

ALTERNATIVAS PARA VIABILIZAR A NAVEGAÇÃO EM PERÍODOS DE ESTIAGEM – VIABILIDADE DE INSTALAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA EM RESIDÊNCIAS E EMPRESAS

REZENDE, L. B.

*Fatec Jahu - Sistemas Navais
liria.rezende@fatec.sp.gov.br*

Alternatives to make navigation feasible in drought periods – feasibility of installing photovoltaic energy in residences and companies

Eixo Tecnológico: Gestão e Negócios; Recurso Naturais

Resumo

Com a escassez de água devido às mudanças climáticas que vêm ocorrendo em ritmo acelerado fazem-se necessários estudos a fim de preparar as atividades que fazem uso da água. Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) a água é um bem de domínio público que em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais, somente. Ainda segundo o PNRH a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas. Porém, a diversidade das atividades usuárias das águas, como a navegação e o uso de energia hídrica, em épocas de estiagem gera conflitos de interesse, pois nem sempre é possível manter a geração de energia sem prejudicar a navegabilidade das hidrovias [1]. Verificou-se as políticas públicas existentes para o incentivo da implantação do sistema de energia fotovoltaica.

Palavras-chave: *Energia, Hidrelétrica, Fotovoltaica, Navegação*

Abstract

With the scarcity of water due to climate changes that have been occurring at an accelerated pace, studies are needed in order to prepare activities that use water. According to the National Water Resources Policy (PNRH) water is a public good that in situations of scarcity, the priority use of water resources is human consumption and the watering of animals, only. Still according to the PNRH, the management of water resources must always provide for the multiple use of water. However, the diversity of water user activities, such as navigation and the use of hydropower, in times of drought generates conflicts of interest, as it is not always possible to maintain energy generation without impairing the navigability of waterways [1]. Existing public policies to encourage the implementation of the photovoltaic energy system were verified.

Key-words: *Energy, Hydroelectric plant, Photovoltaic, Navigation*

1. Introdução

Em comparação com rodovias e ferrovias, o transporte aquaviário é o mais econômico e eficiente [2]. Em longos percursos o frete no modal hidroviário é mais competitivo e ambientalmente é o modo de transporte que emite menos dióxido de carbono (CO₂) segundo Confederação Nacional de Transporte, [3] e [4]. [5] apontam os benefícios ambientais proporcionados pela navegação interior através da redução do congestionamento e do menor impacto ambiental. Além disso, o transporte fluvial causa menos poluição do ar, do solo e sonora, e possui menores índices de acidentes fatais na operação de transporte [6].

As hidrovias são componentes de grande importância dentro do projeto de descentralização e equilíbrio da matriz brasileira de transportes de cargas, pois contribuem para a redução do uso de caminhões para longos percursos, desafogando as rodovias. Segundo a Agência Nacional de

Anais da VII Mostra de Docentes em RJI

Transportes Aquaviários, [7] e [8] o Brasil possui várias hidrovias com fluxo de transporte crescente e existem várias iniciativas de incentivo governamental como o Programa 2086 do Ministério da Infraestrutura, que tem como objetivo a melhoria da produtividade do sistema e a promoção da sustentabilidade ambiental das áreas hidroviárias [9].

No Brasil a principal fonte de energia elétrica, mais de 68%, advém das usinas hidrelétricas [10]. As mudanças climáticas provocam períodos de estiagem cada vez mais rigorosos e consequentemente o rebaixamento do nível de água nos reservatórios impactando negativamente no setor elétrico no brasileiro e prejudicando a navegação [11]. Desse modo, deve-se pensar em outras fontes de energia em substituição total ou parcial da hídrica a fim de continuar atendendo a crescente demanda e evitando apagões. É uma energia limpa e se utiliza de uma fonte inesgotável e abundante no Brasil que é o sol. A energia fotovoltaica é livre de emissões de CO₂ e outros gases. O sistema fotovoltaico em seu final de vida útil tem mais de 85% de reaproveitamento de seus componentes reduzindo ainda mais os impactos ambientais [12]. Os atuais desafios e oportunidades desse tipo de geração de energia limpa no Brasil, apresenta discussões sobre o desenvolvimento de políticas públicas baseadas na utilização de sistemas fotovoltaicos, visando ao desenvolvimento econômico e social a partir do uso da incidência solar abundante em todo o país.

Existe um problema que já se tornou cíclico na navegação desta hidrovia, a escassez hídrica vem incomodando todos que depende dos rios Tiete e Paraná. Em um período de oito anos ela paralisou a navegação por longos períodos duas vezes, de 2014 a 2015 a hidrovia necessitou ficar paralisada por vinte meses, com níveis jamais vistos até então e um período de paralisação que nunca havia ocorrido. O problema voltou a se repetir em 2021, com a falta de chuva e a ineficiente gestão do uso da água da hidrovia, que vivia um impasse em represar água ou abrir as comportas para gerar energia, nesse período a navegação foi interrompida por sete meses, um trecho importante da hidrovia não oferecia profundidade, para nenhum tipo de embarcação, e por esse motivo o transporte de grãos, minérios, cana de açúcar e seus derivados, transporte de passageiros e o turismo em algumas cidades ao longo dos rios também foram interrompidos, uma crise hídrica ainda pior que a anterior, jamais vista nos últimos noventa anos se instalava e com ela trazia muita preocupação e incertezas, um transporte de considerável importância estava paralisado, sobrecarregando ainda mais os modais restantes, já uma vez que a matriz de transporte do Brasil é mal distribuída.

Serão necessários o recolhimento e a análise dos dados de 2014 à 2022 para que se possa entender melhor o volume das chuvas em determinadas épocas do ano e concluir qual será a melhor decisão a ser tomada. É evidente todos os benefícios e possibilidades que as obras que ocorreram ao longo da tiete-Paraná trouxeram para a navegação da mesma.

Assim exposto, o presente trabalho preconiza um estudo de caso para decidir o melhor a ser feito em uma via tão importante da navegação Brasileira em um período tão difícil para o uso da hidrovia. Estudaremos possíveis soluções para amenizar os problemas que a estiagem traz com ela, para que quando o período de seca se fizer presente, ainda seja possível manter as atividades na hidrovia.

De acordo com [13] a energia solar apresenta as vantagens de: não polui o ambiente; ser renovável; silenciosa; economicamente viável; fácil de instalar; e proporcionar economia de até 95% em relação a energia elétrica convencional. E as desvantagens de: custo de aquisição ainda alto; não apresenta solução para o período noturno onde não há captação da luz solar; e pouca divulgação no Brasil.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

O objetivo geral deste projeto é discutir alternativas para garantir a continuidade da navegação em épocas de estiagem, preservando a profundidade necessária do rio a fim de viabilizar a navegação.

Como objetivos específicos pretendem-se:

- a) Estudar a implantação da energia fotovoltaica em residências e empresas;
- b) Verificar ou estimar uma demanda padrão de energia de residências e empresas;
- c) Descrever os custos de implantação de energia fotovoltaica em residências e empresas (dimensionar o sistema fotovoltaico);
- d) Verificar as políticas públicas existentes para o incentivo da implantação do sistema de energia fotovoltaica.

2. Materiais e métodos

2.1. Materiais

Computador e internet disponibilizados no campus da Fatec.

2.2. Metodologia

Inicialmente foi feita uma pesquisa básica e descritiva para aprofundamento do conhecimento sobre o assunto, complementação de dados, esclarecimento sobre a comparação de informações sobre onde se faz uso do sistema fotovoltaico e como se pratica no Brasil e no mundo. As pesquisas foram realizadas em artigos da área encontrados em revistas, periódicos e internet, sites dos órgãos envolvidos, reportagens, empresas de implantação de energia solar.

Com os dados coletados nas pesquisas elaborou-se uma tabela com colunas de consumo médio mensal e a respectiva potência necessária do gerador solar para suprir o consumo. E com várias linhas, em cada linha estão faixas crescentes de consumo médio mensal, por exemplo de 200 kWh até 2000kWh.

Ainda com base nas pesquisas realizadas, elaborou-se um texto sobre políticas públicas para incentivo do uso da energia solar.

3. Resultados e Discussão

A energia fotovoltaica é uma forma de gerar eletricidade a partir da luz solar, usando células solares que convertem a radiação solar em corrente elétrica. Essa tecnologia tem diversos impactos econômicos, tanto positivos quanto negativos, dependendo da perspectiva e do contexto. Alguns dos impactos econômicos positivos da energia fotovoltaica são:

- Redução da dependência de combustíveis fósseis, que são fontes não renováveis, poluentes e sujeitas a variações de preço no mercado internacional.
- Diversificação da matriz energética, aumentando a segurança e a resiliência do sistema elétrico nacional.
- Geração de empregos diretos e indiretos na cadeia produtiva da energia solar, desde a fabricação dos equipamentos até a instalação e a manutenção dos sistemas.
- Estímulo à inovação e ao desenvolvimento tecnológico, com o surgimento de novas empresas e soluções no setor de energia renovável.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJI

- Redução dos custos de energia elétrica para os consumidores que adotam a geração distribuída, podendo gerar economia na conta de luz e até mesmo obter créditos pela energia excedente injetada na rede.
- Contribuição para o desenvolvimento social, ao possibilitar o acesso à energia elétrica para famílias rurais, de baixa renda e/ou de baixo consumo, melhorando a qualidade de vida e as oportunidades de educação e trabalho.

Alguns dos impactos econômicos negativos da energia fotovoltaica são:

- Necessidade de investimentos iniciais elevados para aquisição e instalação dos sistemas solares, que podem ser um obstáculo para alguns consumidores.
- Desafios regulatórios e tributários para a expansão da geração distribuída, que podem gerar incertezas e insegurança jurídica para os agentes envolvidos.
- Perda de receita das distribuidoras de energia elétrica, que podem ter que repassar os custos fixos da rede para os demais consumidores que não aderiram à geração distribuída.
- Intermitência da fonte solar, que depende das condições climáticas e do ciclo diurno, exigindo sistemas de armazenamento ou complementação com outras fontes de energia.

Os incentivos fiscais e formas de financiamentos específicos para investimentos e uso da energia fotovoltaica ainda são obstáculos no Brasil, pois exige-se alto valor de investimento inicial. Foram criadas algumas políticas públicas um exemplo a Resolução Normativa - REN 482 de 2012, que estabelece que o consumidor brasileiro pode gerar sua própria energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada. Revogada pela REN ANEEL 1.059 de 2023, que aprimora as regras para conexão, faturamento, distribuição e sistemas de compensação, altera as REN 920 de 2021, REN 956 de 2021 e REN 1.000 de 2021. De forma cronológica tem-se as principais medidas governamentais. Decreto Lei 5163 de 2004, onde é regulamentado a comercialização de energia elétrica: processo de outorga de concessões e autorizações. Os primeiros registros sobre a distribuição de energia solar no Brasil são de 2007. De 2007 até a Resolução Normativa 482 de 2012 foram instaladas 14 unidades geradoras de energia fotovoltaica. Lei 5829 de 2019, altera as regras de geração por fontes.

4. Considerações finais

Os objetivos b) verificar ou estimar uma demanda padrão de energia de residências e empresas; e c) descrever os custos de implantação de energia fotovoltaica em residências e empresas (dimensionar o sistema fotovoltaico) - ainda não foram concluídos. Os objetivos a) estudar a implantação da energia fotovoltaica em residências e empresas; e d) verificar as políticas públicas existentes para o incentivo da implantação do sistema de energia fotovoltaica – foram contemplados parcialmente e estão em processo de finalização.

O aumento dos investimentos em fontes de energia renovável nos países desenvolvidos foi impulsionado pela necessidade de reduzir as emissões de gases poluentes, ao mesmo tempo em que se expande a capacidade de geração de energia. O estabelecimento de uma matriz energética sustentável está intrinsecamente ligado à implementação de políticas públicas eficazes. Países como Estados Unidos, Alemanha, Japão e China, que atualmente são líderes na ampliação e diversificação de suas fontes de energia renovável, alcançaram esse feito por meio

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

de sistemas nacionais de inovação e políticas públicas que se alinham com suas realidades econômicas e sociais.

No Brasil, também foram implementadas políticas e incentivos financeiros para promover o uso de fontes de energia renovável. Destacam-se entre elas a Resolução Normativa nº 482 de 2012 e suas emendas. Embora essa resolução tenha desempenhado um papel significativo no crescimento da geração de energia a partir de fontes renováveis, ela não garantiu um desenvolvimento uniforme entre essas fontes. A energia solar fotovoltaica, que ganhou destaque internacional em 2016, não alcançou o mesmo nível de reconhecimento no Brasil. No entanto, possui um grande potencial para contribuir para a resolução dos desafios energéticos enfrentados pelo país.

Referências

- [1] CANALENERGIA. Navegação na Tietê-Paraná será mantida sem prejudicar hidrelétricas. 2019. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53111052/navegacao-na-tieteparana-sera-mantida-sem-prejudicar-hidreletricas>. Acesso: 16/05/2023.
- [2] KELLE, P; SONG, J; JIN, M.; SCHNEIDER, H; CLA YPOOLI, C. *Evaluation of operational and environmental sustainability tradeoffs in multimodal freight transportation planning*. International Journal of Production Economics. pp. 411-420. 2019.
- [3] CNT – Confederação Nacional do Transporte. CNT - Transporte Atual. Boletim Ambiental. Número 230. Novembro 2014a.
- [4] _____. CNT - Transporte Atual. Boletim Estatístico. Ano XX Número 230. Novembro 2014b.
- DANTAS, S. G. Oportunidades e desafios da geração solar fotovoltaica no semiárido do Brasil. IPEA – 2541 – Textos para discussão. 2020.
- [5] ROSO, V; C. VURAL, A.; ABRAHAMSSON, A.; ENGSTRÖM, M.; ROGERSON, S; SANTEN, V. *Drivers and Barriers for Inland waterway transportation. Operations and supply chain management*. pp. 406 – 417. 2020.
- [6] SANT ANA, W. A. T ACHIBANA, T. Proposta de diretrizes para planejamento e gestão ambiental do transporte hidroviário no Brasil. Tese. Escola Politécnica – USP/SP. 277 p. 2008.
- [7] ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviário. Relatório mensal de dados operacionais. 2014. Disponível em: http://www.ahrana.gov.br/dados_operacionais.html. Acesso: 21/09/2021.
- [8] SIMÕES, R. A. Hidrovia Tietê-Parná e o plano de desenvolvimento do Vale do Rio Piracicaba: perspectivas, viabilidade e impacto regional. UNICAMP. 1999. Disponível em: www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=000295609.
- [9] BRASIL. Prestação de contas ordinária anual. Relatório de gestão do exercício de 2016. Ministério dos Transportes. Secretaria Executiva. 2017. Disponível em: http://canaldoservidor.infraestrutura.gov.br/images/RELATORIOS_GESTAO/RelatorioGestao_SECRETARIA_EXECUTIVA_2016.pdf>. Acesso: 16/05/2023.
- [10] EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Balanço Energético Nacional 2017: Ano base 2016. Rio de Janeiro: EPE, 2017.
- [11] HUBACK, V. et al. Mudanças climáticas e os impactos sobre o setor de energia elétrica: uma revisão da bibliografia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, 10., 2016, Gramado, Rio Grande do Sul. Anais. CBPE: Gramado, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2On7Umq>.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJI

[12] WWF – WORLD WIDE FUND FOR NATURE. Desafios e oportunidades para a energia solar fotovoltaica no Brasil: recomendações para políticas públicas . Brasília: WWF , 2015. Disponível em: <https://bit.ly/35cTtrJ>.

[13] PORTAL SOLAR. Vantagens da energia solar: Descubra todas aqui. [S. D.]. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/vantagens-da-energia-solar>. Acesso: 21/06/2023.