

Eixo Temático ET-04-013 - Energia

## USO DA ENERGIA TERMOSOLAR NO ESTADO DA PARAÍBA

Vanessa Rosales Bezerra, Roberta Milena Moura Rodrigues, Ana Alice Quintans Araújo,  
Sinara Martins Camelo, Carlos Antônio Pereira de Lima, José Ethan de Lucena Barbosa,  
Rui de Oliveira

Pós-Graduação Ciências e Tecnologia Ambiental, UEPB.

### RESUMO

Diante da busca por novas alternativas viáveis de energia, que possam substituir eficientemente os combustíveis fósseis que imperam nos dias atuais, surge um tipo de energia, alternativa abundante e inesgotável. Este estudo mostra o desenvolvimento e implantação de sistemas termo solares na Paraíba, apresentando as vantagens e as desvantagens, além de mostrar o funcionamento técnico do sistema, evidenciando de forma as características do sistema termo solar. Aqui foi apresentado também como otimizar os sistemas Termo Solares para obter um maior rendimento, e destacado os pontos favoráveis da Paraíba para implantação desse tipo de usina de energia. Finalmente, o trabalho baseia-se em uma pesquisa e resumo sobre as tecnologias de energia solar, com ênfase na otimização e eficiência dos sistemas.

**Palavras-chave:** Energia Solar; Termo Solar; Eficiência energética.

### INTRODUÇÃO

A energia elétrica é a modalidade de energia mais consumida no país. O consumo crescente, aliado à falta de investimentos nos setores de geração, transmissão e distribuição vêm diminuindo a distância entre a demanda e oferta, tornando o fornecimento de energia elétrica cada vez mais crítica. (NATURESA et. al., 2008).

Os painéis solares fotovoltaicos são compostos por células solares, assim designadas já que captam, em geral, a luz do Sol. Estas células são, por vezes, e com maior propriedade, chamadas de células fotovoltaicas, ou seja, criam uma diferença de potencial elétrico por ação da luz.

Os resultados (CRESESB,2017) mostram que a radiação solar no Brasil varia de 8 a 22 MJ/m<sup>2</sup> durante o dia, sendo que as menores variações ocorrem nos meses de maio a julho, quando a radiação varia entre 8 e 18 MJ/m<sup>2</sup>.

Ainda de acordo com o resultado dos estudos, o Nordeste brasileiro é a região de maior radiação solar, com média anual comparável às melhores regiões do mundo, como a cidade de Dongola, no deserto do Sudão, e a região de Dagget, no Deserto de Mojave, Califórnia, EUA. Na Figura 1 apresenta o atlas da irradiação solar o Brasil.

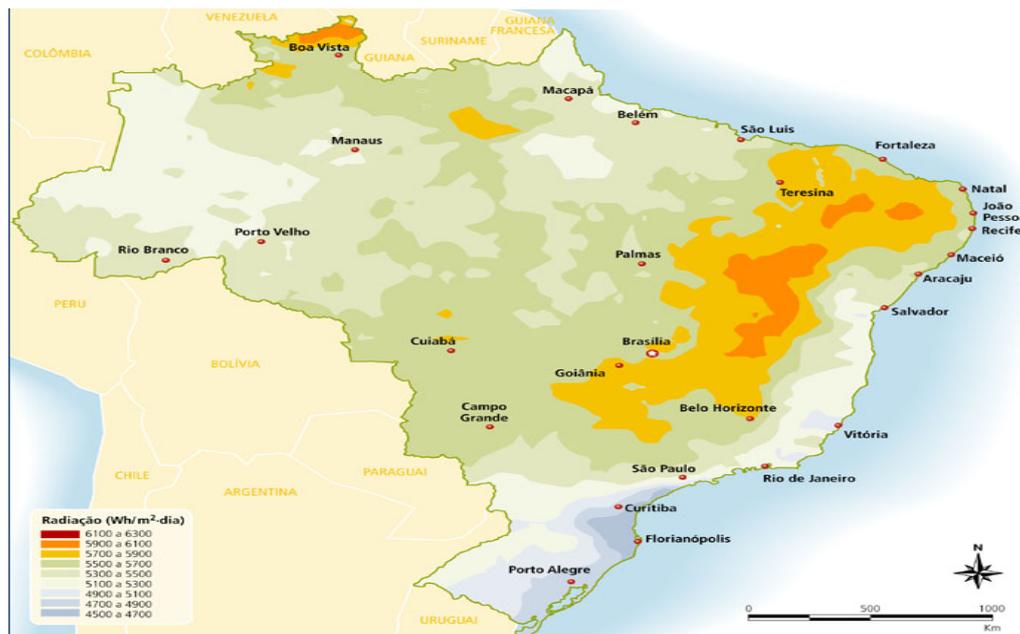


Figura 1. Atlas da irradiação solar no Brasil. Fonte: ANEEL (2015).

Este trabalho justifica-se em virtude do aumento populacional e demanda de energia insuficiente para suprir a necessidade da população, como também o incentivo a utilização de fonte de energia sustentável, neste contexto é de extrema importância o uso de energia solar para produção de energia.

## OBJETIVOS

Analisar a viabilidade do uso da energia solar no Estado da Paraíba, como alternativa sustentável de produção de energia.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos utilizados neste trabalho foram consultadas em fontes Bibliográficas para mostrar a potencialidade do Estado da Paraíba no que diz respeito às suas Potencialidades e necessidades de uso da energia solar.

O Estado da Paraíba possui área de 31,915 km<sup>2</sup> e possui aproximadamente 4 milhões de habitantes (IBGE, 2018).

Conforme o plano decenal de expansão de energia realizado em 2013, os empreendimentos de geração atualmente em operação no estado da Paraíba totalizam cerca de 600 MW de capacidade instalada. Segundo Brasil (2013), a carga do estado da Paraíba prevista para o período 2013-2022 representa, em média, cerca de 6% do total da região Nordeste, com crescimento médio anual da carga pesada em torno de 3,8 %.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Scettino (2013), a energia elétrica é um produto imprescindível para a sociedade atual para produzir luz, calor, movimento e outras formas de transformação energética. A indústria de energia elétrica, ou seja, os conjuntos de empresas que formam a cadeia dessa indústria são responsáveis pela geração, transmissão, distribuição e consumo de energia.

A utilização de energias renováveis é uma tendência mundial que visa amenizar os impactos ambientais oriundos da atividade humana. A energia solar é considerada uma fonte

energética limpa e renovável, fundamental para o futuro. O Sertão do Nordeste brasileiro apresenta características geográficas e climáticas que favorecem a geração de energia solar fotovoltaica (SILVA, 2016).

Como a Paraíba é uma região de boa qualificação para a implantação da energia solar, nela já se encontra a Usina Solar no município de Coremas, localizada no Sertão Paraibano, Além disso, a energia solar vem sendo utilizada no estado no campo espacial micro.

Em parceria as instituições privadas e públicas estão implantando desde 2011 energia solar para: a) iluminação de casas, escolas e creches; b) abastecimento de água e sobretudo para a irrigação de espécies de plantas frutíferas. As unidades usuárias localizam-se nos municípios de Patos e Itaporanga, Mesorregião do Sertão Paraibano (PARAIBA, 2016).

Segundo o Governo do Estado da Paraíba (2016) assinou a isenção de impostos e incentivos fiscais para empresas de energia solar que se instalarem no estado, como também fabricas placas fotovoltaicas para a conversão de energia solar em corrente elétrica.

A Resolução Normativa n. 482 abriu novas perspectivas para a geração distribuída no Brasil. Esta reduz as barreiras para a conexão à rede de distribuição de pequenos geradores de energia renovável, tornando-se assim um incentivo para que qualquer brasileiro produza sua própria eletricidade (SILVA, 2013).

A energia solar para o aquecimento de água, chamada de termosolar, é a forma indireta de obter energia. Essa tecnologia é bem simples: a água fria entra pela parte mais baixa da placa, assim que ela se aquece fica menos densa

Os sistemas termosolares produzem inicialmente calor, através de um sistema de espelhos (ou concentradores) que concentram a radiação solar, e só então transformam este calor em energia elétrica. Não deixam de ser um tipo de energia solar térmica, porém o seu propósito final é gerar energia elétrica. Este é o tipo menos difundido de energia solar devido ao alto custo e complexidade.

Existe variação nas quantidades produzidas de acordo com a situação climática (chuvas, neve), além de que durante a noite não existe produção alguma, o que obriga a que existam meios de armazenamento da energia produzida durante o dia em locais onde os painéis solares não estejam ligados à rede de transmissão de energia. Na Figura 2, apresenta o processo de produção de energia Termosolar.

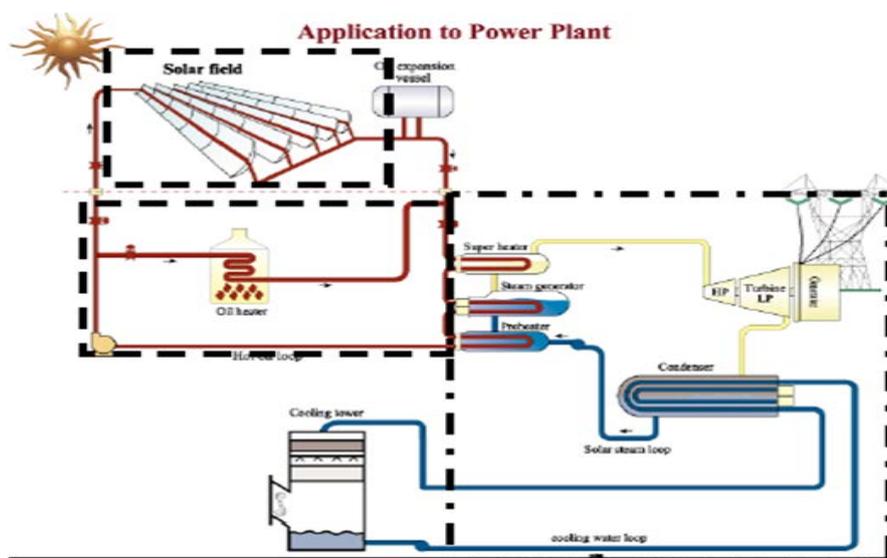


Figura 2. Processo de produção de energia Termosolar. Fonte: MME (2016).

Um obstáculo considerável para um correto levantamento dos níveis de radiação solar incidente em superfície é a disponibilidade de informações confiáveis necessárias para entender

a sua distribuição sazonal e espacial assim como a influência do clima em sua variabilidade (COSTA, 2012; MARTINS; PEREIRA, 2011).

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) é responsável pela operação de uma malha de estações medidoras e disponibiliza para a consulta de mapas com a distribuição espacial das PCDs distribuídas por toda a extensão territorial brasileira. Na Figura 03 apresenta a insolação média anual do Estado da Paraíba.

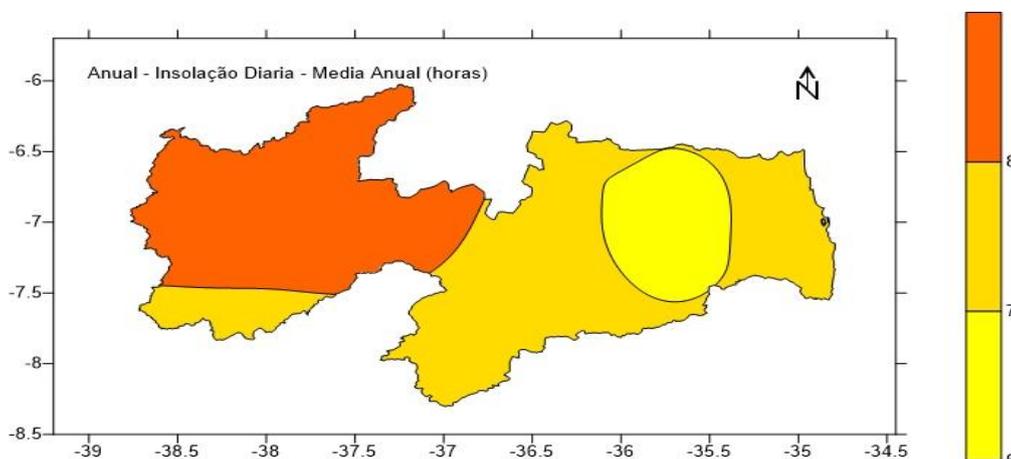


Figura 3. Insolação média anual do Estado da Paraíba Fonte: Francisco (2016)

Salienta-se que a energia solar é fundamental para avaliarmos o nosso consumo, pois está ligada à eficiência econômica dos aparelhos elétricos em nossos lares, que possam consumir menos energia e aproveitar o máximo possível da energia do sol.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do elevado potencial de aproveitamento solar que o país dispõe, no decorrer da pesquisa foi possível perceber que até então somente poucas tentativas foram realizadas visando a incentivar a energia solar.

Diante do exposto e da dificuldade existente na atualidade, em produzir energia suficiente para a demanda, é necessária a escolha de energias alternativas e limpas, neste caso foi proposto a geração de energia solar, essa geração pode ser feita de duas maneiras, cogeração fotovoltaica, que é mais utilizadas em residências e a geração termo solar, onde pode vir a ser a solução para alguns estados da região nordeste, onde não há hidrelétricas suficientes para a demanda existente. O Estado da Paraíba é favorável para este tipo de geração de energia elétrica.

### REFERÊNCIAS

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. Brasília: ANEEL, 2008.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa nº 482, 2012.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Tarifas de fornecimento de energia elétrica**. Brasília: ANEEL, 2005.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/energia\\_solar/3\\_3.htm](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/energia_solar/3_3.htm)>. Acesso em: 30 nov. 2015.

BRONZATTI, L. F.; NETO, A. I. Matrizes energéticas no Brasil: cenário 2010-2030. Artigo apresentado no XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Rio de Janeiro, RJ, 13 a 16 de outubro de 2008.

FRANCISCO, P. R. M. et al. Mapeamento da insolação do Estado da Paraíba utilizando krigagem. **Revista de Geografia**, v. 33, n. 1, 2016.

GOVERNO DA PARAÍBA. Disponível em: <<http://paraiba.pb.gov.br/ricardo-assina-protocolo-para-instalacao-de-usina-termo-solar-em-coremas/>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

IEA - INTERNACIONAL DE ENERGIA. Technology roadmap: concentração de energia solar. Paris: 2010. Disponível em: <[http://www.iea.org/papers/2010/csp\\_roadmap.pdf](http://www.iea.org/papers/2010/csp_roadmap.pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2018.

MARCHAIS, J. **Economias permanentes mediante eficiência energética ativa**. São Paulo: Schneider Electric Brasil, 2011.

MMA - MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/energia-solar>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

NATURESA, J. S.; MENEZES, T. V.; MARIOTONI, C. A.; PERRONE, F. P.; LEPETITGALAND, K. K.; BASTOS, F. C.. Levantamento dos Programas de Eficiência Energética para Sistemas Motrizes na Indústria e os Principais Resultados de Procel Info. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas (SP), 2008.

OLIVEIRA, E. B. **Viabilidade da energia solar fotovoltaica no Município de Cabedelo-PB**. 2016.

ROMERO-ALVAREZ, M.; ZARZA, E. Concentrando energia solar térmica. In: KREITH, F.; GOSWAMI, D. Y. (EdS.). **Manual de eficiência energética e energia renovável**. Boca Raton: CRC Press, 2007.

SANTOS, V.; SOARES, G.; PERRONE, F.; MOREIRA, M.; PONTES, R. Programa Nacional da Indústria: Direcionando o Foco para Sistemas Motrizes. XVII SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, 2003.

SILVA, G. L. et al. Análise de viabilidade econômica entre o uso de energia em grid e a solar no sertão paraibano. **Energia na Agricultura**, v. 31, n. 1, p. 89-96, 2016.

TOLMASQUIM, M. T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. **Matriz energética brasileira: uma prospectiva**. São Paulo: EPE, 2007.

VENSENTINI, J. W. **Brasil sociedade e espaço: Geografia do Brasil**. São Paulo: Ática, 2006.