

Viabilização governamental da instalação de módulos fotovoltaicos nos bairros periféricos e em projetos sociais.

**Rennan de Almeida Franco e Thadeu Neves Conti**  
**Instituto de Pesquisa Energética e Nucleares - IPEN**

## **INTRODUÇÃO**

Desde a segunda revolução industrial, a utilização de combustível fóssil como o petróleo, carvão mineral e gás natural para geração de energia elétrica foi aumentando devido a sua abundância e custo benefício, entretanto, a utilização dos mesmos vem gerando consequências graves ao meio ambiente. Ao queimar esse tipo de combustível, são liberados diversos poluentes, sendo um deles o gás dióxido de carbono, principal causador do aquecimento global, tema recorrente dentro das reuniões ambientais mais importantes das últimas décadas, devido a seus impactos negativos como derretimento das geleiras, elevação do nível do oceano, mudanças climáticas como enchentes, furacões, secas e entre outros problemas que foram muito presenciados em 2021 pelo planeta [1].

Hoje no Brasil, quando não se tem uma grande quantidade de chuva para abastecer as hidroelétricas para o ano todo, tem-se o aumento da conta de luz, atingindo bandeira vermelha. Isso acontece por conta de o país no período de seca depender da importação de carvão mineral para usar nas termoelétricas, algo que gera uma grande quantidade de CO<sub>2</sub> e aumento do custo da energia elétrica. Portanto, esse estudo tem como foco mostrar meios para redução de CO<sub>2</sub> e ajuda econômica.

## **OBJETIVO**

O objetivo do estudo é analisar e discutir, por meio de pesquisas, cálculos próprios e literatura, sobre a rentabilidade da energia fotovoltaica nas casas e além de verificar de forma quantitativa e qualitativa a capacidade de uma iniciativa governamental

com o objetivo de sustentabilidade e acréscimo da energia renovável.

## **METODOLOGIA**

Inicialmente foram coletados os dados a serem analisados, como empresas, módulos fotovoltaicos entre outros. Em sequência foram todos computados utilizando a linguagem de programação Python como foco na biblioteca pandas, após isso a análise para escolha de empresa e módulo foi feita.

Com a análise feita, utilizando o mapa de irradiação solar da Global Atlas Solar, foi notado que o Brasil possui uma irradiação praticamente igual em todo o país, logo, sem necessidade de escolher uma região específica para o projeto.

Por fim, foram realizados os cálculos para demonstrar a possibilidade de uma iniciativa governamental e após a obtenção final dos resultados foi discutido de forma analítica se há viabilidade ou não do projeto, suas vantagens e motivos para realização.

## **RESULTADOS**

Em função da metodologia foram obtidos resultados utilizando a linguagem de programação Python, análise de dados e cálculos de viabilidade.

Pelo mapa de irradiação solar do Global Atlas Solar é possível ver que no Brasil a irradiação é a praticamente a mesma no país todo, logo, é indiferente a região a ser escolhida, todas teriam uma irradiação de aproximadamente 5,153kWh/m<sup>2</sup>/dia [2].

Em 2021 teve-se bandeira vermelha e escassez hídrica praticamente durante todo o ano, em 2022 a bandeira verde foi

prevalecida [3]. Para fins comparativos foi criado a tabela 1.

TABELA 1. Consumo em kWh Mais Gastos de 2021 e 2022:

Consumo kWh + gasto 2021 (R\$)	Consumo kWh + gasto 2022 (R\$)	Diferença no gasto (R\$)
311 - 318,47	301 - 234,88	93,59
369 - 353,68	377 - 293,26	68,42
428 - 389,59	416 - 327,74	61,85
458 - 396,47	466 - 388,44	16,83

Autor: Próprio Autor

Para os cálculos, as seguintes estimativas foram feitas para o ano de 2021:

- gasto médio 2021: R\$364,552;
- casa: 55m<sup>2</sup>;
- área Telhado: 75m<sup>2</sup>;
- instalação: R\$21.000.
- vida útil: 30a;
- irradiação Solar: 5,153 kWh/m<sup>2</sup>/dia;
- tarifa: R\$0,098 por 1kWh.

Agora para o cálculo da energia mensal gerada pelos módulos fotovoltaicos temos e sendo  $A_t$  corresponde à área do telhado,  $I_m$ , a irradiação média e o  $E_p$ , a eficiência dos painéis:

$$E_{mensal} = A_t \times I_m \times E_p \times n^\circ \text{ de dias} \quad (1)$$

$$E_{mensal} = 75 \times 5,153 \times 21,6\% \times 30$$

$$E_{mensal} = 2434,8 \text{ kWh/mês}$$

Em seguida, para o cálculo da economia mensal:

$$Economia = E_{mensal} \times tarifa \quad (2)$$

$$Economia = 2434,8 \times 0,098 = R\$238,610/\text{mês}$$

Para o cálculo do valor final no mês:

$$V_F = Gasto_{médio} - Economia \quad (3)$$

$$V_F = 364,552 - 238,610 = R\$125,942$$

Estimando inicialmente que a conta então fosse fixa em R\$200,00, para o cálculo do lucro mensal temos:

$$Ganho = \text{valor da conta} - V_F \quad (4)$$

$$Ganho = 200 - 125,942 = R\$74,058/\text{mês}$$

Assim, seria possível lucrar por mês:

$$Lucro = Ganho \times n^\circ \text{ de meses} \times n^\circ \text{ de anos} \quad (5)$$

$$Lucro = 74 \times 12 \times 30 = R\$26.640,00$$

E o lucro total após 30 anos em relação a 1 casa:

$$Lucro_{total} = Lucro - \text{custo de instalação}$$

(6)

$$Lucro_{total} = 26.640 - 21.000 = R\$5.640,00$$

## CONCLUSÕES

Como resultado, o governo lucraria aproximadamente R\$5640,00 após 30 anos. Caso fosse realizado esse projeto de instalação para 30 casas iguais dentro de um condomínio ou de uma iniciativa governamental como o projeto habitação popular Minha casa, Minha vida, o lucro para as 30 casas então seria de 30 vezes R\$5640,00.

Com esse investimento não seria mais necessário a existência da bandeira vermelha, nem a compra de carvão para termoelétricas, caso fosse aplicado em todas as casas do Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] FEY, Angela. **Combustíveis fósseis: por que eles prejudicam o meio ambiente?** 2017. Disponível em: <https://www.bioblog.com.br/combustiveis-fosseis-por-que-eles-prejudicam-o-meio-ambiente>. Acesso em: 28 mar. 2022

[2] ATLAS, Global Solar. **Global Solar Atlas:** energy data info. Energy Data Info. 2023. Disponível em: <https://globalsolaratlas.info/map?c=-15.156974,-54.360352,4&r=BRA>. Acesso em: 02 ago. 2023.

[3] NOVAPALMAENERGIA. **Bandeiras Tarifarias.** 2023. Disponível em: <https://novapalmaenergia.com/index.php/bandeiras-tarifarias/>. Acesso em: 02 ago. 2023

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Agradecimento ao apoio CNPQ/PIBIC.