

GEOGRAFIA: Ambiente, Educação e Sociedades GeoAmbES



ARTIGO

ENERGIA FOTOVOLTAICA: POTENCIALIDADES SOCIO-ECONÔMICAS E AMBIENTAIS NO ESTADO DE RONDÔNIA, BRASIL

Photovoltaic energy: characterization of the environmental and socioeconomic potential of its use in the State of Rondônia, Brazil

Energía fotovoltaica: caracterización del potencial ambiental y socioeconómico de su uso en el Estado de Rondônia, Brasil

Uirandé Oliveira Costa

Doutor em Ecologia – UFRN. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico na área de Geografia (IFRO).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4357-6285>

E-mail: uirande.costa@ifro.edu.br

Elaine do Carmo de Oliveira

Licenciada em Geografia – IFRO

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-83928820>

E-mail: elainedcdo@hotmail.com

Mateus Aparecido Clemente

Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia) -

UNESP, Professor Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4969-1335>

E-mail: mateus1981@gmail.com

Edione Teixeira de Carvalho

Doutora em Ciências da Educação – UFBA, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFMT). Professora do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino (IFMT/UNIC).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1208-3961>

Email: edione.carvalho@ifmt.edu.br

Como citar este artigo:

COSTA, Uirandé Oliveira Costa; OLIVEIRA, Elaine do Carmo de; MATEUS APARECIDO CLEMENTE; CARVALHO, Edione Teixeira de. Energia fotovoltaica: potencialidades socio-econômicas e ambientais no Estado de Rondônia, Brasil. **GEOGRAFIA: Ambiente, Educação e Sociedades – GeoAmbES**, jul./dez. vol. 2, n. 6, p. 95–108, 2024.

Disponível em:

<https://periodicos.unemat.br/index.php/geoambes>

Volume 2, Número 6 (2024)

ISSN 25959026

O REVISITAR DA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ALÉM DE UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Revisiting environmental interpretation and education beyond a bibliographic review

Revisando la interpretación ambiental y la educación ambiental más allá de una revisión bibliográfica

Resumo

O presente estudo objetivou sistematizar informações sobre as potencialidades econômicas e socioambientais do sistema de geração de energia fotovoltaica no Estado de Rondônia. Para alcançar tal finalidade, realizou-se uma pesquisa bibliográfica por meio de buscas na base de dados online do Google acadêmico. Os resultados alcançados corroboram a hipótese inicial do estudo, apontando para a existência de condições favoráveis para que haja uma maior utilização da energia fotovoltaica na matriz energética do estado, que podem contribuir para sua produção de energia mais limpa e sustentável. Assim, apesar dos obstáculos, a energia solar se mostra potencialmente promissora em Rondônia.

Palavras-chave: Recursos energéticos; Energia solar; Meio ambiente.

Abstract

The present study aimed to systematize information about the economic and socio-environmental potential of the photovoltaic energy generation system in the State of Rondônia. To achieve this purpose, a bibliographical research was carried out through searches in the Google Scholar online database. The results achieved corroborate the initial hypothesis of the study, pointing to the existence of favorable conditions for greater use of photovoltaic energy in the state's energy matrix, which can contribute to the production of cleaner and more sustainable energy. Thus, despite the obstacles, solar energy shows potential promise in Rondônia.

Keywords: Energy resources; Solar energy; Environment.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo sistematizar informaciones sobre el potencial económico y socioambiental del sistema de generación de energía fotovoltaica en el Estado de Rondônia. Para lograr este propósito se realizó una investigación bibliográfica mediante búsquedas en la base de datos en línea Google Scholar. Los resultados alcanzados corroboran la hipótesis inicial del estudio, apuntando a la existencia de condiciones favorables para un mayor uso de la energía fotovoltaica en la matriz energética del estado, lo que puede contribuir a la producción de energía más limpia y sustentable. Así, a pesar de los obstáculos, la energía solar muestra un potencial prometedor en Rondônia.

Palabras clave: Recursos energéticos; Energía solar; Medio ambiente.

Introdução

Na contemporaneidade, o petróleo é a fonte de energia que compõe a matriz energética mais evidente no cenário mundial, destacando-se ainda, as matrizes de energia formadas pela utilização do carvão mineral e gás natural, de forma que essas três fontes fósseis, não renováveis, são responsáveis pela produção de mais de 80% de toda energia consumida mundialmente (Guimarães et al., 2019). Nesse contexto, na década de 1970, quando o mundo vivia uma grave crise do petróleo, as fontes alternativas de energia começaram a entrar em evidência no cenário energético, ganhando atenção e investimento. Isso levou à busca de novos meios de compor a matriz energética mundial. Assim, a necessidade atual de diversificar a matriz energética mundial e priorizar fontes de energia mais limpas e renováveis é essencial para o futuro energético do planeta (Viterbo, 2008).

No que diz respeito ao Brasil, sua matriz energética corresponde a uma das matrizes energéticas mais limpas do planeta, pois tem nas fontes renováveis de energia alta potencialidade de desenvolvimento. A matriz que opera em nosso país, compõe-se por mais 60% de energia hídrica, seguida pelas fontes eólica, biomassa, solar e nuclear (Ferreira et al., 2022). Entretanto, ao considerar todo o conjunto de fontes de energia em nosso país, nota-se a variação de suas origens. Na configuração do sistema elétrico do nosso país, além do Sistema Interligado Nacional - SIN, há, aproximadamente, 212 Sistemas de Energias Isolados, localizados sobretudo na Região Norte. Para atender tais Sistemas Isolados foram construídas, por exemplo, usinas termelétricas que empregam o óleo diesel como combustível, resultando, assim, em impactos socioambientais negativos (Oliveira, 2021).

Dentre os principais impactos ambientais envolvendo a queima de combustíveis fósseis, destaca-se a poluição atmosférica ocasionada pela emissão de gases como, por exemplo, o óxido de enxofre (SO₂) e os óxidos de nitrogênio (NO); como também, o aumento das temperaturas médias globais, intensificado pela liberação de gases estufas como, por exemplo, o dióxido de carbono, considerado o principal vilão do aquecimento global e do metano, gás de maior potencial estufa. Havendo, assim, a necessidade de utilizar, cada vez mais, fontes renováveis de energia na nossa matriz energética (Bizerra et al., 2018).

A utilização de fontes de energias renováveis se mostra como alternativas promissoras para diminuir prejuízos ambientais e socioeconômicos na produção de

energia elétrica em todo o planeta. Uma destas fontes é a energia fotovoltaica, oriunda da radiação solar sobre as placas fotovoltaicas (Silva, 2015).

Nesse sentido, Chaves (2021) apresenta a energia fotovoltaica como um meio de redução do uso de combustíveis fósseis. Ainda que, sendo esta redução percebida somente, nos últimos anos, como a ação mais importante a ser adotada pelas nações do planeta, a energia fotovoltaica constitui uma das principais possibilidades de mitigação da crise ambiental. Entretanto, é importante ressaltar que a energia fotovoltaica pode apresentar vantagens ou desvantagens ligadas ao seu custo de instalação, as quais devem ser bem analisadas, principalmente nos casos de localidades geográficas propícias ao desenvolvimento de usinas geradoras de energia, ou seja, geração descentralizada, como pode ser o caso da realidade de Rondônia e outros estados da região norte do nosso país (Silva et.al, 2018).

O Estado de Rondônia está inserido na Amazônia Ocidental Brasileira, assinalada por sua diversidade ecossistêmica, sendo assim, importantíssima em termos ambientais e econômicos para todo o Brasil. No entanto, compõe uma das regiões mais defasadas no tocante a infraestrutura, a qual inclui-se os serviços de produção e fornecimento de energia elétrica. De tal modo, embora Rondônia possua circunstâncias favoráveis, como grandes indicadores de irradiação solar, os sistemas fotovoltaicos instalados neste estado ainda são poucos, de forma a ocupar uma das últimas posições em termos de conexão da rede fotovoltaica, sendo sua matriz energética majoritariamente de base hidrelétrica. Face ao exposto, há um entendimento atual de que a matriz energética de Rondônia necessita de uma maior diversificação, buscando caminhos para a utilização de fontes renováveis de energia mais limpas. Neste contexto, a utilização da energia fotovoltaica pode se apresentar como uma importante alternativa de fonte energética no estado (Jesus, 2018).

Todavia, admitindo que o conhecimento científico sobre a viabilidade e implementação da energia fotovoltaica ainda é incipiente no estado de Rondônia, questiona-se: há potencialidades ambientais e socioeconômicas favoráveis para utilização e ampliação da energia fotovoltaica na matriz energética do estado? Assim, este estudo tem como hipótese principal que Rondônia apresenta condições favoráveis para uma maior utilização da energia fotovoltaica na sua matriz energética, a qual contribuirá para uma geração de energia mais limpa e sustentável no futuro. Logo, o objetivo do presente estudo consiste em sistematizar informações sobre as

potencialidades do sistema de geração de energia fotovoltaica na região. Assim como, analisar a configuração de fatores econômicos e socioambientais envolvidos na sua implementação e averiguar o cenário atual de políticas públicas e perspectivas futuras de instalações de redes fotovoltaicas no estado.

Caminhos metodológicos

A metodologia de pesquisa utilizada no presente estudo fundamenta-se na realização de uma pesquisa bibliográfica, tratando-se, essencialmente, de uma forma de investigação orientada e construída por meio de materiais já elaborados sobre a temática investigada (Gil, 2002). A pesquisa bibliográfica aqui adotada foi estabelecida por meio de elementos encontrados em artigos científicos e em trabalhos de conclusão de curso (TCC), disponíveis na base de dados digital Google acadêmico, por meio do emprego dos descritores: Rondônia, Sistemas fotovoltaicos e Energia Solar.

Os materiais científicos encontrados permitiram a formação deste estudo e constituíram a análise teórica da configuração espacial local das potencialidades econômicas e socioambientais vinculadas à implementação da energia fotovoltaica no estado de Rondônia. Compete destacar que, além dessa fonte de pesquisa, houve tentativas frustradas de se obter dados científicos em outras plataformas digitais, bem como por meio de sites do Governo estadual. Portanto, como fonte de pesquisa básica desse estudo, foram incluídos artigos e TCCs publicados nos últimos dez anos, os quais abordam a temática proposta e atenderam aos objetivos deste estudo. Excluiu-se, livros, artigos duplicados e outras formas de estudos que não atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos. Os dados encontrados foram analisados e separados por temas, possibilitando a formação de categorias descritivas e analíticas, já que, além da coleta de informações e descrição, foram analisadas criticamente as potencialidades econômicas, sociais e ambientais particularmente em Rondônia.

Resultados e discussões

Ante à aplicação dos descritores já mencionados na base de dados Google acadêmico, inicialmente, obteve-se o retorno de 8.500 publicações, as quais foram submetidas aos critérios de temporalidade condizente às publicações nos últimos 10

O REVISITAR DA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ALÉM DE UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA'

anos (2013 a 2023). Sendo aplicada a seguir, a opção pesquisa avançada, resultando assim, em 52 estudos, os quais tiveram seus títulos e resumos lidos, permitindo verificar que apenas cinco deles atendiam as finalidades deste estudo, os quais foram lidos e analisados criticamente na íntegra, uma ordem cronológica de publicação entre 2016 e 2023 (Quadro 1).

QUADRO 1 – INFORMAÇÕES DOS ARTIGOS ANALISADOS

AUTORES	TÍTULO	ANO DE PUBLICAÇÃO
RAGNINI, Marina Fernanda.	A utilização da energia solar: perspectiva do ponto de vista ambiental	2016
JESUS, Gildevam Silva de.	Análise de viabilidade de implantação de um sistema fotovoltaico como alternativa de geração de energia limpa na região centro sul de Rondônia.	2018
LARA, Simone dos Santos.	A abordagem da avaliação do ciclo de vida aplicado em sistemas fotovoltaicos conectados à rede do município de Cacoal e Pimenta Bueno /RO.	2018
BOGORNI, Anderson da Cruz et al.	Poluentes e onerosos: o direito ao acesso à energia elétrica e as problemáticas geradas pelos sistemas isolados em Rondônia	2021
SOUZA, Yan Heindal de Freitas Carvalho de et al	Análise de viabilidade da instalação de uma central de energia solar fotovoltaica.	2023

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Os estudos ilustrados no quadro 1 correspondem a artigos científicos e TCCs constituídos a partir de observações envolvendo a implementação de sistemas de energia fotovoltaica em diferentes municípios rondonienses. Ademais, foi possível obter resultados comparativos entre os estudos investigados, de modo a constituírem as categorias descritivas a seguir.

Potencialidades socioambientais e econômicas da energia fotovoltaica em Rondônia

Em se tratando das potencialidades socioambientais da energia fotovoltaica em Rondônia, apresenta-se o estudo de Lara (2018), no qual a autora avaliou o enfoque de determinados sistemas fotovoltaicos interligados à rede de energia correspondente aos municípios rondonienses de Cacoal e Pimenta Bueno, e

constatou condições climáticas favoráveis para a produção da energia fotovoltaica, bem como, que houve a diminuição das porcentagens de emissões de dióxido de carbono (CO₂) nos locais avaliados, após a inserção desta no sistema elétrico. Bogorni et al. (2021) destacam a potencialidade de Rondônia para produzir a energia solar, sobretudo pela irradiação favorável, já que o referido estado pertence à Amazônia Ocidental Brasileira, região propícia para produção de energias oriundas de fontes renováveis, tais como a fotovoltaica.

Os achados dos estudos citados no quadro 1 também foram corroborados por meio de observações realizadas no Portal Solar (2023), o qual dispõe, em um de seus textos, que apesar da instalação de sistemas fotovoltaicos no estado ainda serem escassas, há potenciais socioambientais para a produção e inserção da energia solar, dado níveis apropriados de irradiância relacionados ao clima apresentado na região, junto ao fato que usinas solares auxiliam na diversificação da matriz elétrica e contribuem para a diminuição da emissão de gases nocivos ao meio ambiente. Já que a energia fotovoltaica comporta um cuidado maior quanto a conservação dos ecossistemas. Ademais, observou-se outras literaturas sobre as potências socioambientais da energia solar em um outro estado, localizado na região nordeste.

Por meio do estudo de Lira et al. (2019), produzido no Estado do Ceará, foi constatado que a utilização da energia solar é vantajosa, uma vez que não emite poluentes como gases de efeito estufa e reduz a emissão de dióxido de carbono. Bem como, diminui a participação e importância relativa das usinas termoelétricas, colaborando para diversificar a matriz elétrica cearense.

No que concerne aos potenciais econômicos e socioambientais relacionados à energia solar fotovoltaica em Rondônia, Bogorni et al. (2021) apontam para números favoráveis, em que a construção futura de uma usina de energia solar no município de Buritis, a qual constará com 32 mil (trinta e duas mil) placas, instaladas numa área de 10 (dez) hectares, tem previsão de gerar 6 MW (seis megawatts) de energia elétrica. Isto ratifica a possibilidade de se utilizar a energia solar a fim de reduzir custos e abastecer a rede elétrica local. Fato que também deve ser valorizado por tornar, efetivamente, a geração de energia fotovoltaica, em uma importante fonte de energia competitiva economicamente com outras fontes energéticas, em breve.

Em um estudo ainda mais recente, Souza et al. (2023), observaram a instalação de um sistema solar fotovoltaico integrado à rede residencial na capital de Rondônia e constataram que os custos de instalação de placa solares para a produção de energia elétrica compensou os gastos econômicos com as tarifas pagas de eletricidade em um curto prazo de tempo, além da probabilidade de retornos financeiros ainda maiores no futuro. Conforme o Portal Solar (2023, p 02), a instalação de sistemas fotovoltaicos são ideais em Rondônia, pois resulta em benfeitorias ambientais e econômicas, tendo em vista a constituição desta fonte de energia, como destacado: “Por meio das placas solares que captam a luz do Sol sobre o telhado do imóvel, é possível enviar a energia fotovoltaica para o inversor solar, que realiza a conversão de corrente contínua em corrente alternada”. Isto simplifica a alimentação de aparelhos elétricos e dispositivos eletrônicos presentes em ambientes que aderem a referida energia renovável.

A implantação dos sistemas fotovoltaicos vai além da cooperação para a redução dos impactos ao meio ambiente. Há que se destacar no âmbito econômico, a valorização de imóveis que estabelecem este sistema e diminui 95% do valor da tarifa de energia elétrica. Ademais, ainda existem vantagens quanto aos créditos energéticos, pois a produção de energia é maior que o consumo, havendo possibilidades de sua utilização durante o período noturno ou em dias nublados, nos quais não existe a irradiação solar (Portal Solar, 2023).

Bursztyn (2020) discorre sobre a importância de se elaborar uma política nacional que possa abranger os aspectos ambientais, econômicos e sociais envolvidos na produção de energia fotovoltaica. Sobretudo da necessidade de implementação em estados pertencentes às regiões brasileiras mais pobres, como nos estados do Norte e Nordeste. Visto que a implementação em maiores escalas de sistemas fotovoltaicos poderia colaborar para inserção ecológica e produtiva, para a contenção de água, para o arrefecimento dos envios de carbono, para gerar empregos na própria indústria de painéis solares, por meio da instalação e manutenção deles, dentre outros benefícios que promovem o desenvolvimento regional.

Considerando os resultados expostos, compreende-se que o Estado de Rondônia possui capacidades socioambientais favoráveis para geração da energia fotovoltaica. E, ainda, que essa forma de geração de energia elétrica contribui significativamente na esfera econômica, visto que os retornos financeiros são maiores

que os custos de instalação. Por exemplo, a curto prazo, tem-se a redução de tarifas de energia imediatamente e, com um prazo maior de tempo, todo o retorno do capital investido, além de lucros consideráveis. Nota-se ainda que este cenário encontrado é semelhante a outros estados e regiões do Brasil.

Cenário atual de políticas públicas e perspectivas futuras de instalações de redes fotovoltaicas

Quanto ao cenário sobre incentivos do Governo estadual à instalação de redes fotovoltaicas, o estudo de Ragnini (2016) aponta que faltam iniciativas governamentais para a implementação da energia solar no estado de Rondônia, apesar de fortes indicativos de seus benefícios, principalmente, ambientais, sociais e econômicos. Sendo, portanto, necessário criar ações que incentivem o empreendimento dessa fonte de energia no estado, haja vista os diferentes direcionamentos para esta finalidade. Além disso, ao menos nesta investigação, não foram encontradas medidas positivas concretas da parte governamental estadual para se obter um melhor desenvolvimento da energia fotovoltaica em Rondônia.

Com isto, não se pretende afirmar que elas não existem, mas sim dificuldades significativas face às tentativas de obtê-las, culminado na impossibilidade, pois foram feitas tentativas de encontrar produções na literatura a esse respeito, e não encontrando-as, buscou-se alcançá-las por meio de telefonemas e e-mails direcionados aos órgãos públicos apropriados, no entanto, até a conclusão deste trabalho, não houve qualquer retorno de tais órgãos. A necessidade de maiores incentivos governamentais para a energia solar, é uma realidade que atinge também outros Estados brasileiros. Sousa (2023) assegura que certamente a carência de incentivos governamentais constituem obstáculos para a fundação de sistemas fotovoltaicos em todo o país, pois o Brasil necessita de programas que incentivem grandes empresas, micro empresas, bem como pessoas comuns a adquirirem microssistemas de origem fotovoltaica em suas casas, de forma a produzirem suas próprias energias.

Nesse sentido, Lira et al. (2019) destacam a necessidade de elaboração de novas políticas públicas no Estado do Ceará voltadas a produção desta fonte de energia, no sentido de ela abranger cada vez mais a população, tendo em vista os

benefícios, como a preservação ambiental global e melhores condições de vida para a população.

A respeito do tempo investimento/retorno, um estudo recente afirmou que, embora existam variações, o retorno financeiro do investimento em painéis fotovoltaicos gira em torno de cinco anos. Portanto, ainda que careçam de incentivos econômicos, o sistema fotovoltaico já é bastante utilizado em outras regiões do país e do mundo, dada a flexibilidade e agilidade de sua implementação, o que propicia ao consumidor abrandar os gastos quanto ao consumo de energia elétrica e, por conseguinte, em relação às altas tarifas (Souza et al., 2023).

Para corroborar os achados descritos acima, apresenta-se as considerações de Tavares (2023), o qual afirma que existem probabilidades de mais inserções dos sistemas fotovoltaicos em todos os Estados brasileiros. Desta forma, é uma fonte de energia em crescente ampliação no país, apesar de suas potencialidades ainda serem pouco exploradas no território nacional, já que de um modo geral, há, em todo o Brasil, uma média anual de irradiação solar relativamente elevada. Assim, há positivas perspectivas futuras da inserção desta fonte de energia renovável em Rondônia.

Face o exposto, compreende-se que, aparentemente, o baixo incentivo governamental ainda se configura como o principal desafio a ser superado para que haja uma maior inserção da energia solar fotovoltaica no Estado. No entanto, ao constatar os diversos benefícios, potencialmente alcançados nas esferas econômica, social e ambiental, nota-se um cenário positivo e boas perspectivas de maiores inserções da energia fotovoltaica em breve no Estado de Rondônia.

Considerações finais

Considera-se que a hipótese deste estudo foi alcançada, bem como os objetivos propostos, revelando que há condições favoráveis em Rondônia para que haja uma maior utilização da energia fotovoltaica em sua matriz energética, e isto contribuirá para a produção de energia mais limpa e sustentável futuramente. Assim, apesar dos obstáculos, a energia solar se mostra potencialmente promissora em Rondônia.

Portanto, entende-se a importância de as autoridades estaduais oferecerem maiores investimentos para a instalação desses sistemas, pelos benefícios socioambientais e viabilidade econômica de sua implementação, apresentando-se, também, como uma importante alternativa para atender uma parte da população rondoniense que ainda possuem dificuldades com a oferta de energia elétrica.

Ademais, o fato de se ter encontrado apenas cinco estudos que atendeu as finalidades aqui propostas, demonstra a pouquíssima quantidade de produções sobre a temática aqui trabalhada, justificando a necessidade de desenvolvimento de mais pesquisas científicas envolvendo diferentes aspectos da inserção da energia solar no estado de Rondônia.

Referências

BIZERRA, Ayla Márcia Cordeiro; QUEIROZ, Jorge Leandro Aquino de COUTINHO, Demétrios Araújo Magalhães O impacto ambiental dos combustíveis fósseis e dos biocombustíveis: as concepções de estudantes do ensino médio sobre o tema. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 299–315, 2018. DOI: 10.34024/revbio.2018.v13.2502. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2502>. Acesso em: 5 jun. 2023.

BOGORNÍ, Anderson da Cruz et al. Poluentes e onerosos: o direito ao acesso à energia elétrica e as problemáticas geradas pelos sistemas isolados em Rondônia. **Revista Científica Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.] vol. 12, nº edispdir, p. 77–100, dez. 2021. Disponível em: <https://revista.faema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/941>. Acesso em: 19 jun. 2023

BURSZTYN, Marcel. Energia solar e desenvolvimento sustentável no Semiárido: o desafio da integração de políticas públicas. **Estudos avançados** [S. l.], v. 34, n. 98, p. 167-186, 2020. DOI: 10.1590/s0103-4014.2020.3498.011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/HRtVCv9DddGGWWD3ZGmHvfK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 21 jun. 2023.

CHAVES, Alaor Silvério. Tecnologias de eletricidade limpa podem resolver a crise climática **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, v. 43, e20210361, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0361>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Y3RbddG4dCFLjzRsgTqB6vy/abstract/?lang=pt>. Acesso em 04 jun. 2023.

FERREIRA, Lindomayara França et al. Financiamento à pesquisa em energia renovável no Brasil: uma análise a partir do Fundo Setorial de Energia. **Nova Economia**, [S.l.] v. 32 n. 2, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/6984>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/neco/a/vpnjq5KbTDMgF8CC6qJ64hj/?lang=pt> Acesso em: 04 jun. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2002.

GUIMARÃES, Adriano Ferreira; COLAVITE, Ana Paula; SILVA, Edson Antônio da. A rede de produção de biocombustíveis da região sul do Brasil. **Revista de Geografia**, Recife, v. 36, n. 3, dez- 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/236678>. Acesso em 04 jun. 2023.

JESUS, Gildevam Silva de. **Análise de viabilidade de implantação de um sistema fotovoltaico como alternativa de geração de energia limpa na região centro sul de Rondônia**. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Contábeis) - Universidade Federal de Rondônia, Cacoal, 2018. Disponível em <https://www.ri.unir.br/jspui/handle/123456789/2275>. Acesso em: 05 jun. 2023.

LARA, Simone dos Santos. **A abordagem da avaliação do ciclo de vida aplicado em sistemas fotovoltaicos conectados à rede do município de Cacoal e Pimenta Bueno /RO**. 2018. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso/Monografia (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Cacoal, 2018. Disponível em: <https://www.ri.unir.br/jspui/handle/123456789/2368>. Acesso em: 19 jun. 2023.

LIRA, Marcos Antônio Tavares et al. Contribuição dos Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica para a Redução de CO2 no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**. Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, p. 379- 389, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778634306>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/69q66CQbN37FRchhFy7V7vR/?format=pdf&lang=pt>.

OLIVEIRA, Abia Matos de. **Análise do crescimento do sistema isolado na região Norte entre 2020 e 2050 e seus impactos econômicos para o setor elétrico brasileiro**. 2021. 105 f. Trabalho de Conclusão de Curso/Monografia (Curso de Engenharia de Energia) Universidade de Brasília, BSB, 2021. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/29324>. Acesso em 03 jun. 2023.

PORTAL SOLAR. **Energia Solar em Rondônia** 2023. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-fotovoltaica-em-rondonia>. Acesso em: 19 jun. 2023.

RAGNINI, Marina Fernanda. **A utilização da energia solar: perspectiva do ponto de vista ambiental**. 2016. 72 f., Trabalho de Conclusão de Curso/Monografia (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Rondônia UNIR

- Cacoal, 2016. Disponível em <https://www.ri.unir.br/jspui/handle/123456789/1387>. Acesso em 20 jun. 2023.

SILVA, Lara Raquel de Jesus Rodrigues; SHAYANI, Rafael Amaral; OLIVEIRA, Marco Aurélio Gonçalves de. Análise comparativa das fontes de energia solar fotovoltaica, hidrelétrica e termelétrica, com levantamento de custos ambientais, aplicada ao Distrito Federal. In: **Congresso brasileiro de energia solar- CBENS, VII**, 2018. Gramado (Anais) [...] Gramado, RS. Editora: UNB, p. 01-10. Disponível em: <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/527>. Acesso em 04 jun. 2023.

SILVA, Rutelly Marques da. Energia Solar no Brasil: dos incentivos aos desafios. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, Fevereiro/2015 (Texto para Discussão nº 166). Disponível em: www.senado.leg.br/estudos. Acesso em: 05 jun. 2023.

SOUSA, Maickson Eduardo Fernandes de. **Fontes energéticas disponíveis para autogeração de energia elétrica na mineração**: vantagens e desvantagens. 2023, 52 f., Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto/MG, 2023. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/5523>. Acesso em 21 jun. 2023.

SOUZA, Yan Heindal de Freitas Carvalho de et al. Análise de viabilidade da instalação de uma central de energia solar fotovoltaica. **Brazilian Journal of Business**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1344-1355, abr./jun., 2023. DOI: 10.34140/bjbv5n2-038. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJB/article/download/61113/44084>. Acesso em 20 jun. 2023.

TAVARES, Leila Aley. Matriz elétrica brasileira e as tendências futuras. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, [S. l.], v. 4, n. 5, p. e453135, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i5.3135. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3135>. Acesso em: 21 jun. 2023.

VITERBO, Jean Carlo. **Geração de energia elétrica a partir da fonte eólica offshore**.

Dissertação (Mestrado-Departamento de Engenharia Naval e Oceânica) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-26092008104511/publico/Viterbo_Eolica_Offshore.pdf. Acesso em 02 ago. 2023.

Recebido: 04/06/2024
Aprovado: 13/06/2024
Publicado: 01/07/2024