



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

**ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE
 AÓS A LEI 14.300/22**

**SOLAR ENERGY AND ITS IMPACTS ON GRID-CONNECTED PHOTOVOLTAIC PROJECTS
 AFTER LAW 14.300/22**

**LA ENERGÍA SOLAR Y SUS IMPACTOS EN PROYECTOS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A
 LA RED DESPUÉS DE LA LEY 14.300/22**

Weriton Carlos dos Santos¹, Ronaldo Gomes Figueira¹, Fabiana Florian¹

e555202

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i5.5202>

PUBLICADO: 05/2024

RESUMO

Tanto a escassez de recursos naturais quanto a alta demanda pela utilização da energia elétrica tem impulsionado a busca de novas fontes de captação energética, e dentre elas o Brasil apresenta-se promissor quanto à quantidade de radiação solar em todo território nacional. No entanto, os custos de projetos para instalação de fontes renováveis, como é o sistema fotovoltaico, ainda se apresentam tanto tecnicamente quanto economicamente onerosos, o que requer estudos sobre a viabilidade de tais projetos. Essa necessidade de estudos intensifica-se após a entrada em vigor da Lei 14.300/2022, requerendo agora de estudos sobre o fator de simultaneidade de geração e uso de energia. O objetivo deste estudo é verificar os impactos na conta de energia elétrica de uma residência sob a ótica da Lei 14.300/2022, ao adotar-se o sistema fotovoltaico proveniente da energia solar. O método utilizado é a revisão de literatura e tem como natureza da pesquisa a abordagem quali-quantitativa. Os resultados demonstraram que ocorrem impactos na conta da energia elétrica mediante a tarifação do Fio B, requerendo cálculos junto a novos projetos de instalação de sistemas fotovoltaicos, tendo em vista ser o fator simultaneidade a variável a impactar no retorno financeiro investido.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema fotovoltaico. Fator simultaneidade. Cobrança do Fio B.

ABSTRACT

Both the scarcity of natural resources and the high demand for the use of electrical energy have driven the search for new sources of energy capture, and among them Brazil is promising in terms of the amount of solar radiation throughout the national territory. However, project costs for installing renewable sources, such as the photovoltaic system, are still both technically and economically expensive, which requires studies on the feasibility of such projects. This need for studies intensifies after the entry into force of Law 14,300/2022, now requiring studies the simultaneity factor of generation and use of energy. The objective of this study is to verify the impacts on the electricity bill of a residence from the perspective of Law 14.300/2022, when adopting the photovoltaic system from solar energy. The methodology used is a literature review and the nature of the research is a quali-quantitative approach. The results showed that there are impacts on the electricity bill through the pricing of Wire B, requiring calculations together with new projects for the installation of photovoltaic systems, considering that the simultaneity factor is the variable that impacts the invested financial return.

KEYWORDS: Photovoltaic system. Simultaneity factor. Wire B billing.

RESUMEN

Tanto la escasez de recursos naturales como la alta demanda por el uso de energía eléctrica han impulsado la búsqueda de nuevas fuentes de captación de energía, y entre ellas Brasil es prometedor en cuanto a la cantidad de radiación solar en todo el territorio nacional. Sin embargo, los costes de los proyectos de instalación de fuentes renovables, como el sistema fotovoltaico, siguen siendo costosos tanto técnica como económicamente, lo que requiere estudios sobre la viabilidad de dichos proyectos. Esta necesidad de estudios se intensifica tras la entrada en vigor de la Ley 14.300/2022, que ahora exige estudios sobre el factor de simultaneidad de la generación y uso de la energía. El

¹ Universidade de Araraquara.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

objetivo de este estudio es verificar los impactos en la factura eléctrica de una residencia desde la perspectiva de la Ley 14.300/2022, al adoptar el sistema fotovoltaico a partir de energía solar. El método utilizado es la revisión bibliográfica y la naturaleza de la investigación es el enfoque cualitativo. Los resultados mostraron que existen impactos en la factura eléctrica a través de la fijación de precios del Cable B, requiriendo cálculos con nuevos proyectos para la instalación de sistemas fotovoltaicos, considerando que el factor de simultaneidad es la variable para impactar el retorno financiero invertido.

PALABRAS CLAVE: Sistema fotovoltaico. Factor de simultaneidad. Carga del cable B.

INTRODUÇÃO

Ampliar as energias renováveis na matriz energética é um meio para se alcançar o desenvolvimento sustentável, tendo em vista ser a proteção do meio ambiente uma preocupação mundial e ser a matriz essencialmente por combustíveis não renováveis, conseqüentemente uma ameaça ao meio ambiente.

Desta forma, buscar fontes alternativas tornou-se viável do ponto de vista econômico e ambiental, além de corresponder a um fator essencial para o desenvolvimento econômico do país reduzindo impactos ao meio ambiente (Resende, 2023). Buscar fontes alternativas de energia é uma necessidade em decorrência de diversos fatores, dentre eles: a entrada do mundo na Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0, na qual os equipamentos estão ligados e se conectam, requerendo energia elétrica para tornar essa conexão possível (Almeida; Cagnin, 2019); expansão do uso de equipamento elétricos tanto em residências quanto nos processos de produção industrial (Costa *et al.* 2020); busca constante pela sustentabilidade e redução da degradação do meio ambiente (Romeiro, 2012).

Os benefícios no uso de fontes renováveis abrangem fatores social, econômico e ambiental, diversifica a matriz energética, reduz riscos de falha no abastecimento e possíveis crises energéticas (Kabak; Dağdeviren, 2014). Essas crises podem decorrer a partir do declínio das reservas mundiais de petróleo, iniciada na década de 1970, da potencial escassez de recursos naturais e da demanda crescente por suprimentos energéticos, decorrente do impacto ambiental do uso das fontes de energia poluentes. Este cenário contribuiu para o aumento na participação das fontes renováveis na matriz energética (REN21). Conforme dados da Empresa de Pesquisa Energética (2021), o Brasil, seguindo a tendência mundial, apresenta uso de fontes renováveis não hídricas, em destaque: a solar, a eólica e a geração termelétrica e a biomassa que vêm ganhando representatividade.

Em se tratando da energia solar, fonte renovável proveniente do sol, corresponde a uma alternativa para atender a demanda energética e ampliar o acesso à energia onde a rede elétrica convencional é técnica e economicamente onerosa, como exemplo nas áreas rurais. Vale citar que o Brasil tem alto potencial de produção de energia solar, sendo abundante a radiação solar em quase todos os meses do ano (Cabral; Vieira, 2012). O que corrobora com os dados divulgado no Balanço Energético de 2021, de que a microgeração e a minigeração distribuídas de energia elétrica



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

criaram, isso também devido a incentivos de ações regulatórias, a exemplo, a que estabelece a possibilidade de compensação do excedente produzido por sistemas de menor porte.

Essas ações iniciaram no ano de 2012 com a Resolução Normativa nº 482/2012, definindo regras para que sistemas de geração distribuída pudessem ser conectados à rede (Brasil, ANEEL, 2012). Em 2022 a Lei 14.300 instituiu principalmente, a reunião de consumidores por meio de condomínio civil voluntário e edifício ou qualquer espécie de associação civil, composta por pessoas físicas ou jurídicas, desde que sejam instituídas especificamente para geração compartilhada e que todas suas unidades consumidoras sejam atendidas pela mesma distribuidora. Desta forma, prestigiou-se mais a finalidade da reunião dos consumidores, do que a forma jurídica, garantindo-lhes maior liberdade para eleição do modelo que melhor se adequa às suas necessidades.

Porém, apesar da disponibilidade dos recursos solares, o sistema fotovoltaico é uma tecnologia de alto custo para os investidores, sendo muitas vezes, o custo de implantação do sistema superior à disponibilidade de recursos, requerendo estudo de viabilidade do projeto, conforme diversos pesquisadores vem apresentando ao longo dos anos (Dantas; Pompermayer, 2018; Kruger; Zanella; Barichello, 2023; Marchioro; Dahmer; Souza, 2018; Mariano *et al.* 2023; Rabuske; Friedrich; Fontoura, 2018; Santos; Souza; Dalfior, 2016; Souza; Penha, 2020), com análise de viabilidade econômica realizada com procedimento e parâmetros claros dos retornos sobre os investimentos.

Diante do exposto, este estudo apresenta as informações para a tomada de decisão, buscando responder: Quais os impactos na conta de energia elétrica de uma residência sob a ótica da Lei 14.300/2022, ao adotar-se o sistema fotovoltaico proveniente da energia solar?

O objetivo geral deste estudo é analisar a Resolução Normativa n. 14.300/2022 que institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS). Como objetivos específicos apresenta-se uma breve revisão sobre a energia solar; células fotovoltaicas, o potencial energético brasileiro; algumas pontuações sobre a resoluções normativas, e considerações sobre a viabilidade da energia solar fotovoltaica na geração distribuída após janeiro de 2023.

O método é de revisão bibliográfica, com busca nas bases de dados *Scielo* e Google acadêmico.

O estudo está dividido em 4 seções, primeiramente trazendo esta introdução ao tema, justificativa e objetivos, na segunda seção abordamos brevemente o tema energia solar e como são constituídos os painéis solares; fazemos um breve histórico da matriz energética brasileira; tratamos da matriz energética e da diversidade dos recursos no Brasil; das Resoluções normativas e finalizando com a viabilidade econômica financeira na instalação de energia solar fotovoltaica na geração distribuída após entrada da lei em vigor. Na terceira seção apresentamos a metodologia deste estudo, seguida por nossas considerações finais e referencias que deram subsídios para a construção deste estudo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

ENERGIA SOLAR E CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

Em sua maioria, as fontes de energia derivam da energia do sol, correspondendo a uma fonte de energia renovável, podendo ser empregada no aquecimento de um fluido em processos de troca de calor (conversão termossolar) ou ainda convertida em energia elétrica (Costa *et al.*, 2013). Referente ao aproveitamento artificial da energia solar, este pode ser: Arquitetura Bioclimática; Efeito Fototérmico; Efeito Fotovoltaico (Grilo *et al.*, 2007).

Enquanto a Arquitetura Bioclimática emprega a luz natural do sol, com base em planejamento das construções, utilizando o efeito foto térmico da captação de irradiação solar convertendo-a em calor (energia térmica), a energia termossolar, ou solar concentrada são sistemas que produzem energia elétrica por meio da geração de calor e de um sistema de espelhos (concentradores) que absorvem energia solar, sendo um sistema de alto custo e complexidade, o que limita sua difusão (Grilo *et al.*, 2007), por fim o sistema fotovoltaico, no qual a energia solar se dá pela conversão da radiação solar em eletricidade por meio de materiais semicondutores – o efeito fotovoltaico (Kemerich *et al.*, 2016).

Edmund Becquerel, em 1939, observou o efeito fotovoltaico quando do aparecimento de uma tensão entre eletrodos de solução condutora, quando do recebimento da luz solar (Nascimento, 2017), mas foi somente em 1883 que a célula fotovoltaico foi produzida com selênio, porém com capacidade de conversão de apenas 1%, requerendo de estudos, que foram desenvolvidos pelos Físicos Lange, Grondahl e Schottky envolvendo a junção do estado sólido, levando a primeira fotocélula feita de silício monocristalino (Alves, 2019), o que corrobora com a afirmativa de Silva *et al.*, (2019) de que atualmente as células fotovoltaicas são desenvolvidas utilizando, em sua maioria, o silício (Si) ou cristais monocristalinos, policristalinos ou de silício amorfo. O Telureto de cádmio (CdTe) e Seleneto de cobre gálio índio (CIGS) também podem ser utilizados na construção das células fotovoltaicas (Zilles *et al.*, 2012), no entanto, utiliza mais produtos químicos tóxicos em relação a tecnologia mono e policristalinas.

Segundo Pinho e Galdino (2004), o responsável pelo desenvolvimento da tecnologia fotovoltaica foi o setor de telecomunicações quando da busca por fonte de energia para sistemas instalados em locais remotos. São três as tecnologias aplicadas na produção de células fotovoltaicas, e se classificam em três gerações, conforme o material empregado e suas características, sendo a primeira geração o silício cristalino (c-Si), que se subdivide em silício monocristalino (m-Si) e silício policristalino (p-Si), a segunda geração ou filme finos como também é denominada, e subdivide em três cadeias: silício amorfo (a-Si), disseleneto de cobre, índio e gálio (CIGS) e telureto de cádmio (CdTe) (Pinho; Galdino, 2004). Na terceira geração as células permitem uma utilização mais eficiente da luz solar que as células baseadas em um único *band-gap* eletrônico, conforme descrito pelo Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE, 2014). O importante é que, conforme afirma Lima *et al.*, (2020), que os materiais adotados apresentem bons coeficientes de absorção, o que promoverá melhor eficiência na conversão da luz solar em energia elétrica, e que se leve em consideração as condições ambientais no qual a tecnologia ficará exposta.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

A célula é o elemento principal no sistema fotovoltaico, tendo em vista ser a responsável pela captação da luz solar em energia e conversão em corrente contínua. Cada célula gera uma tensão elétrica e associadas em série ou paralelo alcançam os valores desejados, compondo o painel solar. A energia passa por um conversor que transforma a corrente contínua em corrente alternada, sendo distribuída para seu destino, isto é, indústria, residência ou direcionada para outros fins. O sistema é composto também por um relógio, que controla entrada e retorno da energia do local instalado (Lana *et al.*, 2020).

Matriz energética brasileira

Segundo Nagamine (2022), as energias não renováveis são compostas por carvão, gás natural, energia nuclear e petróleo e as renováveis pela energia hídrica, eólica, solar e afins e biocombustíveis e resíduos.

A matriz energética brasileira, ou seja, as fontes disponíveis para captar, distribuir e utilizar energia para os setores comercial, industrial e residencial, são em sua maioria renováveis, em destaque a hidrelétrica (EPE, 2019). Dados de 2019 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) demonstraram que 99,8% dos domicílios do país tinham acesso a energia elétrica, sendo de fonte alternativa ou rede geral, sendo que a rede geral era responsável pelo fornecimento em 99,5 % (72,2 milhões) dos domicílios (Turci; Roa; Muniz, 2023).

Quanto ao uso de energia limpa, no ano de 2021 o Brasil utilizava um percentual de 83% de fontes renováveis, sendo liderada pela hidrelétrica (63,8%), pela eólica (9,3%), biomassa e biogás (8,9%) e solar centralizada (1,4%) (BRASIL, ANEEL, 2021). No entanto, em se tratando da matriz energética como um todo, não somente da matriz elétrica, apenas 46% da matriz energética brasileira provêm de fontes renováveis (EPE, 2021).

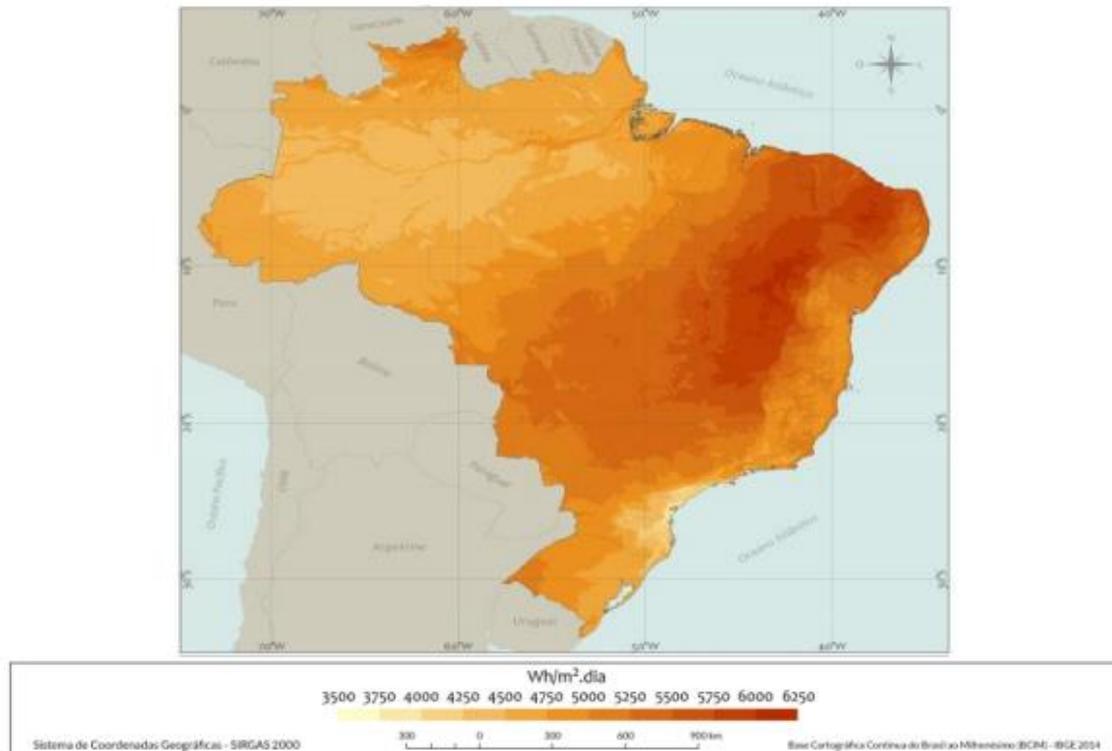
A diversidade de recursos e extensão territorial do Brasil proporciona oportunidades na diversificação de sua matriz energética. Corroborando, Nascimento (2017) ressalta que o Brasil possui um dos maiores potenciais para geração de energia fotovoltaica, pois conta com uma irradiação superior se comparada com países (Alemanha, França e Itália) onde projetos para reaproveitamento da energia solar são avançados. A esse respeito, o Atlas Brasileiro de Energia Solar ilustra (Figura 1) a média anual de irradiação solar diária considerando o plano inclinado de acordo com a latitude local, possibilitando observar maior nível de irradiação no plano inclinado (média anual de 5,52 kWh/m².dia) e menor variabilidade interanual durante o ano, demonstrando que o panorama nacional dos índices de incidência da luz solar possui os maiores índices nos estados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins e boa parte do Nordeste, sendo condições altamente favoráveis diante da utilização da energia solar.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

Figura 1 - Irradiação solar no Brasil – total diário da irradiação no plano inclinado na latitude – média anual



Fonte: Pereira *et al.* (2017, p. 40)

Ao longo dos últimos 16 anos ocorreram mudanças nos custos e nas aplicações da geração solar distribuída e centralizada e segundo pontuam Pereira *et al.* (2017, p. 63): referem-se a preços dos módulos solares fotovoltaicos, apresentando queda considerável “[...] de cerca de US\$ 3,90/Wp em 2006 para menos de US\$ 0,39 em 2016”; Transição de pequenas instalações domésticas para grandes usinas centralizadas; e a publicação da RN 482/2012, e leilões promovidos pelo Governo federal para a fonte solar a partir de 2014 dando “início a integração desta fonte no planejamento e na expansão do sistema elétrico nacional, que vem experimentando crescimento exponencial nos últimos anos.”

Resoluções Normativas

A grande incidência de radiação solar no território brasileiro favorece o avanço da tecnologia e justifica o incentivo para o uso de energia por meio de placas solares fotovoltaicas, neste cenário, em abril de 2012, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) publicou a Resolução Normativa nº 482/2012, regulamentando a geração distribuída de energia (ANEEL, 2012), normatizando a diferença entre as modalidades microgeração distribuída, na qual refere-se a uma central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 quilowatts (kW), e a minigeração



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

distribuída referindo-se às centrais geradoras com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 megawatt (MW), como definido pela ANEEL.

Em 2015 publicou a Resolução Normativa no 687/2015, acrescentando alguns benefícios aos microgeradores, aumentando a validade dos créditos de energia de 36 para 60 meses, a potência máxima de geração por unidade de 1 MW para 5 MW e simplificando o processo de adesão para conectar a geração distribuída à rede de distribuição, contribuindo para crescimento no número de instalações de sistemas fotovoltaicos. Outra alteração na RN 482/2012 ocorreu em 17 de outubro de 2017 referindo-se à minigeração distribuída, assim, a Resolução Normativa 786/2017 alterou a minigeração distribuída de central geradora de energia elétrica com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 3MW para 75 kW e menor ou igual a 5 MW (Brasil, ANEEL, 2017).

Mais recentemente, foi aprovada a Lei 14.300 de 06 de janeiro de 2022, a qual criou o marco legal da energia distribuída no país, alterou regras e estabeleceu novas para os novos adquirentes de kits geradores de energia solar (Brasil, ANEEL, 2022).

Aguiar (2022) relaciona que dentre as mudanças, a alteração da lei tornou o mercado mais atrativo ao estabelecer oportunidades e desafios para o setor, e dentre os temas que receberam mudanças estão a valoração dos créditos, já que anteriormente ocorria a compensação integral de todas as componentes tarifárias, atualmente alguns componentes deixarão de ser compensadas gradualmente e de maneira escalonada; outro destaque foi a possibilidade de comercializar os excedentes de energia com as distribuidoras por meio de chamada pública ainda a ser regulamentada pela ANEEL; referente à potência instalada, na parte de minigeração distribuída, que para fontes não despacháveis reduziu o limite de 5MW, como era na RN 482, para 3MW.

Apesar de outras mudanças a principal regra é referente ao pagamento de taxa alterando a composição da conta de luz, o que levou a Lei a ser conhecida como “taxação do sol”, portanto, na aquisição do sistema fotovoltaico a partir do corrente ano, já estará inclusa a nova regra, ou seja, ao gerar energia solar paga-se pelo uso da infraestrutura disponibilizada pela distribuidora nos períodos em que não há geração simultânea, diferente do que ocorria até então, e segundo a empresa Intelbras (2022) a taxa diz respeito ao pagamento do Fio B, antes isento, que faz parte da Tarifa de Uso dos Sistemas de Distribuição (TUSD).

Viabilidade da energia solar fotovoltaica na geração distribuída

A modalidade de Geração Distribuída (GD) corresponde ao segmento no qual a energia é gerada pelos consumidores, próxima ou no próprio local de consumo, diferente do segmento da Geração Centralizada (GC), na qual a geração da energia ocorre em grandes usinas e só então é enviada aos consumidores pelas linhas de transmissão (Intelbras, 2022).

Diversos estudos foram realizados para calcular a viabilidade de se instalar o sistema fotovoltaico, dentre os mais recentes, antes da alteração da RN em 2022, temos o de Timoteo (2023), que buscou demonstrar o impacto financeiro e técnico na utilização de energia fotovoltaica em uma área rural em um sistema com banco de bateria. Na análise o autor utilizou cálculos como Valor



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno e o *Payback* Descontado, levando a resultado do VPL é maior que zero e a TIR é maior que a TMA, demonstrando ser resultados satisfatórios.

Costa (2023) também demonstrou a viabilidade técnica e econômica de um sistema residencial fotovoltaico conectado à rede de distribuição em cinco regiões do Brasil (São Borja – RS, região Sul, Belo Horizonte – MG, região Sudeste, Cuiabá – MT, região Centro-Oeste, Fortaleza – CE, região Nordeste e Manaus – AM, região Norte) considerando-se o Fluxo de Caixa e o *Payback* Descontado. Seu achado demonstrou viabilidade em todas as regiões tendo em vista o rápido retorno do *Payback* descontado e economia anual significativa em relação ao custo do investimento inicial, mas, por conta do maior valor de tarifa, o projeto de São Borja – RS, região Sul, foi mais rentável e um período de *Payback* Descontado menor do que os demais.

Na pesquisa de Mariano *et al.*, (2023) analisaram o custo estimado e real para a instalação de sistemas solares fotovoltaicos dos últimos 10 anos, e pontuaram que um sistema solar fotovoltaico móvel com rastreamento solar tende a gerar mais energia, no entanto o custo de tal sistema é maior devido aos dispositivos elétricos requeridos para a movimentação dos painéis.

Com a alteração da Lei em 2022 e entrada em vigor da Lei nº 14.300 em 2023, estudo efetuado por Resende (2023) buscou demonstrar se tal viabilidade demonstrada nos estudos anteriores permanecem, já que o consumidor ao gerar a energia passa a pagar a TUSD. Nos achados do pesquisador ficou demonstrado que o consumo, na forma que a energia é injetada na rede, impacta na conta de energia do consumidor. No caso de pequenos consumidores a nova Lei pode até beneficiar com a instalação de sistema de micro GD, mantendo ou melhorando a viabilidade econômica, em relação à RN 482/2012, exemplificando, em uma residência com 4 pessoas e grupo tarifário B, pode ocorrer neutralização do efeito negativo do pagamento da parcela do Fio B na compensação. No entanto, quando de um sistema de maior porte bifásico, e maior demanda energética, ocorre que o efeito do custo positivo reduz e aumenta o efeito negativo com o pagamento do Fio B na compensação, levando a uma piora na viabilidade econômica se comparada com a regulamentação anterior.

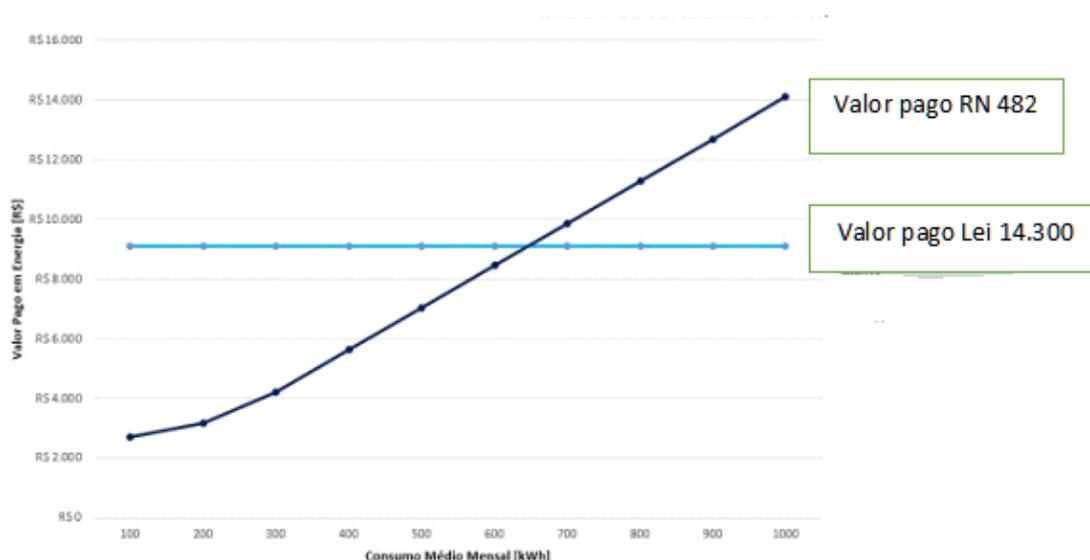
O valor pago pelo consumidor bifásico versus o consumo médio mensal de uma residência com base em cada regulamentação (RN 482 e Lei 14.300), é possível ser observado na simulação (Figura 2) expondo em qual das situações ocorre menos economia, por meio do gráfico de curvas abaixo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

Figura 2 – Gráfico de curva de valor pago pelo consumidor x Consumo médio mensal



Fonte: Adaptado de Resende (2023).

A partir da figura acima é possível observar um consumo médio mensal de aproximadamente 650kWh, e ao considerar a Lei 14.300 o valor pago seria mais alto do que o valor pago considerando a RN 482.

Neste caso teremos a necessidade de calcular o fator de simultaneidade, ou seja, a razão entre a energia consumida no intervalo da geração (autoconsumida) e a energia total gerada no mesmo intervalo, ou seja: fator de simultaneidade = energia autoconsumida sobre energia gerada, sendo a energia autoconsumida igual a energia gerada menos a energia injetada. Tendo em vista ser a energia injetada a ser taxada, conforme a nova lei, que é a energia excedente, a captada e não consumida simultaneamente, injetada na rede de distribuição da concessionária (Silveira, 2023).

MÉTODO

O método deste estudo é de revisão bibliográfica, que por meio de fontes recuperadas nas bases de dados Google Acadêmico e *Scielo*, buscou e analisou documentos tratando sobre a implantação e instalação de sistemas fotovoltaicos e sua viabilidade econômico-financeira após a alteração da RN 482 e entrada em vigor da Lei 13.400/2022. Este método tem a vantagem propiciar a análise de um tema sob um novo enfoque ou abordagem, possibilitando conclusões inovadoras, conforme descreve Trujillo (1974, p. 230 *apud* Marconi; Lakatos, 2021). Utiliza-se o conceito de pesquisa aplicada por concentrar-se nos problemas presentes, para isso ela diagnostica e identifica o problema para então buscar soluções.

É um estudo que tem como natureza uma abordagem mista, isto é, quali-quantitativa, pois inicialmente buscou-se compreender o fenômeno para então aplicar a parte quantitativa necessária



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

para mensurar a ocorrência de simulações: de o valor pago pelo consumidor em duas situações, ou seja, nas duas regulamentações RN 482 e Lei 14.300.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A energia solar é uma fonte renovável e promissora, capaz de ser convertida em calor ou eletricidade. Sua exploração através de células fotovoltaicas tem avançado, sendo o silício o material predominante, mas com o uso de outros materiais como telureto de cádmio e seleneto de cobre, gálio e índio.

O Brasil possui potencial solar significativo, principalmente em regiões como o Nordeste, o que favorece o investimento em energia fotovoltaica. A matriz energética brasileira é majoritariamente composta por fontes renováveis, como hidrelétrica, eólica e solar, mas apenas 46% da matriz é proveniente de fontes renováveis, o que indica espaço para crescimento no uso de energia solar. A irradiação solar no Brasil é alta, e o país tem potencial para expandir significativamente seu uso de energia solar fotovoltaica.

A Resolução Normativa nº 482/2012 da ANEEL foi um marco para a geração distribuída de energia solar, permitindo a conexão de sistemas fotovoltaicos à rede de distribuição. Posteriormente, a Resolução Normativa nº 687/2015 e a 786/2017 expandiram os benefícios e simplificaram o processo de adesão. No entanto, a Lei 14.300 de 2022 trouxe mudanças, especialmente na forma como a energia é compensada na conta de luz. A taxação do excedente gerado foi uma das mudanças mais significativas, o que tornou a aquisição de sistemas fotovoltaicos mais onerosa para os consumidores.

Quanto a viabilidade da energia solar fotovoltaica na geração distribuída, diversos estudos foram realizados para avaliar a viabilidade econômica e técnica da instalação de sistemas fotovoltaicos, demonstrando resultados satisfatórios antes das alterações legais. No entanto, após a entrada em vigor da Lei 14.300 em 2023, a viabilidade econômica desses sistemas passou a ser impactada.

A cobrança da taxa referente ao uso da infraestrutura da distribuidora nos períodos sem geração solar afetou a economia dos consumidores. Em sistemas menores, essa taxa pode ser neutralizada ou minimizada, mantendo a viabilidade econômica. No entanto, em sistemas maiores e bifásicos, a viabilidade econômica pode ser prejudicada em comparação com a regulamentação anterior. A avaliação do fator de simultaneidade se tornou crucial para entender o impacto da nova legislação, já que a taxa incide sobre a energia excedente injetada na rede de distribuição da concessionária.

O potencial da energia solar e das células fotovoltaicas é inegável, especialmente no Brasil, devido à alta irradiação solar. No entanto, a legislação recente impactou a viabilidade econômica dos sistemas fotovoltaicos, especialmente para consumidores com sistemas maiores e bifásicos. A análise do fator de simultaneidade se tornou essencial para compreender o impacto da nova regulamentação na economia dos consumidores.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

CONSIDERAÇÕES

Em resposta à questão formulada inicialmente neste estudo, de quais seriam os impactos na conta de energia elétrica de uma residência sob a ótica da Lei 14.300/2022, ao adotar-se o sistema fotovoltaico proveniente da energia solar, foi possível observar, com a simulação de contas nas duas condições (RN 482 e Lei 14.300), que há impacto nas faturas de energia. A partir do ano de 2023, nas contas de energia elétrica para consumidores que instalarem sistemas fotovoltaicos haverá um acréscimo com a cobrança do uso de distribuição. No entanto, a taxa ocorre apenas sobre a energia excedente, a injetada na rede e posteriormente compensada na sua unidade própria ou outras unidades receptoras dos créditos.

Neste cenário, a cobrança impacta no retorno do investimento nos projetos fotovoltaicos que já eram onerosos, e agora estão relacionados com simultaneidade entre a geração e o consumo. Isso quer dizer que quanto mais energia elétrica for consumida enquanto gerada, ou menos injetada na rede da distribuidora menor será a taxa de fio B inclusa na fatura da energia elétrica. Assim, maior injeção na rede, maior tarifação o consumidor terá, pois estará utilizando os créditos da energia excedente.

Diante disso, é importante que os cálculos sobre o fator simultaneidade sejam conhecidos, pois essa variável impacta no tempo do retorno financeiro investido. Quanto maior a simultaneidade de uso de captação maior a rentabilidade e menos tempo de retorno do investimento.

Ademais, recomenda-se, agora já em vigor a cobrança da Lei 13.400, que estudos analisem a viabilidade econômica do sistema fotovoltaico por meio de técnicas de análise de investimento como Valor Presente Líquido (VPL), o *Payback* simples e *Payback* descontado, e a Taxa Interna de Retorno (TIR), assim como a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e taxas de reajustes anuais, e principalmente que o fator de simultaneidade seja o mais próximo do real, pois será ele a definir o valor a ser cobrado.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, F. M. de. **Estudo para aplicação de usinas virtuais de energia no Brasil**. 2022. 61f. Projeto de diplomação (Graduação de Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Curso de Engenharia Elétrica, Porto Alegre, 2022.

ALMEIDA, J. S. G.; CAGNIN, R. F. (Org.). **A indústria do futuro no Brasil e no mundo**. São Paulo: IEDI, 2019.

ALVES, M. O. L. **Energia solar**: Estudo da geração de energia elétrica através dos sistemas fotovoltaicos on-grid e off-grid. Orientador: Savio Figueira Corrêa 2019. 76f. (Bacharel em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, João Monlevade, MG, 2019.

BRASIL. **Energia limpa**: fontes de energia renováveis representam 83% da matriz elétrica brasileira. Brasília: [s. n.], 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2020/01/fontes-de-energia-renovaveis-representam-83-da-matriz-eletrica-brasileira> Acesso em: 12 fev. 2023.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

BRASIL. SENADO FEDERAL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Lei 14.300 de 06 de janeiro de 2022.** Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências.

BRASIL. SENADO FEDERAL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa Nº 482, de 17 de abril de 2012.** Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília: ANEEL, 2012.

BRASIL. SENADO FEDERAL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa Nº 786/2017.** Altera a Resolução Normativa nº482, de 17 de abril de 2012. Brasília: ANEEL, 2017.

CABRAL, I.; VIEIRA, R. Viabilidade econômica x Viabilidade ambiental do uso de energia fotovoltaica no caso brasileiro: uma abordagem no período recente. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. 3., Goiânia/GO, 2012. **Anais [...]** Goiânia/GO: 2012.

COSTA, C. B. L.; SILVA, M. G.; FERREIRA, J. M. D.; MELO, D. H. A. P.; SILVA NETO, J. F. **Energia solar fotovoltaica como fonte de geração de energia complementar na indústria paraibana: um estudo de caso.** 2013. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/enex/trabalhos/7CEARDEERPROBEX2013830.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2023.

COSTA, C. G. **Potencial de geração e retorno econômico de SRFGR:** análise comparativa nas diferentes macrorregiões do território brasileiro. Orientador: Fladimir Fernandes dos Santos. 2023. 92f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Pampa, Curso de Engenharia Elétrica, Alegrete, 2023.

DANTAS, S. G.; POMPERMAYER, F. M. **Viabilidade econômica de sistemas fotovoltaicos no Brasil e possíveis efeitos no setor elétrico.** Brasília: Ipea, Maio 2018 (Texto para discussão, n. 2388). Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2388.pdf Acesso em: 14 out. 2020.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Balço Energético Nacional Interativo.** [S. l.]: EPE, 2019. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-interativo> Acesso em: 12 fev. 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Matriz energética e elétrica.** [S. l.]: EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 12 fev. 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA -EPE. **Relatório Síntese 2021:** ano base 2020. [S. l.]: EPE, 2021. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN_S%C3%ADntese_2021_PT.pdf Acesso em 23 fev. 2023.

GIACOMAZZI, S.; POMPERMAYER, D. F. M. **Viabilidade econômica de sistemas fotovoltaicos no Brasil e possíveis efeitos no setor elétrico.** Rio de Janeiro: Ipea, 1990. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8400/1/TD_2388.pdf Acesso em: dia 19 fev. 2023.

GRILO, M. B.; LEITE, A. P. F.; ANDRADE, R. R. D.; BELO, F. A.; MEUNIER, F. Experimental thermodynamic cycles and performance analysis of a solar powered adsorptive icemaker in hot humid climate. **Renewable Energy**, EUA, v. 32, p. 697-712. 2007.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

INSTITUTO DE ENGENHEIROS ELETRICISTAS E ELETRÔNICOS – IEEE. **Energia solar fotovoltaica de terceira geração.** [S. l.]: IEEE, 2014. Disponível em: <https://ingi.api.org.br/index.php/ingi/article/view/241/230#> Acesso em: 23 fev. 2023.

INTELBRAS. **Marco Legal da Geração Distribuída:** saiba mais sobre a Lei 14.300. 04 out. 2022. [S. l.]: INTELBRAS, 2022. Disponível em: <https://www.intelbras.com/pt-br/energia-solar> Acesso em: 23 fev. 2023.

KABAK, M.; DAĞDEVIREN, M. Prioritization of renewable energy sources for Turkey by using a hybrid MCDM methodology. **Energy Conversion and Management**, London, v. 79, p. 25–33, 2014.

KEMERICH, P. DA C.; FLORES, C. E. B.; BORBA, W. F.; SILVEIRA, R. B.; FRANÇA, J. R.; LEVANDOSKI, N. Paradigmas da energia solar no Brasil e no mundo. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (REGET)**, Santa Maria – RS, v. 20, n. 1, p. 241–247, 2016.

KRUGER, S. D.; ZANELLA, C.; BARICHELLO, R. Análise da viabilidade econômico-financeira para implantação de projeto de produção de energia solar fotovoltaica em uma propriedade rural. **Revista de Gestão e Secretariado**, São José dos Pinhais, v. 14, n. 1, p. 428–445, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i1.1521> Acesso em: 23 fev. 2023.

LANA, T. R.; SILVA JÚNIOR, J. A.; SILVA, M. S.; TALARICO, M. G. N. Energia Solar Fotovoltaica: Revisão Bibliográfica. **Revista Mythos**, Imperatriz – MA, v. 14, n. 2, p. 51-61, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unis.edu.br/index.php/mythos/article/view/467/377> Acesso no dia 16 fev. 2023.

LIMA, A. A.; MENEZES, N. P.; SANTOS, S.; AMORIM, B.; THOMAZI, F.; ZANELLA, F.; HEILMANN, A.; BURKARTER, E.; DARTORA, C. A. Uma revisão dos princípios da conversão fotovoltaica de energia. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 42, p. e20190191, 77 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbef/v42/1806-9126-RBEF-42-e20190191.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2023.

MARCHIORO, A. F.; DAHMER, R. D.; SOUZA, R. C. Metodologia para análise da viabilidade técnica econômica para geração de energia fotovoltaica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR, 7., Gramado, 2018. **Anais [...]** Gramado: ABENS, 2018. Disponível em: <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/issue/view/1> Acesso em: 19 fev. 2023.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MARIANO, D. C. L.; CALÇA, M. V. C.; CANEPELE, F. de L.; CARVALHO, S. A. D. de. Market analysis of photovoltaic solar energy systems with emphasis on brazilian rural area. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 12, n. 2, p. e7612239830, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i2.39830. Available: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39830>. Acesso em: 27 fev. 2023.

NAGAMINE, M. T. L. **Análise das instalações fotovoltaicas brasileiras e o impacto na produção de energia elétrica.** Orientadora: Elisa Thomé Sena. 2022. 42f. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Econômicas) - Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Política, Economia e Negócios, Osasco, 2022.

NASCIMENTO, R. L. **Energia solar no Brasil:** situação e perspectivas. Brasília: Câmara dos Deputados do Brasil, 2017. (Estudo técnico). Disponível em: [file:///C:/Users/PLINIO/Downloads/energia_solar_limp%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PLINIO/Downloads/energia_solar_limp%20(1).pdf) Acesso em: 19 fev. 2023.

PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; GONÇALVES, A. R.; COSTA, R. S.; LIMA, F. L.; RÜTHER, R.; ABREU, S. L.; TIEPOLO, G. M.; PEREIRA, S. V.; SOUZA, J. G. **Atlas brasileiro de energia solar.** 2. ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 80p. Disponível em: <http://doi.org/10.34024/978851700089>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ENERGIA SOLAR E SEUS IMPACTOS EM PROJETO FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE APÓS A LEI 14.300/22
Weriton Carlos dos Santos, Ronaldo Gomes Figueira, Fabiana Florian

PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. (org.). **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro – RJ: CRESESB, 2004. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Manual_de_Engenharia_FV_2014.pdf Acesso em: 19 fev. 2023.

RABUSKE, R.; FRIEDRICH, L. R.; FONTOURA, F. B. B. Análise da viabilidade para implantação de energia fotovoltaica com utilização para sombreamento de estacionamento. **Revista do CEPE**. Santa Cruz do Sul, n. 47, p. 36-48, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cepe/article/view/9424> Acesso em: 23 fev. 2023.

REN21. **Renewable 2022 Global Status Report**: record growth in renewables, but world missed historic chance for a clean energy recovery. 2022. Disponível em: <https://www.ren21.net/gsr-2022/> Acesso em: 23 fev. 2023.

RESENDE, R.S. **As mudanças na regulamentação de energia solar e seus impactos em um projeto fotovoltaico residencial conectado à rede**. Orientador: Gustavo Brito de Lima. 2023. 60f. TCC (bacharel em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica, Uberlândia, MG, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/36971/1/Mudan%c3%a7asRegulamenta%c3%a7%c3%a3oEnergia.pdf> Acesso em: 23 fev. 2023.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estud. Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 65-92, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142012000100006>. Acesso em: 20 fev. 2023.

SANTOS, F. A.; SOUZA, C. A.; DALFIOR, V. A. O. Energia solar: um estudo sobre a viabilidade econômica de instalação do sistema fotovoltaico em uma residência em Ipatinga-MG. In: SEGET, 13., Resende, RJ, 2016. **Anais** [...] Resende, RJ, AeDB, 2016. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/862456.pdf> Acesso em: 23 fev. 2023.

SILVA, L. S.; ASSUNÇÃO, R. F.; SOBRINHO, D. C. R.; FREITAS, E. S.; ASSUNÇÃO, W. R. Avaliação de Custo Benefício da Utilização de Energia Fotovoltaica. **Revista de Ciência e Tecnologia**, Paraná, v. 5, n. 9, p.1-12, 2019.

SILVEIRA, G. Lei 14.300: O que é e como calcular o fator de simultaneidade? Canal Solar, 19 jan. 2023. Disponível em: <https://canalsolar.com.br/lei-14-300-o-que-e-e-como-calcular-o-fator-de-simultaneidade/#:~:text=Idealmente%2C%20com%20um%20fator%20de,da%20gera%C3%A7%C3%A3o%20fotovoltaica%20%C3%A9%20exportada> Acesso em: 3 mar. 2023.

SOUZA, G. R.; PENHA, R. S. Viabilidade Econômica de um Projeto de Investimento de Energia Fotovoltaica. **Revista de Auditoria Governança e Contabilidade**, Campinas, SP, v. 8, n. 35, p. 113-128, 2020. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/ragc/article/view/2076> Acesso em: 23 fev. 2023.

TIMOTEO, B. B. **Projeto de sistema fotovoltaico isolado para uma área rural em sistema com banco de baterias**: análises das viabilidades técnica e econômica. Orientador: Fladimir Fernandes dos Santos. 2023. 73f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Pampa, Curso de Engenharia Elétrica, Alegrete, 2023.

TURCI, L. F. R.; ROA, Y. H. H.; MUNIZ, A. ODS 7 - energia acessível e limpa o cenário peculiar de Poços de Caldas-MG. **Expressa Extensão**, Pelotas - RS v. 28, n. 1, p. 5-16, jan./abr, 2023.

ZILLES, R.; MACEDO, W. N.; GAQLHARDO, M, A, B.; OLIVEIRA, S. H. F. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica**. São Paulo: Oficina de textos, 2012.