéis fotovoltaicos**. Tese (Doutorado). Energia na Agricultura. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Botucatu, 2008.

ALVES, Gilson Jorge. **Aplicação dos sistemas de informação geográfica nas energias renováveis: o potencial da energia solar na ilha de São Vicente - Cabo Verde**. 2013. 91 f. Tese (Doutorado) - Universidade do Porto, Cabo Verde, 2013.

Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Agência Nacional de Energia Elétrica. 3º ed. Pág. 85 – Brasília: Aneel, 2008.

COSTA, M.R., MONTENEGRO, S.M.G.L, CIRILO, J.A., MAIA, A., COSTA NETTO, M.L.. 2003. **Avaliação da qualidade da água em fontes superficiais e subterrâneas da região semi-árida do Nordeste**. In: XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2003, Curitiba. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Porto Alegre: ABRH. v.1, p. 463.

LOPES JUNIOR, Álvaro Polido. **A energia solar fotovoltaica utilizada em bombeamentos de água – aplicações e perspectivas**. 2005. 29 f. Monografia (Especialização) - Curso de Fontes Alternativas de Energia, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

MONTEIRO, João Manuel Brasileiro. **Aplicações de energia solar em meio urbano**. 2005. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2005.

O GLOBO. **População mundial vai crescer 53% e chegar a 11,2 bilhões em 2100, diz relatório da ONU**. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/sociedade/sustentabilidade/populacao-mundial-vai-crescer-53-chegar-112-bilhoes-em-2100-diz-relatorio-da-onu>. Acessado em 06/09/2016 às 21:23h.

P. M. Almeida, **Modelagem e controle de conversores estáticos fonte de tensão utilizados em sistemas de geração fotovoltaicos conectados à rede elétrica de distribuição**. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2011.

PEREIRA, Pedro Tiago Sousa. **Energia solar termica: perspectivas do presente e do futuro.** 2010. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2010.

VALER MORALES, Luís Roberto. **A utilização de sistemas fotovoltaicos de bombeamento para irrigação em pequenas propriedades rurais.** 2011. 170p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Energia. Universidade de São Paulo.