

QUILOMBO IVAPORUNDUVA: AFROTURISMO E ENERGIAS RENOVÁVEIS

Edson dos Passos

Enzo Eiji Nozaki Cardoso

Juliana Maria Vaz Pimentel

Maria Claudia Costa de Oliveira Botan

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo compreender o impacto das energias renováveis no turismo e fomentar o afroturismo através da implementação de energias renováveis, em específico a instalação de um sistema de energia solar fotovoltaica *on grid*, no centro de convivência do Quilombo Ivaporunduva. A fim de compreender o impacto das energias renováveis no turismo foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre exemplos dessas implementações no ramo turístico. O dimensionamento fotovoltaico baseou-se na irradiação solar da região e dados da *web* para a avaliação econômica. Os resultados obtidos demonstraram um payback promissor com a instalação de um sistema fotovoltaico no centro de convivências. A relação entre turismo, afroturismo e energias renováveis ainda é recente, mas o trabalho mostrou a viabilidade da junção dos conceitos e espera-se que essa pesquisa possa contribuir para futuros estudos voltados ao desenvolvimento econômico e a sustentabilidade energética de outros povos originários existentes no Brasil.

Palavras-chave

Quilombo; Turismo; Afroturismo; Energias renováveis; Energia Solar.

Introdução

Essa pesquisa é oriunda de um roteiro afroturístico realizado em 2024 e financiado pela UNESP que contou com a visita ao Quilombo Ivaporunduva. Mediante ao contato com o cotidiano local e a história dos moradores, surgiu a intenção em pesquisar a viabilidade de placas fotovoltaicas como forma de contribuir para a minimização dos gastos com energia da comunidade.

Quilombo é uma comunidade majoritariamente negra, descendentes de escravos, dotada de noções culturais, sociais, étnicas e organizacionais próprias, marcadas por uma sociedade alternativa, baseada na igualdade e na valorização da ancestralidade (Monteiro, 2020). De acordo com registros históricos o Quilombo Ivaporunduva, localizado no município de Eldorado (SP), constituiu-se em meados do século XVI após a antiga proprietária das terras, dona Maria Joana, morrer enquanto recebia tratamento médico no exterior. Com a ausência de parentes, as terras ficaram à mercê dos escravos, dos quais permaneceram no local e desenvolveram a partir da agricultura e da caça. Foram reconhecidos como Quilombo apenas em 1997 pelo Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP) (Frizero, 2016).

Atualmente, a principal fonte de renda da comunidade é a plantação de banana, seguido pela atividade turística de afroturismo. O quilombo Ivaporunduva recebe desde estudantes e pesquisadores até turistas convencionais que são motivados pela curiosidade em vivenciar a vida e história Quilombola. Fazendo parte do segmento do turismo cultural, o afroturismo tem como um dos seus objetivos atuar em comunidades negras envolvendo produtos e serviços elaborados por pessoas negras que possam se beneficiar dessa renda, assim como ocorre no Quilombo Ivaporunduva, que valoriza a cultura afrobrasileira, a inclusão e diversidade de pessoas negras no turismo (Ministério do Turismo, 2023).

Em 2023, em um evento no dia mundial de turismo o secretário geral da Organização das Nações Unidas (ONU) apontou a necessidade do setor turístico contribuir para o alcance da emissão zero de carbono e para a redução do consumo energético, clamando pelo impulso do governo e do meio empresarial por práticas turísticas sustentáveis que estejam alinhadas aos objetivos de desenvolvimento sustentáveis (ODS) (ONU, 2023).

Portanto, como forma de conectar energias renováveis, preservação cultural e afroturismo, a pesquisa tem como objetivo compreender o impacto das energias renováveis no turismo e dimensionar um sistema fotovoltaico conectado ao Sistema Interligado Nacional (SIN), chamado *on grid*, para o centro de convivências, local que recebe os turistas da comunidade, do Quilombo Ivaporunduva.

Metodologia

A pesquisa realizada se caracteriza como pesquisa de caráter exploratório, qualitativa e quantitativa por, respectivamente, compreender, através de revisão bibliográfica, a repercussão das energias renováveis no turismo, dimensionar um sistema solar fotovoltaico para o Quilombo Ivaporunduva e entender o impacto dessa instalação na comunidade e no afroturismo local.

A revisão bibliográfica exploratória com o intuito de compreender o impacto das energias renováveis no setor turístico foi feita através dos periódicos CAPES e do google acadêmico buscando as palavras chaves “turismo”, “energias renováveis” e “ambientes ecológicos”

Para analisar o impacto das energias renováveis no Quilombo foi realizado o dimensionamento teórico da implementação de um sistema de energia fotovoltaica no Quilombo Ivaporunduva sendo necessário, para análise econômica, levar em consideração os módulos fotovoltaicos (placas), o inversor de corrente e sua instalação. A fim de manter a proximidade com a realidade o consumo do Quilombo foi estimado a partir de uma tabela de consumo do centro de convivência onde os turistas se hospedam (Silva, 2012). Para essa estimativa foi levado em consideração alguns aparelhos comuns e sua média de utilização nos cenários residenciais dos Quilombolas (Medeiros, 2019).

O dimensionamento se baseou na irradiação solar da região para estimar a quantidade de placas necessárias para suprir a demanda energética. O valor das placas fotovoltaicas necessárias foi obtido através da divisão entre o consumo total diário pela multiplicação entre a irradiação solar e a potência do módulo (equação 1) extraída de Kalogirou (2016).

$$N^{\circ} \text{ placas} = \frac{\text{Consumo diário}}{\text{Irradiação solar} * \text{Potência módulo}} \quad (1)$$

A escolha do inversor deve ser feita com base na potência nominal das placas conectadas, da qual não pode ser maior, em média, que 130% da potência máxima de corrente contínua do inversor (equação 2) (Maimoni, 2020).

$$\text{Potência máxima do inversor} = \text{Potência de pico do sistema} * 0,7 \quad (2)$$

O payback solar é um indicador econômico que representa o tempo necessário para que o investimento inicial em um sistema fotovoltaico seja compensado pela economia gerada na conta de energia elétrica (equação 3) (Maimoni, 2020).

$$\text{Payback (meses)} = \frac{\text{Custo Total}}{\text{Economia Anual}} \quad (3)$$

Essa equação apresenta uma estimativa rápida do retorno financeiro, auxiliando na tomada de decisão quanto à viabilidade do investimento em energia solar. Entretanto, a fórmula possui limitações, pois não considera variáveis como inflação, variações tarifárias, custos de manutenção, depreciação dos equipamentos e possíveis incentivos fiscais

Resultados e Discussões

Através da revisão bibliográfica foi presenciado uma baixa quantidade de artigos disponíveis que relacionem os termos “energias renováveis” e “turismo”, entretanto, entre as referências bibliográficas encontradas, os conceitos estão relacionados ao “turismo de baixo carbono”. Entre o *trade* turístico a hotelaria é o setor que mais gera circulação de capital e que mais consome energia elétrica devido a utilização de eletrodomésticos e de um consumo não pautado na consciência ambiental por parte dos clientes hospedados (Melo, 2015).

O principal meio de se atingir emissões zero de gases do efeito estufa (GEE) é através da inserção de energias renováveis. Pesquisas evidenciaram o aumento da chegada de turistas em ambientes com energias renováveis e a redução de custos com energia de até 30%, além de apontarem um avanço contínuo do uso das energias renováveis, em específico a de instalação de placas fotovoltaicos *on grid*, datando instalações há 1-10 anos. Os principais desafios encontrados para esse tipo de implementação foi a infraestrutura necessária para se realizar a instalação e o alto custo de investimento (Nascimento, 2024; Moreira, 2009).

Por outro lado, não foi encontrado indícios de diminuição de turistas em ambientes que utilizam de energias renováveis que alteram o meio, como placas solares ou torres eólicas. Inclusive, uma pesquisa feita na Escócia em 2002 apontou que 91% dos turistas não levaram em conta a presença das fazendas eólicas como um atrativo negativo para sua volta ao local (BEA, 2005 apud Moreira, 2009).

Com base na necessidade de alinhar o setor turístico com a transição energética para as energias renováveis e o aumento constatado de turistas em ambientes que as utilizam, foi dimensionado um sistema fotovoltaico *on grid* para atender as cargas provenientes do centro de convivências do Quilombo Ivaporunduva.

A região do Quilombo Ivaporunduva detém uma irradiação solar (IS) diária média mensal de 4,06 kWh/m².dia no seu maior mínimo mensal com inclinação 42° N (CRESESB, 2025). Selecionando os equipamentos comuns encontrados na pousada (Medeiros, 2019) foi possível obter a média de consumo de energia diária do centro de convivências (tabela 1).

Tabela 1 – Composição de cargas para consumo no centro de convivências

Aparelhos Elétricos	Quantidade	Potência (Watts)	Dias uso/mês	Média (h) utilização/dia	Consumo KWh/mes	Diário Wh/dia
lâmpada LED comum	16	9	30	6	25,92	864
Liquidificador	1	450	15	0,2	1,35	90
tv em cores 18"	1	70	30	4	8,4	280
ventilador	8	60	20	5	48	2400
geladeira	2	200	30	24	288	9600
chuveiro elétrico	8	3500	30	0,1	84	2800
Batedeira	1	120	15	0,1	0,18	12
Freezers	2	130	30	24	187,2	6240
Luminárias de teto	20	9	30	6	32,4	1080
Consumo total					455,67	23366

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025

Uma vez conhecida a média de consumo da pousada por dia e a irradiação solar da região é possível estimar a quantidade de placas necessárias no projeto. Levando em consideração que temos diversas potências de módulos diferentes, a equação (1) foi aplicada para 3 tipos de potências (tabela 2).

Tabela 2 – Quantidade de módulos para suprir o centro de convivência

Potência do Módulo (Watts)	Irradiação	Quantidade	Quantidade Corrigida
300	4,06	19,18	20
400	4,06	14,39	15
500	4,06	11,51	12

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Para avaliar a viabilidade econômica da instalação de um sistema fotovoltaico residencial composto por 12 placas solares de 500 W e um inversor de 5 kW, realizou-se o cálculo do tempo de retorno do investimento, conhecido como payback. A potência total instalada pelas placas é de 6 kW, entretanto, devido à limitação do inversor de 5 kW, considerou-se essa potência para estimar a geração de energia utilizando a equação (2).

Os custos envolvidos na instalação foram estimados conforme valores de mercado atualizados: R\$ 4.000,00 para o inversor de 5 kW, R\$ 4.800,00 para as 12 placas solares (considerando R\$ 400,00 por unidade) e R\$ 3.000,00 para projeto e instalação, totalizando R\$ 11.800,00.

A geração média mensal de energia foi estimada em 150 kWh por kW instalado, valor típico para regiões brasileiras com boa irradiação solar (SILVA; ALMEIDA, 2020). Assim, a geração mensal do sistema é dada por:

$$\text{Geração mensal} = 5kW \times 150kWh/kW = 750kWh/mês$$

Multiplicando-se pela quantidade de meses no ano, obtém-se a geração anual:

$$\text{Geração anual} = 750kWh/mês \times 12 = 9000kWh/ano$$

Considerando a tarifa média de energia elétrica residencial de R\$ 0,57790/kWh (ANEEL, 2025), a economia anual gerada pelo sistema fotovoltaico é calculada por:

$$\text{Economia} = \text{Geração anual} \times \text{Tarifa} = 9000 \times 0,57790 = R\$5201,10$$

Dessa forma, aplicando a equação (3) obtemos o payback em anos:

$$\text{Payback} = \frac{11800,00}{5201,10} = 2,27 \text{ anos}$$

Este resultado indica que o investimento será recuperado em aproximadamente 2 anos e 3 meses, demonstrando a atratividade econômica do sistema fotovoltaico para o quilombo.

Considerações Finais

Considerando que através das energias renováveis o Quilombo poderá ser autônomo em energia e que atualmente energias renováveis são parâmetros para identificar sociedades inteligentes, é evidente que a inserção das energias renováveis potencializaria o afroturismo local, servindo também como atrativo para os viajantes.

O conhecimento da instalação de placas fotovoltaicas na comunidade visa ser devolvido ao Quilombo Ivaporunduva para que sirva de exemplo para futuras implementações no Quilombo e em outras comunidades tradicionais.

Os resultados obtidos demonstram que a implementação de energia renovável no Quilombo Ivaporunduva pode contribuir para um afroturismo pautado nas premissas da sustentabilidade energética dentro do campo científico, de forma que mais pesquisas e projetos relacionados ao conceito sejam desenvolvidos, possibilitando que outros Quilombos possam investir em matrizes energéticas contribuindo para: a redução de impacto ambiental, autonomia energética, preservação da cultura e identidade quilombola, e na melhoria da qualidade de vida.

Ao implementarem energias renováveis, as comunidades quilombolas contribuirão para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em específico aos tópicos das ODS 7, 11 e 18, das quais, respectivamente: “Assegurar o acesso universal, confiável, moderno

e a preços acessíveis a serviços de energia”, “Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo” e “Igualdade Étnico-Racial”.

Referências

- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Tarifas médias de energia elétrica residencial**. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/>. Acesso em: 02 maio 2025.
- BEA – British Energy Association. **Wind farms and tourism: the facts**. Disponível em: <http://www.bwea.com/media/news/tourism.html>. Acesso em: 15 set. 2005.
- CRESESB. **Potencial Solar** - SunData v 3.0. 2018. Disponível em: <https://cresesb.cepel.br/index.php?section=sundata>. Acesso em: 08 de março de 2025.
- FRIZERO, M. G. **Quilombo Ivaporunduva**. Belo Horizonte: FAFICH, 2016.
- KALOGIROU, S. A. Engenharia de energia solar: processos e sistemas. Tradução de Luciana Arissawa. Rio de Janeiro, **Elsevier**, 2. ed., 2016.
- KOUKOUFIKIS, G. Energy, Tourism & COVID 19 An analysis of energy consumption trends in EU islands during the pandemic. **UN tourism**, 2025. Disponível em: <https://www.unwto.org/events/fifth-insto-insights-webinar-energy-management>. Acesso em: 24 de abril de 2025.
- MAIMONI, F. P.; CARDOSO, R. B. Análises de viabilidades econômicas para alternativas de utilização da energia solar em residência do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Research, Society and Development**, Minas Gerais, v. 9, n. 8, e853986221, 2020.
- MEDEIROS, R. P.; BERMANN, C. **Acesso à energia em comunidades tradicionais: estudo de caso do Quilombo de Ivaporunduva (Eldorado-SP)**. São Paulo: Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, 2019. 135 f. (Dissertação de mestrado).
- MELO, R. S.; MONTEIRO, M. S. L. Turismo de baixo carbono como ferramenta para a eficiência tecnológica dos meios de hospedagem e transportes. **Espacios**, Natal, RN, v. 36 p. 4, 2015.
- MINISTÉRIO DO TURISMO. **Novembro negro: afroturismo ajuda a valorizar e fortalecer a cultura brasileira**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/novembro-negro-afroturismo-ajuda-a-valorizar-e-fortalecer-a-cultura-brasileira>. Acesso em: 10 de janeiro de 2025.
- MONTEIRO, T. S.; CAMPOS, J. S. A. S. O. C. **Sistemas Fotovoltaicos Isolados em Comunidades Quilombolas Remotas no Cerrado: Caso Pisco de Luz e a Sustentabilidade**. Brasília: Universidade de Brasília, 2020. 80 f. (Monografia – Engenharia de Energia).
- MOREIRA, D. L. S.; COSTA, I. S.; ARAÚJO, Y. M. B. **Exploração de energia eólica no litoral do nordeste Brasileiro: implicações sobre o meio ambiente e o turismo**. Universidade federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, p. 283-298, 2009.
- NASCIMENTO, C. V.; GURGEL, S. P. V.; GALVÃO, A.P. sustentabilidade nos hotéis a partir de 3 estrelas do município de Natal (RN). **ReBOT**, Natal, RN, v. 3 n. 2 p.171-189, 2024.
- ONU. Dia Mundial do Turismo incentiva nova estratégia de investimento sustentável. **ONU News**, 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/09/1820957> Acesso em: 24 de abril de 2025.
- SILVA, E.T.; TORRES, E. A.; COSTA, C. A. Energização em comunidade isolada com sistema híbrido eólico e solar-fotovoltaico e erradicação da miséria: Estudo de caso de uma comunidade quilombola na Bahia. **Identidade!**, São Leopoldo, RS, v. 17, 2012.
- SILVA, F.; ALMEIDA, F. Estimativa do consumo de energia em um hospital no Nordeste do Brasil. **Revista Desafios**, v. 1, n. 1, 2023.