

Projeto de Energia Elétrica Alternativa na Comunidade Indígena Guarani Mbya da T.I. Jaraguá

Bruna Maria Barbosa Ribeiro¹, Renato Giacominir²
^{1,2} Engenharia Elétrica, Centro Universitário da FEI
 uniebruribeiro@fei.edu.br, renato@fei.edu.br

Resumo: A falta de acesso à energia elétrica prejudica de maneira significativa o desenvolvimento humano como um todo. Este artigo apresenta um estudo de caso realizado na comunidade indígena da etnia Guarani Mbya, no Parque Estadual do Jaraguá, cujo objetivo é avaliar o acesso à energia elétrica de forma segura e acessível e promover um estudo dos equipamentos necessários para o fornecimento de energia elétrica através da foto geração.

Palavras-chave: Energia. Painéis fotovoltaicos. Comunidade. Indígena.

1. Introdução

Em comunidades que possuem acesso irregular a energia, como é o caso da Tribo Indígena do Jaraguá, o número de acidentes com curto circuito e incêndios é elevado tanto no Brasil quanto no mundo. Nos Estados Unidos, por exemplo, registrou-se o número de 65300 incêndios em residências no ano de 2016 oriundos de instalações irregulares [1]. De acordo com a Abracopel (2021), 15 a cada 16 acidentes no Brasil causados por eletrificação não regulamentada causam morte. Uma alternativa eficiente e sustentável que pode garantir acesso à energia em aldeias indígenas e quilombolas pode ser encontrada na energia térmica solar e fotovoltaica [2]. Atualmente, existem práticas governamentais encarregadas de garantir acesso seguro a eletricidade como o “Mais Luz para a Amazônia” [3] porém, estes programas estão voltados principalmente as áreas rurais ou afastadas dos centros urbanos, onde boa parte da população indígena está inserida [4].

2. Referencial Teórico

A energia elétrica é em quase sua totalidade fornecida através de um Sistema Interligado Nacional (SIN). A rede de distribuição aos consumidores pode ser dividida em rede elétrica primária, quando se trata da distribuição de média tensão para atender empresas e indústrias, e rede elétrica secundária, quando atendem consumidores residenciais, pequenos comércios e iluminação pública através da baixa tensão.

De maneira geral, os painéis fotovoltaicos visam converter energia solar em energia elétrica através de placas de confeccionadas com silício amorfo ou silício cristalino. Seu funcionamento se dá da seguinte forma: os painéis são conectados em arranjos série/paralelo e assim que são atingidos pelos fótons, absorvem sua energia, propiciando o surgimento de corrente elétrica.

A aplicação de um sistema fotovoltaico autônomo é direcionada principalmente aos locais que não são atendidos por energia elétrica da rede pública, como é o caso da aldeia do Jaraguá. Para esses sistemas,

é necessário o uso de um controlador de carga utilizado para regular a carga de uma bateria e, dependendo do modelo escolhido, podem elevar ao máximo a energia produzida pelo painel através do Maximum Power Tracking (MPPT), IEEE 2013.

Um módulo fotovoltaico é constituído quando há uma conexão elétrica entre um conjunto de células fotovoltaicas. As células são prensadas dentro de lâminas plásticas e em sua parte traseira, há uma caixa de conexões elétricas que permite a conexão de módulos através de conectores padronizados. A Figura 1 traz os componentes convencionais de um módulo fotovoltaico.

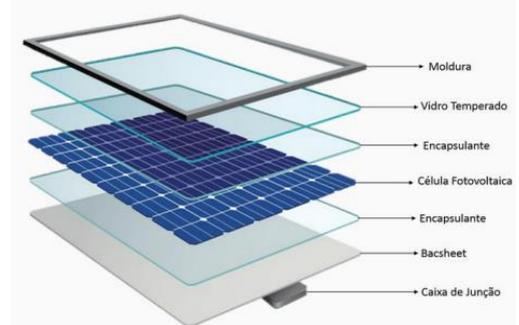


Figura 1 Componentes de formação de um módulo fotovoltaicos

A corrente elétrica produzida dependerá da área de exposição do módulo devido a captação direta de radiação. Assim, quanto maior a área de exposição, mais radiação será captada e consequentemente maior será a corrente elétrica.

Há duas regras para otimização da capacidade do módulo fotovoltaico [5]. Regra 1: Orientar o módulo com sua face voltada para o norte geográfico; Regra 2: Ajustar o ângulo de inclinação do módulo com relação ao solo e função da latitude local. A tabela 1 traz os ângulos de correção para cada localidade.

Tabela 1 Escolha do ângulo de inclinação do módulo

Latitude Geográfica do Local	Ângulo de Inclinação Recomendado
0° a 10°	$\alpha = 10^\circ$
11° a 20°	$\alpha = \text{latitude}$
21° a 30°	$\alpha = \text{latitude} + 5^\circ$
31° a 40°	$\alpha = \text{latitude} + 10^\circ$
41° ou mais	$\alpha = \text{latitude} + 15^\circ$

A cidade de São Paulo localiza-se a uma latitude de 23°S. De acordo com a Tabela 1, os módulos devem ser instalados com um ângulo $\alpha = \text{latitude} + 5^\circ$.

Os painéis fotovoltaicos produzem energia na forma de corrente e tensão contínuas [5]. Portanto, é necessário converter essa energia em corrente e tensões alternadas através do uso de um inversor. Quando há uso de bateria na instalação é obrigatório o uso de um

controlador de cargas , este é usado para regular a carga da bateria protegendo-a de sobrecargas.

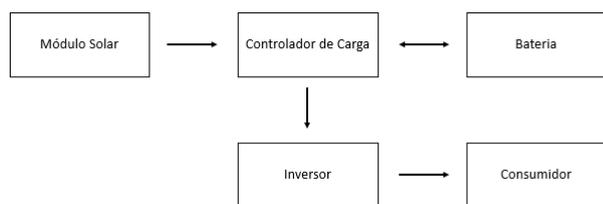


Figura 2 - Esquemático de Instalação do Painel Fotovoltaico

3. Materiais e Métodos

Para método de estudo de caso foi realizada uma pesquisa de campo na comunidade indígena Guarani Mbya da T.I. Jaraguá. Essa comunidade está dividida em 6 aldeias com 163 famílias. O território conta com acesso à energia que, dependendo da comunidade, pode ser regulamentada ou não. As aldeias cuja energia não é regulamentada sofrem com incêndios e curtos circuitos ocasionados devido as irregularidades. Por estarem localizadas na metrópole de São Paulo, próximo aos centros urbanos e industriais do município, é necessário a integração de comunidade para que usufrua dos recursos da cidade como transporte educação, saneamento, internet e outros itens básicos necessários ao bem estar.

Devido as demandas que esta comunidade apresenta por estar inserida em São Paulo, possui um perfil de consumo energético diferente de outras comunidades indígenas anteriormente conhecidas. A pesquisa de campo *in loco* mapeou as diferenças de consumo entre as aldeias, verificação das condições das fiações residenciais e entendimento dos maiores consumos elétricos em cada residência. Também foram coletados imagens e posicionamento geográfico das moradias e dos espaços coletivos.

Tabela 2 Censo populacional das comunidades

	Público	Quantidade
Crianças		150
Adolescentes		80
Adultos		260
Idosos		110
Média de pessoas/casa		3

Considerando-se a distribuição da população da comunidade, é perceptível que a quantidade de crianças e adolescentes é expressiva e também representa a parcela mais vulnerável dos moradores pois dependem do acesso à tecnologia para garantir qualidade de vida nas primeiras fases de seu desenvolvimento.

Foram observadas as condições de instalações elétricas em cada residência e nos centros comunitários, bem como o tipo de construção utilizada para fazer as casa. As imagens foram utilizadas como base para estudo das melhorias na comunidade e alerta-los sobre os perigos de instalações elétricas irregulares.



Figura 3 – Estrutura das moradias na T.I. Jaraguá

4. Conclusões

Com a conclusão do estudo *in loco* identificou-se que a distribuição de energia na maioria das casas da aldeia está precária e que há risco de curto-circuito. A energia solar é uma alternativa viável já que o local conta com grandes centros de cultura cuja irradiação incide diretamente sobre eles durante o dia. O uso de painéis fotovoltaicos possibilitará uma melhor qualidade de vida para os indígenas residentes da T.I do Jaraguá pois são capazes de suprir a atual demanda energética da população. Este investimento se mostra promissor para manutenção da biodiversidade preservada por essa comunidade e sua cultura, garantindo que ela possa melhorar sua atuação nos campos de comunicação, saúde, educação e outros fatores que influenciam diretamente nos seus projetos de vida

5. Referências

- [1] JUNKES et al. Incêndios de Origem Elétrica: Um Estudo Sobre Suas Causas, Consequências e Prevenções. XI encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial. Anais ISSN -2176-3097. 2017. 8 f páginas. Disponível em: <http://anais.unespar.edu.br/xi_eepa/data/uploads/artigos/8/8-04.pdf>. Acesso em 08/05/2023
- [2] AQUINO, Gabriel Alves de; CABRAL, Gabriella de Souza; GARCIA, Marcus Valério Rocha. The Indigenous Insertion in Modern Society Through Solar Energy. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais_Sem_Int_Etn_Racial/article/view/894> Acesso em: 18/03/2023.
- [3] MME. Programa Luz pra Todos. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/canais_atendimento/ouvidoria/perguntas-frequentes/programa-luz-para-todos>. Acesso em: 25/03/2023
- [4] IBGE. Indígenas. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20506-indigenas.html>. Acesso em: 25/03/2023
- [5] VILLALVA, Marcelo Gradella. Energia Solar Fotovoltaica – conceitos e aplicações. 2 ed. São Paulo: Érica, 2015

Agradecimentos

À comunidade indígena do Jaraguá, pela ajuda e disposição durante a pesquisa de campo.

¹ Aluno de IC PIBC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência 03/2023 a 03/2024.