

MAPEAMENTO DE CONSUMO DE ENERGIA E DIMENSIONAMENTO DE PLACAS FOTOVOLTAICAS NA COMUNIDADE INDÍGENA GUARANI MBYA DA T.I. JARAGUÁ

Gabriella de Sousa Almeida¹, Renato Giacomini²

¹² Departamento de Engenharia Elétrica, Centro Universitário FEI, São Paulo, Brasil
 uniegabriellalmeida@fei.edu.br, renato@fei.edu.br

Resumo: A falta de acesso à energia elétrica representa uma barreira significativa para o desenvolvimento indígena no Brasil. Este estudo de caso no Território Indígena (T.I.) Jaraguá, etnia Guarani Mbya, irá mapear o acesso à energia elétrica de forma segura e acessível, através de um levantamento de consumo *in loco* e dimensionamento de equipamentos para foto geração local. O consumo da população variou entre 31 e 120 kWh/mês, dependendo da disponibilidade de equipamentos e costumes familiares.

1. Introdução

O consumo energético de uma população pode ser de vital importância na definição de sua qualidade de vida, influenciando na educação, saneamento básico, comunicação, entretenimento, armazenamento e cozedura de alimentos, manutenções e diversas outras aplicações. Por esse motivo, têm-se objetivo de mapear o consumo energético de uma comunidade Guarani Mbya específica localizada no Território Indígena (T.I.) Jaraguá – a menor terra indígena demarcada do planeta e diretamente responsável pela preservação do Cinturão Verde, últimos remanescentes da mata atlântica em São Paulo [1]. Com este mapeamento, serão dimensionados equipamentos para geração de energia fotovoltaica suficiente para abastecimento de todas as 6 aldeias – Ytu, Pyau, Ywy Porã, Itawerá, Itakupe e Itaendy, com aproximadamente 600 pessoas no total. Essa comunidade já conta com bioconstruções, agroflorestas, apicultura, saneamento por biodigestão e diversos outros projetos de sustentabilidade e preservação local, trazendo luz à importância de suporte à vida da população como também à troca de conhecimentos possível com a cultura.

2. Referencial teórico

Atualmente, a população indígena no planeta representa 5% de toda a população mundial, sendo responsável pela preservação direta de 80% de toda biodiversidade da terra [2]. Apesar da importância expressiva na preservação dos recursos naturais, a população indígena brasileira sofre com o desabastecimento de energia elétrica – recurso fundamental para manutenção da cultura, alimentação, sistemas de saúde, acesso à informação, educação e saneamento, entre outras necessidades básicas. Na região Norte do país, indígenas e quilombolas representam quase 14% da população sem acesso à energia elétrica [3] quando são somente 1,7% da

população em geral [4]. Soma-se isso ao fato de que a região Norte possui 98,8% de cobertura elétrica sobre a população [5], tornando nítida a distância criada entre as realidades mais tradicionais e as comunidades urbanas da região. A Tabela 1 mostra como a falta de acesso à energia está distribuída entre as diferentes populações da Amazônia legal:

Tabela 1 População sem acesso à energia elétrica

População	Nº pessoas
Assentamentos rurais	212,791
Indígenas	78,388
Unidades de Conservação	59,106
Quilombolas	2,555
Outras áreas	679,470

O acesso à energia elétrica já é utilizado para se estimar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de determinada região, observando-se que este aumenta à medida em que o consumo de energia também se eleva [6]. Na figura 1, é possível identificar o IDH das unidades federativas do Brasil. Os IDHs das regiões com maior percentual de povos originários habitantes são também os menores do país [7], o que significa que as expectativas de renda, educação e longevidade dessas populações estão seriamente prejudicadas, assim também comprometendo sua capacidade de atuar em favor dos recursos, cultura e população que contempla.

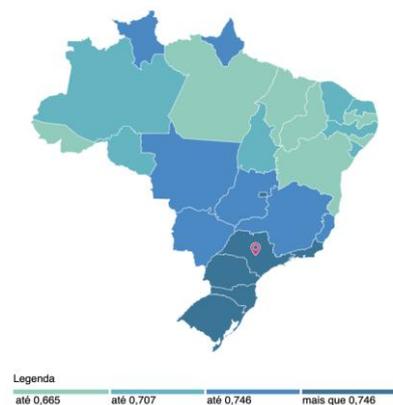


Figura 1 – IDH das unidades federativas do Brasil

3. Metodologia

Para mapear as principais diferenças de consumo, foi desenvolvido um formulário a ser preenchido pelos

pesquisadores no momento da expedição em campo, o qual contou com perguntas relacionadas à disposição das famílias nas casas (quantidade de crianças, adultos e idosos) além de um levantamento do nível de conhecimento da população com relação à energia solar e interesse em participar do projeto.

Posteriormente, para a estimativa de consumo, foram considerados os dados abaixo:

- 4,55 HSP – Horas de pleno sol [8];
- Fator de demanda de 0,45 – arbitrário;
- Potência dos equipamentos de acordo com as tabelas Coelba e Celpe;
- Quantidade e horas de uso diário imputadas durante a pesquisa com a população.

Posteriormente, os dados foram convertidos em uma estimativa de equipamentos para alimentação dos sistemas, considerando dados abaixo:

- Potência do painel solar: 460 W;
- Oversize de segurança: 35%;
- Rendimento do Sistema Solar fotovoltaico: 20%;
- Profundidade de descarga de baterias: 80%.

As informações foram traduzidas dentro do Software PVTool, considerando a instalação sobre o teto do ginásio esportivo da comunidade – local onde há incidência solar sem barreiras durante todo o ano.



Figura 2 Simulação PVTool

4. Resultados e discussão

Foi possível identificar que o consumo de energia elétrica dentro das comunidades indígenas não respeita o consumo médio da família brasileira – de 152,2 kWh/mês [9]. Os resultados estão apresentados abaixo:

Tabela 2 Estimativa de consumo energético no T.I. Jaraguá

Aldeia	kWh/mês	Aldeia	kWh/mês	Aldeia	kWh/mês
Ytu	120	Ywy Porã	79	Itawera	70
Pyau	32	Itakupe	113	Itaendy	101

Com a conclusão do mapeamento e dimensionamento dos equipamentos, identificou-se que seria necessária a implementação de aproximadamente 264 painéis solares para alimentação de todas as comunidades. A opção de implementação off-grid se mostra uma boa alternativa para as comunidades mais afastadas dos centros urbanos de acordo com a geolocalização mapeada – Itaendy e Itakupe – representando 94 painéis do total. Os demais 170 poderiam ser alocados on-grid na comunidade Pyau,

conectando-a à rede da concessionária Enel e, a partir da eletrificação de todos os demais territórios, alocar o consumo de energia sob o CNPJ da associação de moradores dessa mesma comunidade, dentro do mercado livre de energia. Os próximos passos contemplam o levantamento de fundos e parceiros para viabilizar a compra e instalação dos equipamentos.

5. Referências

- [1] SILVA, Fabio de Oliveira Nogueira da. Elementos de etnografia Mbyá: lideranças e grupos familiares na aldeia Tekoá Pyaú (Jaraguá - São Paulo). 2008. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, University of São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/D.8.2008.tde-26052008-150345. Acesso em: 25/03/2023
- [2] RAYGORODETSKY, Gleb. Indigenous peoples defend Earth's biodiversity – but they're in danger. National Geographic. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/dkTU9>>. Acesso em: 25/03/2023
- [3] IEMA. Exclusão elétrica na Amazônia legal: quem ainda está sem acesso à energia elétrica? Disponível em: <<https://encurtador.com.br/rFVZ2>>. Acesso em: 25/03/2023
- [4] FUNAI. Último censo do IBGE registrou quase 900 mil indígenas no país; dados serão atualizados em 2022. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/uCEQ2>>. Acesso em: 23/03/2023
- [5] SUZUKI, Shin. Amazônia gera 26% da energia elétrica do país, mas tem 1 milhão de pessoas no escuro. BBC. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-61654989>>. Acesso em: 23/05/2023
- [6] STEINBERGER, Julia K. Energising Human Development. Human Development Reports. Disponível em: <<https://hdr.undp.org/content/energising-human-development>>. Acesso em: 26/03/2021
- [7] SC. IDH municipal do Brasil cresce quase 50 % em 20 anos, aponta Pnud. Prefeitura do Município de Saudades. Disponível em: <<https://saudades.sc.gov.br/noticia-16645>>. Acesso em: 25/02/2023
- [8] CRESESB. Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio de S. Brito. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br>>. Acesso em: 20/01/2023.
- [9] FEDRIGO, Natália Sens. Usos Finais de Energia Elétrica no Setor Residencial Brasileiro. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. Disponível em: <<https://labeee.ufsc.br/pt-br/node/480>>. Acesso em: 24/03/2023

Agradecimentos

Ao povo Guarani Mbya do Jaraguá, pela disposição durante a pesquisa de campo e aceitação do projeto dentro de sua comunidade – esperamos poder tornar esse projeto uma realidade.

¹ Aluno de IC CNPq. Projeto com vigência de 03/2023 a 03/2024