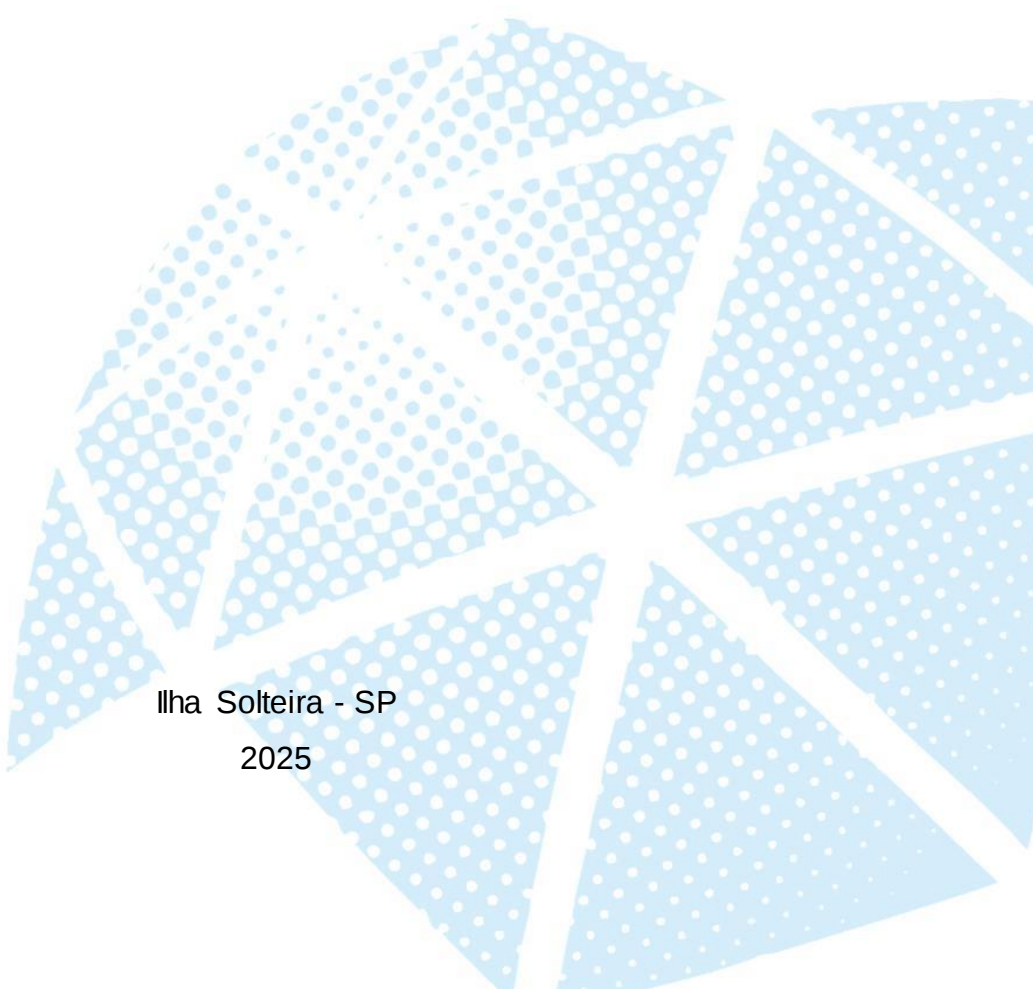


**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

RUI PEREIRA DA SILVA JUNIOR

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA INSTALAÇÃO DE SISTEMAS
FOTOVOLTAICOS DE ENERGIA ELÉTRICA PÓS-LEI 14300: ESTUDO DE CASO
EM ILHA SOLTEIRA**



Ilha Solteira - SP
2025

RUI PEREIRA DA SILVA JUNIOR

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA INSTALAÇÃO DE SISTEMAS
FOTOVOLTAICOS DE ENERGIA ELÉTRICA PÓS-LEI 14300: ESTUDO DE CASO
EM ILHA SOLTEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Faculdade de
Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira,
para obtenção do título de Grau acadêmico
Bacharel em Engenharia Elétrica

Orientador(a): Prof. Dr. John Fredy Franco
Baquero

Ilha Solteira - SP

2025

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

S586a Silva Junior, Rui Pereira da.
Avaliação da viabilidade econômica da instalação de sistemas fotovoltaicos de energia elétrica pós-Lei 14300: estudo de caso em Ilha Solteira / Rui Pereira da Silva Junior. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2025
56 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Elétrica) Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, 2025

Orientador: John Fredy Franco Baquero

Inclui bibliografia

1. Análise financeira. 2. Geração fotovoltaica. 3. Lei 14.300. 4. Resolução normativa Nº 482/2012.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

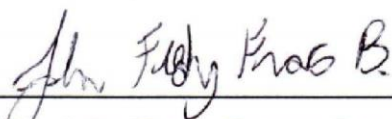
O presente estudo almeja auxiliar os potenciais investidores de sistemas fotovoltaicos de energia de Ilha Solteira, dando a eles conhecimento sobre as principais diferenças entre a Resolução Normativa Nº 482 e a Lei 14300. Além disso, apresenta cenários de investimento considerando os anos de 2024, 2025, 2026 e 2027 para antes e depois do vigor da Lei 14.300 utilizando os parâmetros econômicos Taxa Interna de Retorno (TIR), *payback* simples, *payback* descontado e Valor Presente Líquido (VPL). No aspecto de desenvolvimento sustentável o trabalho é um incentivo para a aquisição de sistemas fotovoltaicos, acarretando para a sociedade vantagens econômicas e ambientais.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

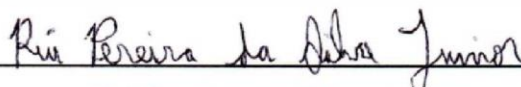
This study aims to assist potential investors in photovoltaic energy systems in Ilha Solteira, providing them with knowledge about the main differences between Normative Resolution No. 482 and Law 14,300. It also presents investment scenarios considering the years 2024, 2025, 2026 and 2027 for before and after the validity of Law 14,300 using the economic parameters Internal Rate of Return (IRR), simple payback, discounted payback and Net Present Value (NPV). In terms of sustainable development, this work is an incentive for the acquisition of photovoltaic systems, bringing economic and environmental advantages to society.

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

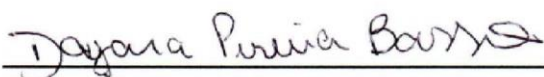
Aos nove dias do mês de junho do ano de dois mil e vinte e cinco, o discente **Rui Pereira da Silva Junior**, matriculado sob o nº201053853, tendo como banca examinadora o seu orientador, o Prof. Dr. John Fredy Franco Baquero, a Doutoranda Dayara Pereira Basso e o Doutorando Matheus Holzbach, apresentou o Trabalho de Graduação intitulado "**Avaliação da viabilidade econômica da instalação de sistemas fotovoltaicos de energia elétrica pós-lei 14300: Estudo de caso em Ilha Solteira**", obtendo a nota 9,5 (nove vírgula cinco) e conceito Aprovado.



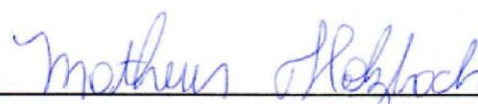
Prof. Dr. John Fredy Franco Baquero
- Orientador -



Rui Pereira da Silva Junior
- Discente -



Doutoranda. Dayara Pereira Basso
- Membro da Banca -



Doutorando Matheus Holzbach
- Membro da Banca -

Dedico este trabalho aos meus pais, Rosa e Rui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Rui e Rosa, pela ajuda nessa longa estrada, sem eles nada disso seria alcançado.

Agradeço ao Professor John Fredy Franco Baquero, por ter aceitado me orientar e ajudar nesse trabalho.

Agradeço ao meu colega de estágio Carlos Bongiovani por disponibilizar a conta de energia para fazer esse TCC.

Agradeço aos meus amigos Sacha, Mario, Thiago e José Eustáquio por todo apoio nessa jornada.

“Sábio é aquele que conhece os limites da
própria ignorância” (Sócrates)

RESUMO

A busca incessante por fontes de energia renováveis é necessária para o desenvolvimento econômico de qualquer grande nação. Nesse contexto o Brasil criou a Resolução Normativa Nº 482/2012 (REN 482) que incentivava a compra e instalação de sistemas fotovoltaicos de energia on-grid. Nessa resolução afirmava-se que para cada 1 kWh gerado e injetado na rede de distribuição de energia o proprietário do sistema fotovoltaico teria descontado 1 kWh na conta de energia. Em meados de 2018, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) propôs algumas mudanças regulatórias pedidas pelas distribuidoras de energia, alegando que os proprietários de sistemas fotovoltaicos, ao injetar o excedente de energia na rede, utilizavam a estrutura do sistema de distribuição sem nenhuma compensação financeira para as distribuidoras. Os donos de sistemas fotovoltaicos buscavam maior segurança jurídica, por esse motivo, fizeram pressão para a aprovação do Projeto de Lei 5.829 (que se tornou a Lei 14.300 de 2022), que instituiu o marco legal para microgeração e minigeração. Na Lei 14.300 é mencionado que os créditos não são mais descontados na proporção 1 kWh para 1 kWh, algumas componentes da tarifa deixarão de serem compensadas de forma gradual durante o período de transição (6 anos, começando em 2023) e em 2029 será criada uma nova regra. Nesse contexto, este trabalho avalia a viabilidade de um sistema fotovoltaico residencial na cidade de Ilha Solteira utilizando os dados das contas de energia de um consumidor desta cidade e parâmetros econômicos, para os casos de que o sistema fotovoltaico tenha sido instalado nos anos de 2024, 2025, 2026 e 2027, considerando a REN 482 e a Lei 14.300. Esses quatro casos foram analisados por meio das métricas de TIR (Taxa Interna de Retorno), payback simples, payback descontado e VPL (Valor Presente Líquido) permitindo quantificar as diferenças médias entre a REN 482 e a Lei 14.300 como 5,28%, 0,83 ano, 1,13 ano e R\$ 21.603,15, respectivamente. Portanto o investimento na instalação de energia solar continua viável, entretanto, com o vigor da Lei 14.300, o prazo de retorno de investimento aumenta e a rentabilidade diminui.

Palavras-chave: Análise financeira; Geração fotovoltaica; Lei 14.300; Resolução normativa Nº 482/2012.

ABSTRACT

The relentless search for renewable energy sources is necessary for the economic development of any great nation. In this context, Brazil created Normative Resolution N° 482/2012 (REN 482) that encouraged the acquisition and installation of on-grid photovoltaic energy systems. This resolution stated that for every 1 kWh generated and injected into the energy distribution grid, the owner of the photovoltaic system would have 1 kWh discounted from their energy bill. In mid-2018, National Electric Energy Agency (ANEEL) proposed some regulatory changes requested by utility companies, claiming that the owners of photovoltaic systems, when injecting excess energy into the grid, were using the structure of the distribution system without any financial compensation for the distributors. Owners of photovoltaic systems were seeking greater legal certainty, which is why they lobbied for the approval of Bill 5,829 (which became Law 14,300 of 2022), which established the legal framework for microgeneration and minigeneration. Law 14,300 mentions that credits are no longer discounted at a rate of 1 kWh for 1 kWh, some components of the tariff will gradually stop being offset during the transition period (6 years, starting in 2023) and a new rule will be created in 2029. In this context, this work evaluates the viability of a residential photovoltaic system in the city of Ilha Solteira using data from the energy bills of a consumer in this city and economic parameters, for cases where the photovoltaic system was installed in the years 2024, 2025, 2026 and 2027, considering REN 482 and Law 14,300. These four cases were analyzed using Internal Rate of Return (IRR), simple payback, discounted payback and Net Present Value (NPV) metrics, allowing us to quantify the average differences between REN 482 and Law 14,300 as 5.28%, 0.83 years, 1.13 years and R\$ 21,603.15, respectively. Therefore, investment in solar energy installation remains viable; however, with the implementation of Law 14,300, the return on investment period increases and profitability decreases.

Keywords: Financial analysis; Law 14,300; Normative resolution N° 482/2012; Photovoltaic generation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema fotovoltaicos conectados à rede	16
Figura 2 – Matriz Energética Brasileira	17
Figura 3 – Mapa de Irradiação Solar do Brasil.....	18
Figura 4 – Esquema do funcionamento da energia fotovoltaica	19
Figura 5 – Modelo de geração centralizada	20
Figura 6 – Modelo de geração distribuída.	21
Figura 7 – Composição média da tarifa de energia	22
Figura 8 – Alternativas propostas pela ANEEL.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores da geração e das tarifas de compensação do ano de 2024	32
Tabela 2 – Economia anual, VPL anual e fluxo de caixa de 2024 sem cobrar o Fio B	33
Tabela 3 – Geração, tarifa de compensação e parcela do Fio B para o ano de 2024	34
Tabela 4 – Economia anual, VPL e fluxo de caixa de 2024 com o Fio B	35
Tabela 5 – Valores da geração e das tarifas de compensação do ano de 2025	36
Tabela 6 – Economia anual, VPL e fluxo de caixa de 2025 sem o Fio B	37
Tabela 7 – Geração, tarifa de compensação e parcela do Fio B para o ano de 2025	38
Tabela 8 – Economia anual, VPL e fluxo de caixa de 2025 com o Fio B	39
Tabela 9 – Valores da geração e das tarifas de compensação do ano de 2026	40
Tabela 10 – Economia anual, VPL anual e fluxo de caixa em 2026 sem Fio B	41
Tabela 11 – Geração, tarifa de compensação e parcela do fio para o ano de 2026 ..	42
Tabela 12 – Economia anual, VPL anual, fluxo de caixa em 2026 cobrando Fio B ..	43
Tabela 13 – Geração, parcela do Fio B e tarifas de compensação no ano de 2027 ..	44
Tabela 14 – Economia anual, VPL, fluxo de caixa em 2027 sem cobrança Fio B	45
Tabela 15 – Geração, tarifa de compensação e parcela do Fio B para o ano de 2027	46
Tabela 16 – Economia anual, VPL e fluxo de caixa de 2027 com o Fio B	47
Tabela 17 – Análise das métricas financeiras para todos os anos	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparação entre a REN Nº 482/2012 e a Lei 14.300 de 2022	27
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BEN	Balanço Energético Nacional
CA	Corrente Alternada
CC	Corrente Contínua
CCER	Contrato de Compra de Energia Regulada
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
COVID-19	<i>Corona Virus Disease – 19</i>
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CUSD	Contrato de Uso do Sistema de Distribuição
EMUC	Empreendimento com Múltiplas Unidades Consumidoras
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
MME	Ministério de Minas e Energia
OIE	Oferta Interna de Energia
PF	Pessoa Física
PIS	Programa de Integração Social
PJ	Pessoa Jurídica
REN	Resolução Normativa
SCEE	Sistema de Compensação de Energia Elétrica
TE	Tarifa de Energia
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
TUSD	Tarifa de Uso do Sistemas de Distribuição
VPL	Valor Presente Líquido

LISTA DE SÍMBOLOS

FCj	Fluxo de caixa no período j
li	Investimento inicial
j	Período de cada fluxo de caixa
n	Número de lançamentos
TIR	Taxa interna de retorno
TMA	Taxa mínima de atratividade
VPL	Valor presente líquido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA.....	17
2.2	ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO	18
2.3	CATEGORIAS DE GERAÇÃO	19
2.3.1	Geração centralizada	19
2.3.2	Geração distribuída.....	20
2.4	RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482/2012	21
2.5	MOTIVOS PARA A MUDANÇA REGULATÓRIA	23
2.6	LEI 14.300 DE 2022	25
2.7	INDICADORES PARA ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA.....	28
2.7.1	Payback simples e descontado	28
2.7.2	Taxa mínima de atratividade	28
2.7.3	Valor presente líquido	28
2.7.4	Taxa interna de retorno	29
3	METODOLOGIA	30
3.1	PRIMEIRA ETAPA.....	30
3.2	SEGUNDA ETAPA	30
3.3	TERCEIRA ETAPA.....	31
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1	PRIMEIRO CENÁRIO: ANO DE 2024 SEM A COBRANÇA DO FIO B ...	32
4.2	SEGUNDO CENÁRIO: ANO DE 2024 COM A COBRANÇA DO FIO B...	34
4.3	TERCEIRO CENÁRIO: ANO DE 2025 SEM A COBRANÇA DO FIO B ...	35
4.4	QUARTO CENÁRIO: ANO DE 2025 COM A COBRANÇA DO FIO B	37
4.5	QUINTO CENÁRIO: ANO DE 2026 SEM A COBRANÇA DO FIO B	39
4.6	SEXTO CENÁRIO: ANO DE 2026 COM A COBRANÇA DO FIO B	41
4.7	SÉTIMO CENÁRIO: ANO DE 2027 SEM A COBRANÇA DO FIO B	43
4.8	OITAVO CENÁRIO: ANO DE 2027 COM A COBRANÇA DO FIO B	45
4.9	ANÁLISE FINANCEIRA DE TODOS OS CENÁRIOS	47
5	CONCLUSÃO.....	49
	REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

O princípio da geração de energia fotovoltaica é o efeito fotovoltaico, que ocorre “quando os fótons atingem as células fotovoltaicas, fazendo com que alguns dos elétrons que circundam os átomos se desprendam e migrem para a parte da célula de silício que está com ausência de elétrons” (Portal Solar, 2025).

O mercado de energia solar está crescendo bastante, pois é preciso gerar energia elétrica evitando à criação de poluição atmosférica, hídrica, sonora, visual e radioativa (Absolar, 2020).

Analisando do ponto de vista econômico a energia solar possui grandes vantagens como por exemplo: criar empregos, reduzir a utilização de combustíveis fósseis e reduzir o custo geração de energia elétrica, apesar do grande investimento inicial (Portal Solar, 2024).

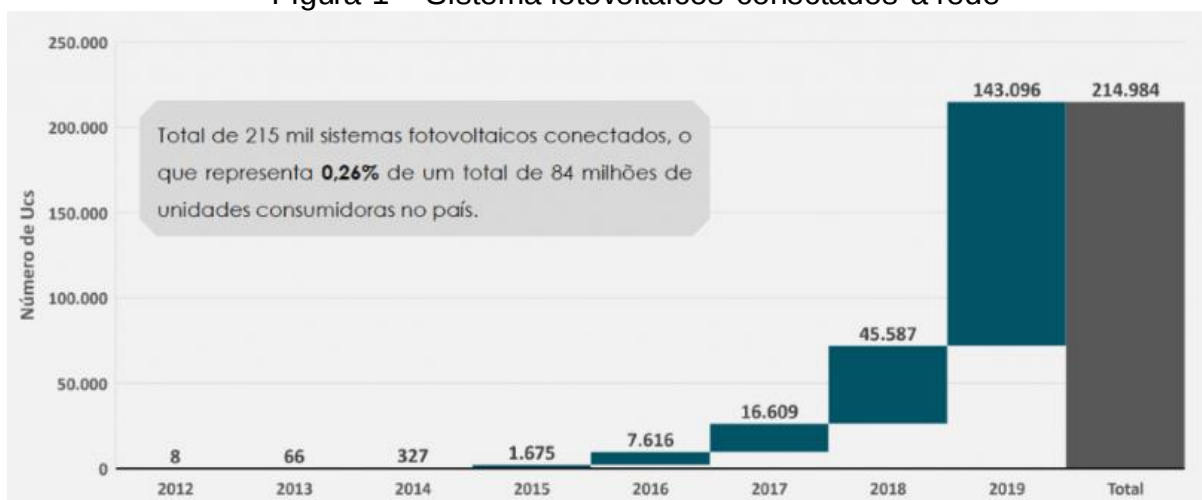
Existem dois tipos de sistemas fotovoltaicos que são divididos na sua forma de entrega de energia: *off grid* (sistemas que são ligados a baterias ou sistemas híbridos que usam baterias e são ligados à rede), que não serão abordados neste trabalho; e *on grid* (sistemas ligados à rede de distribuição). Os sistemas *on grid* possuem regras para a instalação e cobranças na conta de energia, temas que serão abordados neste trabalho (Schriefer, 2022).

Existe a necessidade de conciliar o desenvolvimento econômico de uma nação com a preservação do meio-ambiente. Uma medida que conciliou isso foi a Resolução Normativa Nº 482/2012 da ANEEL, que estabeleceu 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 deu outras providências (ANEEL, 2012). Essa medida foi um incentivo para o investimento no mercado fotovoltaico. A evolução do mercado fotovoltaico é apresentada na Figura 1, onde pode-se observar que em 2012 existiam 8 sistemas fotovoltaicos conectados à rede, já em 2019 esse número foi cerca de 215 mil sistemas fotovoltaicos conectados à rede.

A Resolução Normativa Nº 482/2012 também regulamentou vantagens econômicas para quem desejava instalar sistemas fotovoltaicos de energia. A principal dessas vantagens foi que para cada 1 kWh injetado na rede de distribuição o consumidor recebia 1 kWh que, era compensado ao final do mês na conta de energia (ANEEL, 2012).

Em meados de 2018 as distribuidoras de energia cobraram a ANEEL para realizar uma revisão regulatória na forma como o sistema de compensação de créditos funcionava. A alteração almejava que os créditos a serem abatidos na conta de energia não fossem mais na proporção de 1 para 1, pois as distribuidoras alegavam que como o mini e micro produtor de energia solar utilizava a estrutura da rede de distribuição, ele seria obrigado a pagar uma taxa pelo seu uso; isso gerou a revolta de agentes do setor (Menezes, 2022).

Figura 1 – Sistema fotovoltaicos conectados à rede



Fonte: Getpower (2020).

Por esse motivo foi criada a Lei Nº 14.300/2022, com o intuito de possibilitar maior segurança jurídica aos consumidores do setor fotovoltaico e garantir a cobrança do uso da estrutura da rede de distribuição (Menezes, 2022).

A justificativa deste trabalho é avaliar a viabilidade da instalação de um sistema fotovoltaico *on-grid* na cidade de Ilha Solteira-SP, por meio da comparação dos custos associados a instalação e a compensação financeira gerada pelos créditos adquiridos através da produção de energia fotovoltaica.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo fazer uma análise econômica sobre os efeitos da criação da Lei 14.300/2022 em projetos fotovoltaicos residenciais do município de Ilha Solteira, no estado de São Paulo. Além disso, realizar um estudo comparativo entre a REN 482 e a Lei 14.300/2022.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

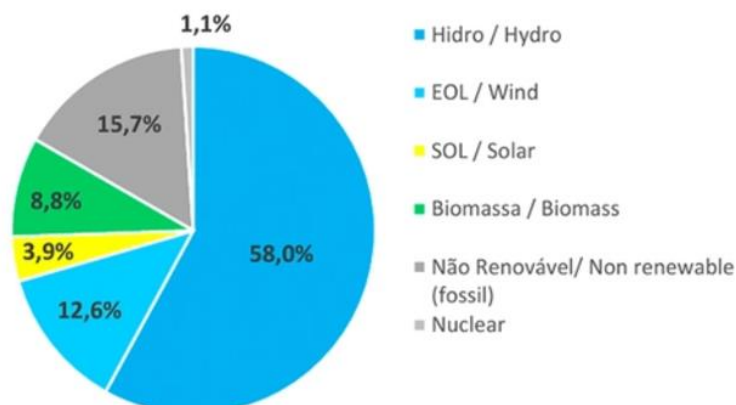
Em 2023 o percentual de fontes renováveis de energia na Oferta Interna de Energia (OIE), índice que reflete o somatório da produção interna com as importações de energia, menos as exportações e perdas de todas as fontes disponíveis no país, atingiu o valor de 49,1%; isso significa um aumento de 4,1% em relação a 2021, quando o valor era de 45% (MME, 2024).

De acordo com o Balanço Energético Nacional, esse aumento na OIE deve-se principalmente ao desenvolvimento de fontes solar, biomassa e eólica. O aumento nas últimas décadas da utilização de fontes renováveis de energia no Brasil evidência que o país busca diversificar sua matriz energética e torná-la mais sustentável (BEN, 2024).

2.1 MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

A matriz energética brasileira é constituída majoritariamente da fonte de energia hidroelétrica, pois o Brasil possui uma grande quantidade de rios de planalto, o que estimula e facilita o investimento nesse tipo de geração. De acordo com o BEN de 2023, o percentual da energia hidroelétrica corresponde a 58% de toda a matriz energética brasileira, seguido de 15,7% de energias não renováveis, 12,6% de geração eólica, 8,8% pela biomassa e energia solar apresentando 3,9%. Esses dados são apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Matriz Energética Brasileira

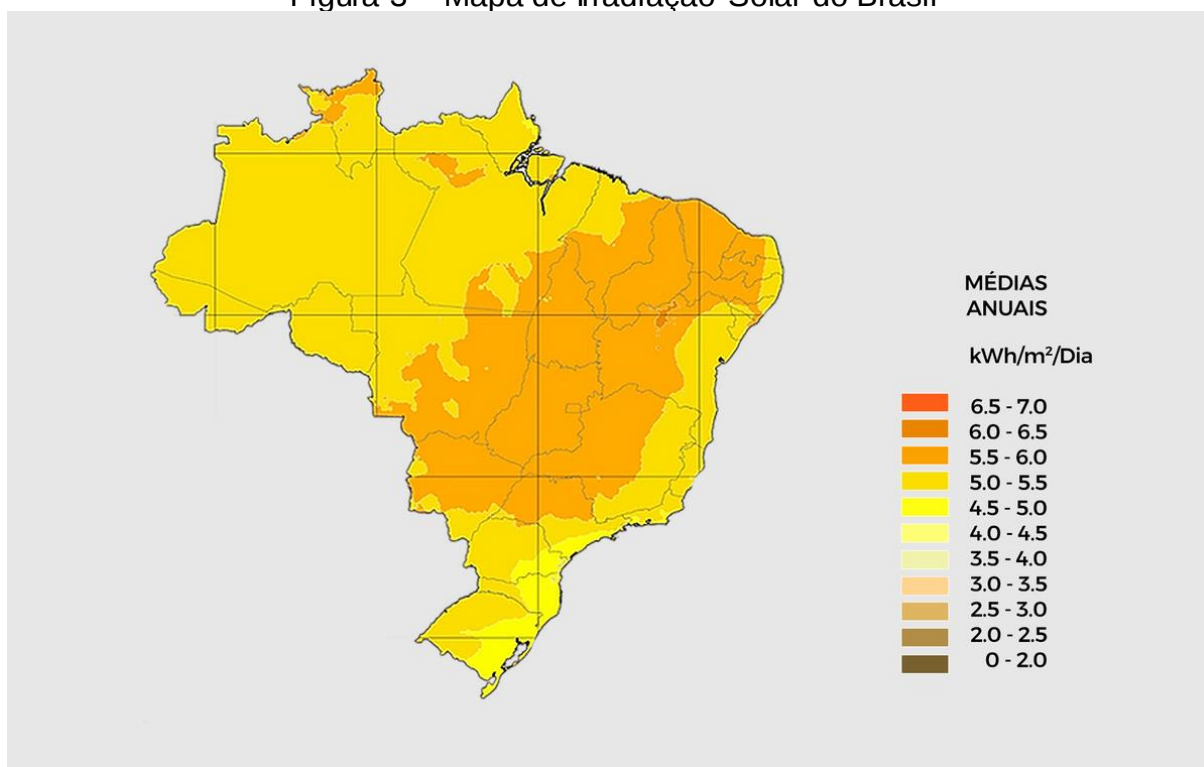


Fonte: Balanço Energético Nacional (2023).

Apesar da fonte de energia hidroelétrica ser renovável e capaz de garantir a estabilidade e o atendimento da demanda de energia elétrica do país junto com as fontes não renováveis, é preciso salientar que as usinas hidrelétricas podem impactar negativamente o ecossistema de uma área e gerar danos sociais na região em que for construída. Esse é um dos motivos para se investir em energias renováveis como a fotovoltaica. (Sobrinho, 2016).

O Brasil possui a vantagem de estar localizado na zona tropical do globo, ou seja, uma região de alta incidência de raios solares (Santos; Bessa; Souza, 2019). Essa localização favorece o Brasil frente ao uso de geração fotovoltaica como uma fonte complementar a hidroelétrica e a térmica. Apresenta-se na Figura 3 o mapa da irradiação solar do Brasil.

Figura 3 – Mapa de Irradiação Solar do Brasil

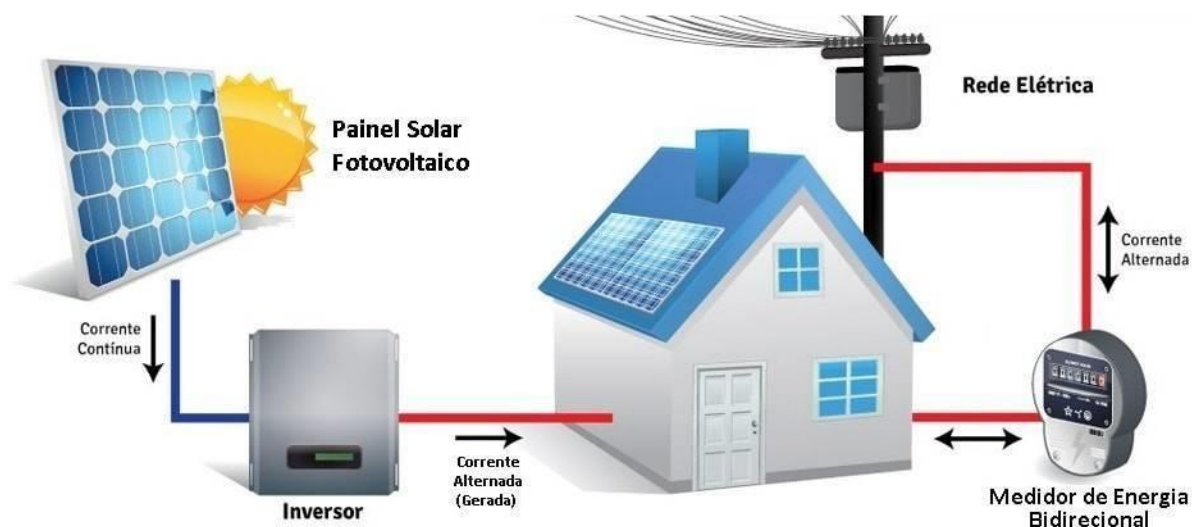


Fonte: Alba Energia Solar (2022).

2.2 ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

Para implementar um sistema de geração distribuída, é preciso instalar os painéis fotovoltaicos, inversor e o medidor de energia bidirecional. Na Figura 4 é apresentado o processo de captação, conversão de corrente contínua para alternada e injeção de energia na rede de distribuição.

Figura 4 – Esquema do funcionamento da energia fotovoltaica



Fonte: Mitrtech (2025).

O painel solar fotovoltaico reage com a luz do sol e produz energia elétrica (energia fotovoltaica). Os módulos fotovoltaicos, instalados sobre o telhado, são conectados uns aos outros e então conectados no inversor. Um inversor converte a energia solar dos módulos fotovoltaicos de corrente contínua (CC) para corrente alternada (CA). A energia elétrica que sai do inversor solar vai para o quadro de distribuição, podendo ser utilizada pela residência ou enviada a rede de distribuição (Fóton Engenharia Sustentável, 2019).

O medidor bidirecional mede a entrada e a saída de energia, além de registrar a energia que é consumida quando não há produção de energia e o montante de energia solar gerada em excesso quando há uma produção maior que o consumo momentâneo (Fóton Engenharia Sustentável, 2019).

2.3 CATEGORIAS DE GERAÇÃO

Há dois tipos de geração de energia, que são a geração centralizada e a geração distribuída, cada uma com suas características, vantagens e desvantagens.

2.3.1 Geração centralizada

A geração centralizada é a forma mais tradicional de geração de energia. Sua principal característica é que existem poucas unidades geradoras; entretanto, todas geram uma grande quantidade de energia, ou seja, são usinas de grande porte que geralmente se localizam em regiões afastadas dos grandes centros-consumidores; portanto, precisam de extensas linhas de transmissão (Boeff, 2013). Também deve-se realizar estudos sociais, ambientais, locais e de viabilidade financeira para serem construídas e operarem de forma lícita e segura. As principais vantagens da geração centralizada são otimização de custos de produção em larga escala, simplicidade na gestão administrativa (controle desse tipo de usina é mais centralizado, quando comparado com a geração distribuída) e a garantia de segurança no fornecimento de energia para os consumidores. (Insol Energia, 2024). Na Figura 5 é apresentado um esquema do funcionamento da geração centralizada.

Figura 5 – Modelo de geração centralizada



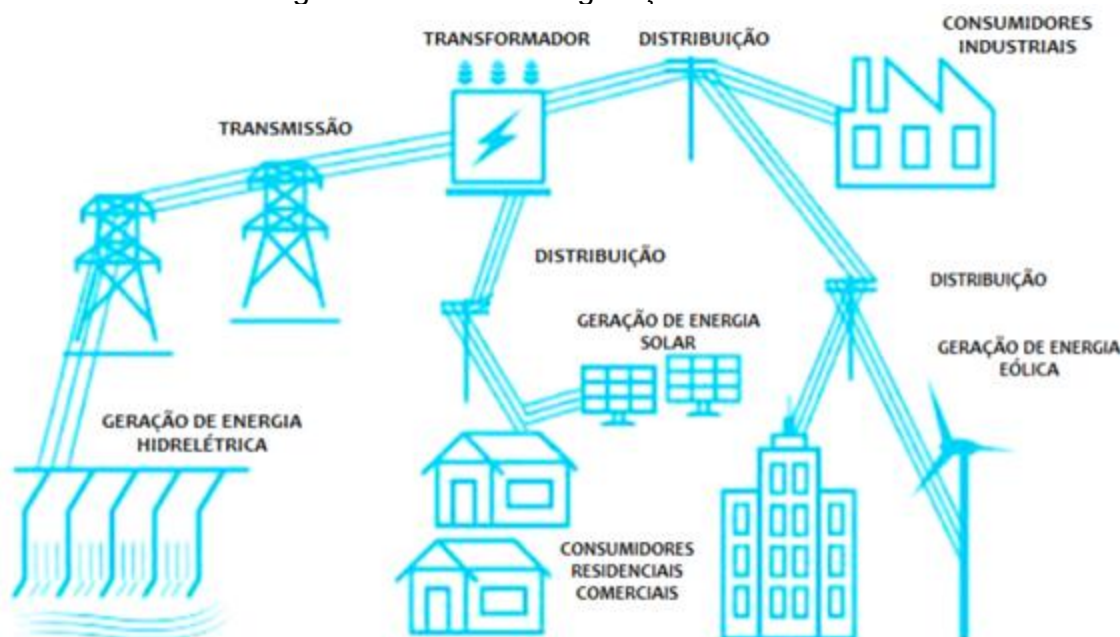
Fonte: SIGOLI (2014).

2.3.2 Geração distribuída

A geração distribuída, de acordo com a Lei nº 5163/2004, é definida como toda produção de energia elétrica proveniente de agentes concessionários, permissionários ou autorizados conectados diretamente no sistema elétrico de distribuição do comprador. Essa forma de geração é caracterizada por muitas usinas geradoras de pequeno porte localizadas nos centros-consumidores; geralmente essas usinas são de fontes renováveis de energia como por exemplo: solar, eólica e hídrica. Essa categoria de geração possui as vantagens de não precisar de linhas de transmissão, as perdas de energia são evitadas e o impacto ambiental é menor (WEG, 2025). Apesar disso a geração distribuída enfrenta os desafios da desigualdade de

acesso devido aos custos iniciais de instalação, a necessidade de políticas públicas que incentivem o desenvolvimento do setor, poder gerar sobretensões em certos momentos do dia, acarretando impactos na qualidade do fornecimento de energia e a intermitência no caso de fontes de energia renováveis como eólica e solar (Insol Energia, 2024). Na Figura 6 é apresentado um modelo de geração distribuída.

Figura 6 – Modelo de geração distribuída.



Fonte: Athon (2023)

2.4 RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482/2012

Em 2012 foi necessário o estabelecimento de uma resolução normativa que define condições para o acesso a geração distribuída, por esse motivo foi aprovada a Resolução Normativa Nº 482/2012 (REN 482) (Schriefer, 2022).

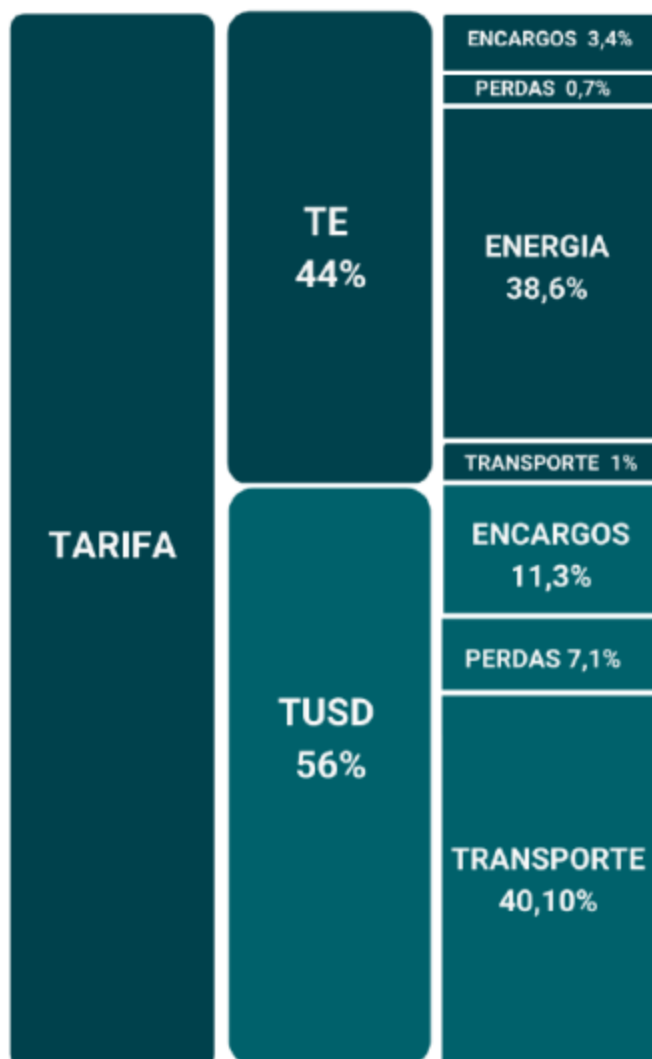
A REN 482 estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências (ANEEL, 2012).

A REN 482 e suas revisões permitiram que os mini produtores (produtor com potência instalada superior a 75 kW e inferior a 5MW) e micro produtores (produtor com potência instalada igual ou inferior a 75 kW) de energia fotovoltaica injetassem o excedente de geração de energia elétrica na rede de distribuição de energia, de forma a adquirir créditos que eram abatidos na conta de energia elétrica; na época, 1 kWh

injetado na rede gerava 1 kWh, que era abatido na conta de energia com um prazo de 60 meses para a utilização dos créditos.

O cálculo da conta de energia leva em consideração duas componentes, que são TE (Tarifa de Energia) e a TUSD (Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição). Na Figura 7 é apresentada a composição média da tarifa de energia.

Figura 7 – Composição média da tarifa de energia



Fonte: Greener (2022).

Além disso, de acordo com a REN 482, os consumidores que possuam geração distribuída são obrigados a pagar o custo de disponibilidade, que é o valor a ser pago a concessionária caso o consumo seja inferior ao mínimo de referência definido como 30 kWh para ligação monofásica, 50 kWh para ligação bifásica e 100 kWh para trifásica. O custo de disponibilidade só é válido para o grupo B, enquanto para o grupo A é válido o custo de demanda (Menezes, 2022).

Outro aspecto que a REN 482 estabelece é que as despesas de possíveis alterações na instalação ficam sob responsabilidade da concessionária no caso de microgeração distribuída; no caso de minigeração, esses custos são obrigação do proprietário do sistema fotovoltaico. As despesas de operação e a medição ficam sob responsabilidade da concessionária, não levando em conta a potência instalada na unidade consumidora. Possíveis prejuízos ao sistema elétrico, caso sejam evidentemente causados por não cumprimento da legislação, acarretam o impedimento da utilização dos créditos de energia ativa produzidos no sistema de compensação durante o período (Andrade, 2019).

Por fim, a REN 482 também permitiu que diferentes tipos de modalidades de geração como as apresentadas a seguir.

1) – empreendimento com múltiplas unidades consumidoras: caracterizado pela utilização da energia elétrica de forma independente, no qual cada fração com uso individualizado constitua uma unidade consumidora e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, com microgeração ou minigeração distribuída, e desde que as unidades consumidoras estejam localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento; (ANEEL, 2015. p. 2).

2) – geração compartilhada: caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou jurídica, que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada; (ANEEL, 2015. p. 2).

3) – autoconsumo remoto: caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica, incluídas matriz e filial, ou Pessoa Física que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, dentro da mesma área de concessão ou permissão, nas quais a energia excedente será compensada. (ANEEL, 2015, p. 2).

2.5 MOTIVOS PARA A MUDANÇA REGULATÓRIA

Entre 2018 e 2019 houve uma intensa discussão sobre o sistema compensação de créditos vigente na REN 482. As distribuidoras alegavam que os proprietários de sistemas fotovoltaicos não pagavam pelo uso do sistema de distribuição ao injetar o excedente de energia na rede; esses custos incidiam sobre os usuários que não possuíam geração própria. Já os proprietários de sistemas fotovoltaicos queriam

maior segurança jurídica e ressaltavam a importância do sistema de compensação de créditos para o crescimento do mercado fotovoltaico brasileiro e as vantagens socioambientais (ANEEL,2018).

Por esses motivos, a ANEEL propôs cinco alternativas para solucionar a discussão, que são apresentadas na Figura 8. A alternativa 0 representa o sistema de compensação de crédito vigente na REN 482, na alternativa 1 seria compensado o Fio B que é uma componente da TUSD; as demais alternativas vão deixando de compensar gradativamente outras componentes da conta de energia até que só compense a energia consumida, que é o caso da alternativa 5 (Bright Strategies, 2020).

Figura 8 – Alternativas propostas pela ANEEL

Alternativa 0 (Compensação integral)	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5
TUSD - Fio B					
TUSD - Fio A	TUSD - Fio A				
TUSD - Encargos	TUSD - Encargos	TUSD - Encargos			
TUSD - Perdas	TUSD - Perdas	TUSD - Perdas	TUSD - Perdas		
TE - Encargos	TE - Encargos	TE - Encargos	TE - Encargos	TE - Encargos	
TE - Energia	TE - Energia	TE - Energia	TE - Energia	TE - Energia	TE - Energia

Fonte: Rolim Goulart Cardoso Advogados (2018).

Considerando os investimentos dos proprietários de sistemas fotovoltaicos, a ANEEL determinou não alterar as regras de compensação, durante um período definido, para sistemas fotovoltaicos de energia já instalados e ligados à rede de distribuição, ou no caso em que o pedido de acesso já tenha sido feito antes da publicação da nova regra (Cardoso, 2019).

Na proposta analisada na Audiência Pública nº 01/2019, o período de transição era de 25 anos, levando em conta tempo de vida útil dos painéis solares. Entretanto, na nova sugestão avaliada na Consulta Pública nº 25/2019, o tempo foi diminuído para 10 anos (até 31/12/2030) (Cardoso, 2019). Após esse período seria aplicada a alternativa 5.

Todos esses aspectos revoltaram os agentes do setor de geração distribuída, que poderiam ter uma perda significativa na compensação de energia. Isso fez com que eles pressionassem o Congresso Nacional para que existisse uma lei específica para garantir maior segurança jurídica.

Ainda em 2019, foi apresentado na Câmara dos Deputados o PL 5.829 para instituição do marco legal da microgeração e minigeração distribuída. Devido à pandemia causada pelo COVID-19 os processos se estenderam, e somente em agosto de 2021 o PL foi aprovado pela Câmara. Por fim, em janeiro de 2022 foi publicada a Lei 14.300. (Menezes, 2022, p. 20).

2.6 LEI 14.300 DE 2022

Os interessados em solicitar a instalação de sistemas fotovoltaicos após 12 meses da publicação da Lei 14.300 de 2022, participaram do novo sistema de compensação de créditos.

Para o caso de geração compartilhada, geração junto à carga, empreendimento com múltiplas unidades consumidoras ou autoconsumo remoto menor que 500 kW, a cobrança do TUSD do Fio B será feita gradualmente, começando em 2023 com 15% da TUSD do Fio B e crescendo 15% ano a ano, até que em 2029 que será cobrada 100% da TUSD do Fio B (Assembleia Legislativa, 2022).

Para os casos de geração compartilhada em que um dos donos do empreendimento tenha 25% ou mais de participação dos créditos de energia ou autoconsumo remoto maior que 500 kW entre os anos de 2023 e 2028, serão cobrados 100% da TUSD do Fio B, 40% da TUSD do Fio A e 100% da Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica e encargo para pesquisa e desenvolvimento (Assembleia Legislativa, 2022). Em 2029 será aplicada uma nova regra.

A Lei 14300 manteve a definição de microgeração distribuída, sendo que para considerar microgeração o valor de potência instalada deve ser igual ou inferior a 75 kW. Contudo, a definição de minigeração foi alterada, sendo que para considerar-se minigeração o sistema fotovoltaico deve possuir potência instalada maior que 75 kW e menor ou igual a 5 MW para fontes despacháveis e menor ou igual 3 MW para fontes não despacháveis (Greener, 2022).

Outro aspecto que mudou com a Lei 14.300 de 2022 foi o custo de disponibilidade, que para consumidores com direito adquirido é explicado como:

O excedente/crédito de energia deve ser limitado de forma que seja maior ou igual ao custo de disponibilidade, que é o valor mínimo faturado de energia pela concessionária. Isso torna a análise de viabilidade do projeto melhor, comparado ao cenário sem a Lei nº 14.300 (Solarmarket, 2023).

Para consumidores sem o direito adquirido, em fevereiro de 2023 a ANEEL publicou a REN 1059 sobre o custo de disponibilidade:

Se o valor em R\$ da Tarifação da Energia compensada em baixa tensão + valor em R\$ do Consumo Faturado < Valor em R\$ do Custo de Disponibilidade então deve-se cobrar no mínimo o valor do custo de disponibilidade. Senão aplica-se somente a Tarifação da Energia Compensada Baixa Tensão + Consumo Faturado (Solarmarket, 2023).

Na Quadro 1 são apresentadas as principais mudanças entre a REN 482 e a Lei 14.300 de 2022.

Quadro 1 – Comparação entre a REN Nº 482/2012 e a Lei 14.300 de 2022

Tema	Como era a REN 482/2012	Lei 14.300/2022
Direito adquirido	Não existia garantia — competência da ANEEL para alterar a Resolução 482/12	Para projetos protocolados até 12 meses após a publicação da Lei fica mantido o regime atual até 31/12/2045
Valoração dos Créditos	Compensação de 100% das componentes tarifárias	Algumas componentes deixarão de ser compensadas de forma gradual e escalonada de acordo com a regra de transição prevista (6 anos — utilização da CDE). A partir de 2029 nova regra
Compensação das componentes tarifárias	A REN 482 poderia ser alterada a qualquer momento pela ANEEL — cenário "Alternativa 5" (compensação apenas TE — Energia)	Encontro de "contas" a ser feito em até 18 meses da publicação da Lei, a partir de diretrizes do CNPE (6 meses). A ANEEL será obrigada a considerar o cálculo do SCEE de todos os benefícios ao sistema da GD
Demanda das Usinas	TUSD C	TUSD G (até 70% menor que a TUSD C)
Custo de Disponibilidade	Cobrado em duplicidade na prática	Deixará de ser cobrado em duplicidade
Geração Compartilhada	Via Consórcio (PJ) ou Cooperativa (PF)	Flexibilização. Via Consórcio, Cooperativa, Associação e Condomínio civil (voluntário ou edilício)
Potência Máxima	Em regra, até 5 MW para todas as fontes de energia	Até 3 MW para solar (não despacháveis) e até 5 MW para as demais fontes (despacháveis)
Titularidade	Unificar titularidade era uma prática de mercado sem respaldo legal/regulatório	Previsão legal expressa para unificação (pode ser solução para ICMS na geração compartilhada)
Distribuição de Créditos	Prazo de 60 dias para análise da distribuidora	Prazo caiu para 30 dias
Troca de Titularidade	A qualquer momento, a partir da assinatura do CUSD e do CCER	(i) a transferência de titularidade dos projetos já conectados não implicará na perda dos benefícios já obtidos anteriormente; (ii) será permitida a transferência de titularidade ou transferência de controle, até a solicitação de vistoria do ponto de conexão para a distribuidora
Garantia de fiel cumprimento (caução)	Não há necessidade	2,5% do investimento potência entre 500kW e 1.000 kW e 5% para sistemas maiores que 1.000 kW. Projetos superiores a 500kW devem apresentar garantia em até 90 dias da publicação da lei.
		Não se aplica à geração compartilhada, EMUC e para os casos em que o CUSD seja firmado em 90 dias da lei
B (optante)	Entendimento atual é de que consumidor não poderia ser B optante com usina minigeração	Permitido B optante com usina junto à carga até 112,5 kW
Prazo para cadastro/porcentagem	60 dias a partir do envio dos dados	30 dias a partir do envio dos dados
Programa para GD em baixa renda	Não existia vedação, mas a ANEEL não recomendava a prática	Fica vedada expressamente comercialização de pareceres de acesso
Comercialização de Energia	Vedado	Possibilidade de comercialização dos excedentes com as distribuidoras por meio de chamada pública a ser regulamentada pela ANEEL
Atributos Ambientais	Atualmente não são valorados	Serão valorados e remunerados a partir de março de 2022
Prazo para cumprimento das disposições	Sem previsão	Distribuidoras deverão se adequar e operacionalizar as alterações em até 180 (cento e oitenta) dias da data de publicação desta Lei

Fonte: Canal Solar (2022).

2.7 INDICADORES PARA ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA

Nesta seção são explicados os principais indicadores para análise de viabilidade financeira: *payback* simples, descontado, VPL (Valor Presente Líquido), TMA (Taxa Mínima de Atratividade) e TIR (Taxa Interna de Retorno).

2.7.1 *Payback* simples e descontado

Payback simples indica o tempo de retorno de um investimento, é utilizado para calcular quanto tempo um investimento necessita para conseguir o retorno financeiro. Portanto, o *payback* simples se tornou um dos mais importantes indicadores a serem levados em conta na análise de um projeto (Equipe Conta azul, 2025).

O *payback* simples pode ser calculado facilmente pela equação (1):

$$\text{Payback Simples} = \frac{\text{Investimento Inicial}}{\text{Saldo médio de fluxo de caixa no período}} \quad (1)$$

“O *payback* descontado leva em conta a taxa mínima de atratividade que faz a correção de valores do período.” (Equipe Conta Azul, 2025).

2.7.2 Taxa mínima de atratividade

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é uma taxa de juros que estabelece o mínimo que um investidor acredita que vai ganhar quando faz um investimento. O valor não é determinado por um cálculo específico, pois considera diversos parâmetros. (Hirschfeld, 1992).

2.7.3 Valor presente líquido

O Valor Presente Líquido é um indicador de investimento que representa o valor do fluxo de caixa atual de um projeto, descontando a TMA, considerando possíveis cenários futuros (Hirschfeld, 1992).

Para ter este valor, é necessário somar as receitas líquidas futuras descontadas ao valor presente com uma taxa mínima de atratividade e subtrair o valor do

investimento inicial, se o valor do VPL for positivo significa que o projeto é viável. A equação (2) representa como calcular o VPL.

$$VPL = \sum_{j=1}^n \left(\frac{FCj}{(1+TMA)^j} \right) - Ii \quad (2)$$

“sendo FCj é o fluxo de caixa, n o número de lançamentos, TMA a taxa mínima de atratividade, j o período de cada fluxo de caixa e Ii o investimento inicial destinado ao projeto” (Oliveira, 2022, p. 20).

2.7.4 Taxa interna de retorno

A taxa interna de retorno (TIR), é uma taxa de desconto, que é calculada utilizando uma estimacão de fluxo de caixa quando leva em conta que seu Valor Presente Líquido (VPL) é igual a zero. A TIR é utilizada por investidores para avaliar se um projeto é lucrável ou não (Warren Magazine, 2025). A fórmula de como se calcula a TIR é apresentada na equação (3).

$$0 = \sum_{j=1}^n \frac{FCj}{(1+TIR)^j} - Ii \quad (3)$$

sendo FCj é o fluxo de caixa, n o número de lançamentos, TIR a taxa interna de retorno, j o período de cada fluxo de caixa e Ii o investimento inicial destinado à aplicação (Silva, 2015).

Se a TIR for maior que a TMA, o investimento é financeiramente atraente. Quando a TIR for inferior que a TMA, o investimento não é atrativo do ponto de vista financeiro. Caso a TIR seja igual à TMA, não é possível concluir, ao menos financeiramente, se o dinheiro deve ou não ser aplicado. (Oliveira, 2022, p. 21).

3 METODOLOGIA

Para compreender a viabilidade da instalação de um sistema fotovoltaico na cidade de Ilha Solteira, analisou-se uma conta de energia elétrica antes do vigor da Lei 14300. Avaliou-se o custo dos sistemas fotovoltaicos nos anos de 2024, 2025, 2026 e 2027 e quanto de economia foi adquirida com a geração da energia fotovoltaica considerando a cobrança do Fio B e a não cobrança do Fio B. O processo de análise consistiu em três etapas descritas na sequência.

3.1 PRIMEIRA ETAPA

Na primeira etapa do processo de análise procurou-se um consumidor da cidade de Ilha Solteira, que tenha instalado o sistema fotovoltaico antes de vigorar a Lei 14.300. Pede-se a conta de energia elétrica de sua residência, de forma a coletar alguns dados importantes, como:

- Endereço da residência;
- Grupamento (A ou B);
- Tipo de conexão (monofásica, bifásica e trifásica);
- Energia consumida;
- Histórico de faturamento;
- Custo do sistema fotovoltaico.

3.2 SEGUNDA ETAPA

Na segunda etapa define-se as premissas da análise do sistema fotovoltaico, que são apresentadas a seguir:

- Estrutura das placas com inclinação de 0°.
- Unidade Bifásica (custo de disponibilidade de 50 kWh).
- Aplicação da tarifa B1 convencional residencial.
- PIS/COFINS de 5% e ICMS de 18% (ou 23,17% multiplicada pelo fornecimento do consumo e geração).
- Considera-se que toda a energia gerada será injetada na rede de distribuição.

- Leva-se em consideração o valor do custo de disponibilidade e a parcela total do Fio B nos casos da Lei 14.300.

- Bandeiras tarifárias não são consideradas.
- Taxa de iluminação pública não é considerada.
- Degradação dos módulos fotovoltaicos de 0,8% ao ano.
- Início da operação dos sistemas em janeiro de 2024, 2025, 2026 e 2027.

- Nos anos de 2024, 2025, 2026 e 2027 o preço de compra e instalação dos painéis fotovoltaicos são respectivamente de R\$ 14.800,00; R\$ 16.724,00 (considerando o aumento do imposto de importação feito pelo governo); R\$ 17.464,00 e R\$ 18.204,00.

- Análise de fluxo de caixa para um período de 20 anos.
- Investimento inicial sem alavancagem no ano 0.
- Considera-se a inflação de 9% ao ano.
- Não considerada cobrança de ICMS para TUSD de geração.
- TMA de 6%.

3.3 TERCEIRA ETAPA

Na terceira etapa utiliza-se os dados das duas primeiras etapas e cria-se planilhas no Excel feitas pelo autor deste trabalho (Silva Junior, 2025), para calcular o *payback* simples, *payback* descontado, VPL e TIR.

A partir desses parâmetros econômicos é possível avaliar a viabilidade da instalação de painéis fotovoltaicos em residências de Ilha Solteira.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, é apresentada a análise financeira para a instalação de sistemas fotovoltaicos nos anos de 2024, 2025, 2026 e 2027 considerando em cada um deles a cobrança e a não cobrança do Fio B.

4.1 PRIMEIRO CENÁRIO: ANO DE 2024 SEM A COBRANÇA DO FIO B

Para o cálculo da economia de energia do sistema fotovoltaico é preciso conhecer o consumo que é de 4.505 kWh/ano, a quantidade de energia gerada que será compensada na conta de energia do consumidor e as tarifas de compensação. Na Tabela 1 são apresentados os valores da geração abatida na conta de energia e as tarifas de compensação.

Tabela 1 – Valores da geração e das tarifas de compensação do ano de 2024

Ano	Geração compensada na conta de energia (kWh)	TUSD de compensação (R\$/kWh)	TE de compensação (R\$/kWh)
1	3905,000	0,408	0,302
2	3905,000	0,445	0,330
3	3905,000	0,485	0,359
4	3905,000	0,529	0,392
5	3905,000	0,577	0,427
6	3854,680	0,628	0,465
7	3851,916	0,685	0,507
8	3849,152	0,747	0,553
9	3846,388	0,814	0,603
10	3843,624	0,887	0,657
11	3840,860	0,967	0,716
12	3838,096	1,054	0,781
13	3835,332	1,149	0,851
14	3832,568	1,252	0,927
15	3777,755	1,365	1,011
16	3771,352	1,488	1,102
17	3764,949	1,622	1,201
18	3758,546	1,768	1,309
19	3752,142	1,927	1,427
20	3745,739	2,100	1,555

Fonte: Produção do próprio autor.

O custo de disponibilidade é o mínimo que o consumidor paga por usar o sistema de distribuição, mesmo que ele não tenha consumido energia elétrica nenhuma, no caso de uma residência bifásica o custo de disponibilidade é de 50 kWh. Para descobrir a economia anual multiplica-se os valores da TUSD e da TE pela geração abatida e os somam, após isso calcula-se os impostos (ICMS, PIS e COFINS) que incidem sobre esse resultado.

Na Tabela 2 são apresentados: a economia anual obtida pelo sistema fotovoltaico, o VPL anual, o fluxo de caixa sem considerar o VPL e o fluxo de caixa considerando o VPL.

Tabela 2 – Economia anual, VPL anual e fluxo de caixa de 2024 sem cobrar o Fio B

Ano	Economia de Energia Anual (R\$)	VPL Anual (R\$)	Fluxo de Caixa sem considerar o VPL (R\$)	Fluxo de Caixa considerando o VPL (R\$)
0	0	0	-14800	-14800
1	3196,059	3015,150	-11603,941	-11784,850
2	3483,704	3100,485	-8120,236	-8684,365
3	3797,238	3188,234	-4322,999	-5496,131
4	4138,897	3278,394	-184,102	-2217,738
5	4511,557	3371,298	4327,455	1153,560
6	4854,090	3421,942	9181,545	4575,502
7	5287,246	3516,321	14468,791	8091,823
8	5758,840	3613,168	20227,631	11704,990
9	6272,880	3712,908	26500,511	15417,898
10	6832,419	3815,187	33332,930	19233,086
11	7442,072	3920,391	40775,002	23153,476
12	8105,814	4028,341	48880,816	27181,818
13	8829,175	4139,462	57709,992	31321,279
14	9616,731	4253,489	67326,722	35574,769
15	10332,253	4311,288	77658,975	39886,057
16	11243,212	4425,849	88902,187	44311,906
17	12234,217	4543,353	101136,404	48855,258
18	13312,533	4663,963	114448,937	53519,222
19	14485,989	4787,808	128934,926	58307,029
20	15042,311	4690,264	143977,237	62997,293
TOTAL	158777,237	77797,293	-	-

Fonte: Produção do próprio autor.

4.2 SEGUNDO CENÁRIO: ANO DE 2024 COM A COBRANÇA DO FIO B

Nesse cenário repete-se os mesmos procedimentos do cenário anterior, mas agora será considerada a cobrança gradual do Fio B nos cinco primeiros anos e depois desse período será considerada a cobrança integral. Na Tabela 3 são apresentados os valores da geração compensada na conta de energia, tarifas de compensação e a parcela do fio B cobrada na TUSD de compensação; já na Tabela 4 são apresentados: a economia anual de energia, o fluxo de caixa e o VPL considerando a cobrança do Fio B.

Tabela 3 – Geração, tarifa de compensação e parcela do Fio B para o ano de 2024

Ano	Geração compensada na conta de energia (kWh)	TUSD de compensação (R\$/kWh)	TE de compensação (R\$/kWh)	Parcela cobrada do Fio B na TUSD (R\$)
1	3905,000	0,408	0,302	0,059
2	3905,000	0,445	0,330	0,097
3	3905,000	0,485	0,359	0,140
4	3905,000	0,529	0,392	0,191
5	3905,000	0,577	0,427	0,250
6	3854,680	0,628	0,465	0,303
7	3851,916	0,685	0,507	0,330
8	3849,152	0,747	0,553	0,360
9	3846,388	0,814	0,603	0,392
10	3843,624	0,887	0,657	0,428
11	3840,860	0,967	0,716	0,466
12	3838,096	1,054	0,781	0,508
13	3835,332	1,149	0,851	0,554
14	3832,568	1,252	0,927	0,604
15	3777,755	1,365	1,011	0,658
16	3771,352	1,488	1,102	0,717
17	3764,949	1,622	1,201	0,782
18	3758,546	1,768	1,309	0,852
19	3752,142	1,927	1,427	0,929
20	3745,739	2,100	1,555	1,013

Fonte: Produção do próprio autor.

Tabela 4 – Economia anual, VPL e fluxo de caixa de 2024 com o Fio B

Ano	Economia de Energia Anual (R\$)	VPL Anual (R\$)	Fluxo de Caixa sem o VPL (R\$)	Fluxo de Caixa com o VPL (R\$)
0	0,000	0,000	-14800,000	-14800,000
1	2953,209	2786,047	-11846,791	-12013,953
2	3086,645	2747,103	-8760,145	-9266,850
3	3220,178	2703,724	-5539,967	-6563,126
4	3352,671	2655,629	-2187,296	-3907,497
5	3483,137	2602,803	1295,841	-1304,694
6	3624,644	2555,231	4920,486	1250,537
7	3948,091	2625,706	8868,576	3876,243
8	4300,239	2698,023	13168,816	6574,266
9	4684,083	2772,501	17852,898	9346,768
10	5101,902	2848,875	22954,800	12195,643
11	5557,142	2927,433	28511,942	15123,076
12	6052,771	3008,042	34564,713	18131,118
13	6592,919	3091,018	41157,632	21222,135
14	7181,002	3176,164	48338,634	24398,299
15	7715,297	3219,324	56053,930	27617,623
16	8395,527	3304,868	64449,458	30922,491
17	9135,530	3392,611	73584,988	34315,102
18	9940,730	3482,673	83525,718	37797,775
19	10816,973	3575,150	94342,691	41372,926
20	11770,519	3670,104	106113,211	45043,029
TOTAL	120913,211	59843,029	-	-

Fonte: Produção do próprio autor.

4.3 TERCEIRO CENÁRIO: ANO DE 2025 SEM A COBRANÇA DO FIO B

Nesse cenário a tarifa de compensação sofrerá um aumento inicial de 9% devido a inflação e o preço da compra dos painéis solares sofrerá um aumento de 13%, ou seja, passa a ser R\$ 16.724,00, devido aos impostos que o governo colocou sobre a importação desses equipamentos (Portal Solar, 2024). Na Tabela 5 são apresentados os valores de geração compensada na conta de energia e as tarifas de compensação. Na Tabela 6 são apresentados: a economia anual obtida pelo sistema fotovoltaico, o VPL anual, o fluxo de caixa sem considerar o VPL e o fluxo de caixa considerando o VPL.

Tabela 5 – Valores da geração e das tarifas de compensação do ano de 2025

Ano	Geração compensada na conta de energia (kWh)	TUSD de compensação (R\$/kWh)	TE de compensação (R\$/kWh)
1	3905,000	0,445	0,330
2	3905,000	0,485	0,359
3	3905,000	0,529	0,392
4	3905,000	0,577	0,427
5	3905,000	0,628	0,465
6	3854,680	0,685	0,507
7	3851,916	0,747	0,553
8	3849,152	0,814	0,603
9	3846,388	0,887	0,657
10	3843,624	0,967	0,716
11	3840,860	1,054	0,781
12	3838,096	1,149	0,851
13	3835,332	1,252	0,927
14	3832,568	1,365	1,011
15	3777,755	1,488	1,102
16	3771,352	1,622	1,201
17	3764,949	1,768	1,309
18	3758,546	1,927	1,427
19	3752,142	2,100	1,555
20	3745,739	2,289	1,695

Fonte: Produção do próprio autor.

Tabela 6 – Economia anual, VPL e fluxo de caixa de 2025 sem o Fio B

Ano	Economia de Energia Anual (R\$)	VPL Anual (R\$)	Fluxo de Caixa sem o VPL (R\$)	Fluxo de Caixa com o VPL (R\$)
0	0,000	0,000	-16724,000	-16724,000
1	3483,704	3286,514	-13240,296	-13437,486
2	3797,238	3379,528	-9443,058	-10057,958
3	4138,897	3475,097	-5304,161	-6582,861
4	4511,557	3573,576	-792,604	-3009,285
5	4917,457	3674,610	4124,852	665,324
6	5291,040	3729,974	9415,893	4395,299
7	5762,975	3832,708	15178,868	8228,007
8	6277,388	3938,511	21456,256	12166,517
9	6837,332	4047,006	28293,588	16213,524
10	7447,428	4158,605	35741,016	20372,129
11	8111,651	4273,117	43852,667	24645,245
12	8835,538	4390,992	52688,205	29036,237
13	9623,666	4511,950	62311,871	33548,187
14	10482,167	4636,273	72794,039	38184,460
15	11262,301	4699,365	84056,340	42883,825
16	12255,024	4824,145	96311,364	47707,970
17	13335,213	4952,224	109646,577	52660,193
18	14510,710	5083,737	124157,287	57743,930
19	15789,916	5218,773	139947,202	62962,703
20	17181,474	5357,265	157128,677	68319,968
TOTAL	173852,677	85043,968	-	-

Fonte: Produção do próprio autor.

4.4 QUARTO CENÁRIO: ANO DE 2025 COM A COBRANÇA DO FIO B

Nesse cenário leva-se em consideração um aumento de 9% na tarifa de compensação no primeiro ano devido a inflação, aumento de 13% na compra dos painéis solares devido ao imposto que o governo colocou sobre esses equipamentos. Além disso cobra-se gradualmente a parcela do Fio B sobre a tarifa de compensação que no caso desse ano começa em 45% do Fio B. Na Tabela 7 são apresentados os valores da geração compensada na conta de energia, tarifas de compensação e a parcela do fio B cobrada na TUSD de compensação; já na Tabela 8 são apresentados: a economia anual de energia, o fluxo de caixa e o VPL considerando a cobrança do Fio B.

Tabela 7 – Geração, tarifa de compensação e parcela do Fio B para o ano de 2025

Ano	Geração compensada na conta de energia (kWh)	TUSD de compensação (R\$/kWh)	TE de compensação (R\$/kWh)	Parcela cobrada do Fio B na TUSD (R\$)
1	3905,000	0,445	0,330	0,097
2	3905,000	0,485	0,359	0,140
3	3905,000	0,529	0,392	0,191
4	3905,000	0,577	0,427	0,250
5	3905,000	0,628	0,465	0,303
6	3854,680	0,685	0,507	0,330
7	3851,916	0,747	0,553	0,360
8	3849,152	0,814	0,603	0,392
9	3846,388	0,887	0,657	0,428
10	3843,624	0,967	0,716	0,466
11	3840,860	1,054	0,781	0,508
12	3838,096	1,149	0,851	0,554
13	3835,332	1,252	0,927	0,604
14	3832,568	1,365	1,011	0,658
15	3777,755	1,488	1,102	0,717
16	3771,352	1,622	1,201	0,782
17	3764,949	1,768	1,309	0,852
18	3758,546	1,927	1,427	0,929
19	3752,142	2,100	1,555	1,013
20	3745,739	2,289	1,695	1,104

Fonte: Produção do próprio autor.

Tabela 8 – Economia anual, VPL e fluxo de caixa de 2025 com o Fio B

Ano	Economia de Energia Anual (R\$)	VPL Anual (R\$)	Fluxo de Caixa sem o VPL (R\$)	Fluxo de Caixa com o VPL (R\$)
0	0,000	0,000	-16724,000	-16724,000
1	3086,645	2911,929	-13637,355	-13812,071
2	3220,178	2865,947	-10417,176	-10946,123
3	3352,671	2814,967	-7064,506	-8131,156
4	3483,137	2758,971	-3581,368	-5372,185
5	3671,962	2743,903	90,593	-2628,282
6	3950,924	2785,245	4041,517	156,963
7	4303,327	2861,958	8344,844	3018,922
8	4687,449	2940,963	13032,293	5959,885
9	5105,570	3021,979	18137,863	8981,864
10	5561,141	3105,312	23699,004	12087,176
11	6057,130	3190,820	29756,134	15277,997
12	6597,670	3278,840	36353,804	18556,837
13	7186,181	3369,162	43539,985	21925,999
14	7827,241	3461,996	51367,226	25387,995
15	8409,782	3509,108	59777,007	28897,103
16	9151,067	3602,284	68928,075	32499,387
17	9957,666	3697,923	78885,741	36197,309
18	10835,433	3796,127	89721,173	39993,436
19	11790,641	3896,960	101511,814	43890,396
20	12829,745	4000,375	114341,559	47890,771
TOTAL	131065,559	64614,771	-	-

Fonte: Produção do próprio autor.

4.5 QUINTO CENÁRIO: ANO DE 2026 SEM A COBRANÇA DO FIO B

Nesse cenário a tarifa de compensação sofrerá um aumento inicial de 18,81% devido a inflação comparado ao ano 2024, e o preço da compra dos painéis solares sofrerá um aumento de 18,65% comparado a 2024, ou seja, passa a ser R\$ 17.464,00 devido a inflação e aos impostos que o governo colocou sobre a importação desses equipamentos. Na Tabela 9 são apresentados os valores geração compensada na conta de energia e as tarifas de compensação. Na Tabela 10 são apresentados: a economia anual obtida pelo sistema fotovoltaico, o VPL anual, o fluxo de caixa sem considerar o VPL e o fluxo de caixa considerando o VPL.

Tabela 9 – Valores da geração e das tarifas de compensação do ano de 2026

Ano	Geração compensada na conta de energia (kWh)	TUSD de compensação (R\$/kWh)	TE de compensação (R\$/kWh)
1	3905,000	0,485	0,359
2	3905,000	0,529	0,392
3	3905,000	0,577	0,427
4	3905,000	0,628	0,465
5	3905,000	0,685	0,507
6	3854,680	0,747	0,553
7	3851,916	0,814	0,603
8	3849,152	0,887	0,657
9	3846,388	0,967	0,716
10	3843,624	1,054	0,781
11	3840,860	1,149	0,851
12	3838,096	1,252	0,927
13	3835,332	1,365	1,011
14	3832,568	1,488	1,102
15	3777,755	1,622	1,201
16	3771,352	1,768	1,309
17	3764,949	1,927	1,427
18	3758,546	2,100	1,555
19	3752,142	2,289	1,695
20	3745,739	2,495	1,848

Fonte: Produção do próprio autor.

Tabela 10 – Economia anual, VPL anual e fluxo de caixa em 2026 sem Fio B

Ano	Economia de Energia Anual (R\$)	VPL Anual (R\$)	Fluxo de Caixa sem o VPL (R\$)	Fluxo de Caixa com o VPL (R\$)
0	0,000	0,000	-17464,000	-17464,000
1	3797,238	3582,300	-13666,762	-13881,700
2	4138,897	3683,603	-9527,866	-10198,097
3	4511,557	3787,990	-5016,309	-6410,107
4	4917,457	3895,086	-98,852	-2515,021
5	5360,111	4005,387	5261,259	1490,366
6	5767,111	4065,585	11028,369	5555,952
7	6281,895	4177,819	17310,265	9733,771
8	6842,245	4292,909	24152,510	14026,680
9	7452,783	4411,291	31605,294	18437,971
10	8117,489	4532,763	39722,782	22970,735
11	8841,901	4657,803	48564,683	27628,538
12	9630,602	4786,114	58195,285	32414,652
13	10489,727	4917,993	68685,012	37332,645
14	11425,710	5053,603	80110,722	42386,248
15	12275,831	5122,275	92386,553	47508,523
16	13357,893	5258,285	105744,446	52766,808
17	14535,431	5397,942	120279,877	58164,750
18	15816,862	5541,339	136096,739	63706,089
19	17210,845	5688,408	153307,584	69394,497
20	18727,819	5839,423	172035,403	75233,920
TOTAL	189499,403	92697,920	-	-

Fonte: Produção do próprio autor.

4.6 SEXTO CENÁRIO: ANO DE 2026 COM A COBRANÇA DO FIO B

Nesse cenário leva-se em consideração um aumento de 18,81% na tarifa de compensação devido a inflação, e o aumento de 18,65% na compra dos painéis solares devido a inflação e aos impostos que o governo colocou sobre esses equipamentos. Além disso cobra-se gradualmente a parcela do Fio B sobre a tarifa de compensação que no caso desse ano começa em 60% do Fio B. Na Tabela 11 são apresentados os valores da geração compensada na conta de energia, tarifas de compensação e a parcela do fio B cobrada na TUSD de compensação; já na Tabela 12 são apresentados: a economia anual de energia, o fluxo de caixa e o VPL considerando a cobrança do Fio B.

Tabela 11 – Geração, tarifa de compensação e parcela do fio para o ano de 2026

Ano	Geração compensada na conta de energia (kWh)	TUSD de compensação (R\$/kWh)	TE de compensação (R\$/kWh)	Parcela cobrada do Fio B na TUSD (R\$)
1	3905,000	0,485	0,359	0,140
2	3905,000	0,529	0,392	0,191
3	3905,000	0,577	0,427	0,250
4	3905,000	0,628	0,465	0,303
5	3905,000	0,685	0,507	0,330
6	3854,680	0,747	0,553	0,360
7	3851,916	0,814	0,603	0,392
8	3849,152	0,887	0,657	0,428
9	3846,388	0,967	0,716	0,466
10	3843,624	1,054	0,781	0,508
11	3840,860	1,149	0,851	0,554
12	3838,096	1,252	0,927	0,604
13	3835,332	1,365	1,011	0,658
14	3832,568	1,488	1,102	0,717
15	3777,755	1,622	1,201	0,782
16	3771,352	1,768	1,309	0,852
17	3764,949	1,927	1,427	0,929
18	3758,546	2,100	1,555	1,013
19	3752,142	2,289	1,695	1,104
20	3745,739	2,495	1,848	1,203

Fonte: Produção do próprio autor.

Tabela 12 – Economia anual, VPL anual, fluxo de caixa em 2026 cobrando Fio B

Ano	Economia de Energia Anual (R\$)	VPL Anual (R\$)	Fluxo de Caixa sem o VPL (R\$)	Fluxo de Caixa com o VPL (R\$)
0	0,000	0,000	-17464,000	-17464,000
1	3220,178	3037,904	-14243,822	-14426,096
2	3352,671	2983,865	-10891,151	-11442,231
3	3483,137	2924,509	-7408,014	-8517,722
4	3671,962	2908,537	-3736,052	-5609,184
5	4002,500	2990,901	266,448	-2618,283
6	4306,415	3035,853	4572,863	417,569
7	4690,815	3119,660	9263,678	3537,229
8	5109,239	3205,600	14372,917	6742,829
9	5565,140	3293,998	19938,057	10036,827
10	6061,489	3384,704	25999,546	13421,531
11	6602,422	3478,073	32601,967	16899,604
12	7191,360	3573,885	39793,327	20473,489
13	7832,886	3672,362	47626,213	24145,852
14	8531,802	3773,624	56158,015	27919,476
15	9166,605	3824,904	65324,619	31744,380
16	9974,601	3926,465	75299,221	35670,845
17	10853,892	4030,749	86153,113	39701,594
18	11810,762	4137,827	97963,875	43839,421
19	12851,677	4247,646	110815,552	48087,068
20	13984,431	4360,412	124799,983	52447,479
TOTAL	142263,983	69911,479	-	-

Fonte: Produção do próprio autor.

4.7 SÉTIMO CENÁRIO: ANO DE 2027 SEM A COBRANÇA DO FIO B

Nesse cenário a tarifa de compensação sofrerá um aumento inicial de 29,50% devido a inflação, e o preço da compra dos painéis solares sofrerá um aumento de 24,58% comparado a 2024, ou seja, passa a ser R\$ 18.204,00 devido a inflação e aos impostos que o governo colocou sobre a importação desses equipamentos. Na Tabela 13 são apresentados os valores de geração, geração compensada na conta e as tarifas de compensação. Na Tabela 14 são apresentados: a economia anual obtida pelo sistema fotovoltaico, o VPL anual, o fluxo de caixa sem considerar o VPL e o fluxo de caixa considerando o VPL.

Tabela 13 – Geração, parcela do Fio B e tarifas de compensação no ano de 2027

Ano	Geração compensada na conta de energia (kWh)	Parcela cobrada do Fio B na TUSD (R\$)	TUSD de compensação (R\$/kWh)	TE de compensação (R\$/kWh)
1	3905,000	-	0,529	0,392
2	3905,000	-	0,577	0,427
3	3905,000	-	0,628	0,465
4	3905,000	-	0,685	0,507
5	3905,000	-	0,747	0,553
6	3854,680	-	0,814	0,603
7	3851,916	-	0,887	0,657
8	3849,152	-	0,967	0,716
9	3846,388	-	1,054	0,781
10	3843,624	-	1,149	0,851
11	3840,860	-	1,252	0,927
12	3838,096	-	1,365	1,011
13	3835,332	-	1,488	1,102
14	3832,568	-	1,622	1,201
15	3777,755	-	1,768	1,309
16	3771,352	-	1,927	1,427
17	3764,949	-	2,100	1,555
18	3758,546	-	2,289	1,695
19	3752,142	-	2,495	1,848
20	3745,739	1,311	2,720	2,014

Fonte: Produção do próprio autor.

Tabela 14 – Economia anual, VPL, fluxo de caixa em 2027 sem cobrança Fio B

Ano	Economia de Energia Anual (R\$)	VPL Anual (R\$)	Fluxo de Caixa sem o VPL (R\$)	Fluxo de Caixa com o VPL (R\$)
0	0,000	0,000	-18204,000	-18204,000
1	4138,897	3904,619	-14065,103	-14299,381
2	4511,557	4015,270	-9553,546	-10284,111
3	4917,457	4128,791	-4636,090	-6155,320
4	5360,111	4245,710	724,021	-1909,610
5	5842,396	4365,778	6566,417	2456,168
6	6286,403	4431,666	12852,820	6887,834
7	6847,159	4553,752	19699,979	11441,586
8	7458,139	4679,329	27158,118	16120,915
9	8123,326	4808,184	35281,444	20929,099
10	8848,264	4940,824	44129,708	25869,923
11	9637,537	5076,934	53767,245	30946,858
12	10497,287	5216,830	64264,532	36163,688
13	11433,950	5360,682	75698,482	41524,370
14	12453,945	5508,392	88152,427	47032,762
15	13380,572	5583,245	101532,999	52616,007
16	14560,152	5731,550	116093,152	58347,557
17	15843,808	5883,827	131936,960	64231,383
18	17240,216	6040,003	149177,176	70271,386
19	18759,834	6200,369	167937,010	76471,755
20	20413,347	6364,978	188350,357	82836,733
TOTAL	206554,357	101040,733	-	-

Fonte: Produção do próprio autor.

4.8 OITAVO CENÁRIO: ANO DE 2027 COM A COBRANÇA DO FIO B

Nesse cenário leva-se em consideração um aumento de 29,50 % na tarifa de compensação no primeiro ano devido a inflação, aumento de 24,58 % na compra dos painéis solares devido a inflação e aos impostos que o governo colocou sobre esses equipamentos. Além disso cobra-se gradualmente a parcela do Fio B sobre a tarifa de compensação que no caso desse ano começa em 75 % do Fio B. Na Tabela 15 são apresentados os valores da geração compensada na conta de energia, tarifas de compensação e a parcela do fio B cobrada na TUSD de compensação; já na Tabela 16 são apresentados: a economia anual de energia, o fluxo de caixa e o VPL considerando a cobrança do Fio B.

Tabela 15 – Geração, tarifa de compensação e parcela do Fio B para o ano de 2027

Ano	Geração compensada na conta de energia (kWh)	TUSD de compensação (R\$/kWh)	TE de compensação (R\$/kWh)	Parcela cobrada do Fio B na TUSD (R\$)
1	3905,000	0,529	0,392	0,191
2	3905,000	0,577	0,427	0,250
3	3905,000	0,628	0,465	0,303
4	3905,000	0,685	0,507	0,330
5	3905,000	0,747	0,553	0,360
6	3854,680	0,814	0,603	0,392
7	3851,916	0,887	0,657	0,428
8	3849,152	0,967	0,716	0,466
9	3846,388	1,054	0,781	0,508
10	3843,624	1,149	0,851	0,554
11	3840,860	1,252	0,927	0,604
12	3838,096	1,365	1,011	0,658
13	3835,332	1,488	1,102	0,717
14	3832,568	1,622	1,201	0,782
15	3777,755	1,768	1,309	0,852
16	3771,352	1,927	1,427	0,929
17	3764,949	2,100	1,555	1,013
18	3758,546	2,289	1,695	1,104
19	3752,142	2,495	1,848	1,203
20	3745,739	2,720	2,014	1,311

Fonte: Produção do próprio autor.

Tabela 16 – Economia anual, VPL e fluxo de caixa de 2027 com o Fio B

Ano	Economia de Energia Anual (R\$)	VPL Anual (R\$)	Fluxo de Caixa sem o VPL (R\$)	Fluxo de Caixa com o VPL (R\$)
0	0,000	0,000	-18204,000	-18204,000
1	3352,671	3162,897	-14851,329	-15041,103
2	3483,137	3099,980	-11368,192	-11941,123
3	3671,962	3083,050	-7696,230	-8858,074
4	4002,500	3170,355	-3693,730	-5687,719
5	4362,632	3260,012	668,902	-2427,706
6	4694,181	3309,212	5363,083	881,506
7	5112,908	3400,376	10475,991	4281,882
8	5569,139	3494,147	16045,130	7776,029
9	6065,847	3590,366	22110,977	11366,395
10	6607,173	3689,411	28718,150	15055,805
11	7196,539	3791,047	35914,689	18846,852
12	7838,530	3895,509	43753,219	22742,362
13	8537,955	4002,927	52291,174	26745,288
14	9299,606	4113,225	61590,781	30858,513
15	9991,537	4169,119	71582,317	35027,632
16	10872,352	4279,861	82454,669	39307,493
17	11830,883	4393,569	94285,552	43701,062
18	12873,609	4510,189	107159,161	48211,251
19	14008,337	4629,938	121167,498	52841,189
20	15243,048	4752,854	136410,546	57594,043
TOTAL	154614,546	75798,043	-	-

Fonte: Produção do próprio autor.

4.9 ANÁLISE FINANCEIRA DE TODOS OS CENÁRIOS

Nos cenários analisados foram calculados os valores das métricas financeiras *payback* simples, *payback* descontado, TIR e VPL para os anos de 2024, 2025, 2026 e 2027, levando em conta a cobrança e a não cobrança da componente Fio B. Os valores dessas métricas financeiras são apresentados na Tabela 17.

Em todos os cenários analisados foi possível verificar que o valor da métrica financeira VPL foi positivo e os valores da TIR foram maiores que os valores da métrica financeira TMA. Demonstrando assim que em todos os cenários é viável o investimento em sistemas fotovoltaicos de energia, mas a cobrança do Fio B diminui a rentabilidade do investimento e aumenta o tempo de retorno do investimento.

No ano de 2024, foi possível observar que existiu uma diferença de aproximadamente meio ano entre os valores de *payback* simples e um ano entre os valores de *payback* descontado, levando em conta a não cobrança e a cobrança do

Fio B, demonstrando que há um impacto no tempo de retorno do investimento, e que o investimento em sistemas fotovoltaicos é de longo prazo, pois o dinheiro investido só será recuperado no período de mais de três anos.

Tabela 17 – Análise das métricas financeiras para todos os anos

Ano	Cobrança da Componente Fio B	TIR	<i>Payback</i> Simples (anos)	<i>Payback</i> Descontado (anos)	VPL (R\$)
2024	Não	29,78%	4,04	4,66	77797,29
2024	Sim	25,19%	4,63	5,51	59843,03
2025	Não	28,96%	4,16	4,82	85043,97
2025	Sim	23,98%	4,98	5,94	64614,77
2026	Não	29,95%	4,02	4,63	92697,92
2026	Sim	24,42%	4,93	5,86	69911,48
2027	Não	31,01%	3,83	4,44	101040,73
2027	Sim	24,98%	4,85	5,73	75798,04

Fonte: Produção do próprio autor.

No ano de 2025, observa-se que os valores da TIR para os casos da não cobrança e da cobrança do Fio B diminuem levemente, quando comparados com o ano de 2024, isso acontece devido ao aumento do imposto sobre a importação de painéis solares colocado pelo governo. Em relação ao *payback* simples e descontado não há grandes alterações em relação ao ano de 2024. O VPL aumenta quando comparado ao ano 2024, justificado pelo aumento da inflação energética.

No ano de 2026, observa-se que os valores da TIR aumentarão levemente para os casos da não cobrança e da cobrança do Fio B, quando comparados com o ano de 2025, a justificativa desse aumento está na inflação energética, que aumenta o valor compensado na conta de energia no final do mês. Em relação aos valores de *payback* simples e descontado não haverá mudanças significativas comparado aos anos anteriores. O VPL seguirá aumentando, também devido a inflação energética.

No ano de 2027, observa-se que os valores da TIR aumentarão levemente quando comparados aos anos de 2025 e 2026, esse leve aumento deve-se a inflação energética. Os valores de *payback* simples e descontado não mudarão significativamente, quando comparados aos anos anteriores. O VPL continuará aumentando, igual aos anos anteriores devido a inflação energética.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho realizou um estudo comparativo entre a REN 482 e a Lei 14.300, constatando que antes de vigorar a Lei 14.300 o investimento em sistemas fotovoltaicos possuía maior rentabilidade e o retorno financeiro era mais rápido. Entretanto, com o vigor da Lei 14.300, os proprietários de sistemas fotovoltaicos conseguiram uma maior segurança jurídica perante as possíveis mudanças regulatórias impostas pela ANEEL.

Analizou-se também o impacto da cobrança do Fio B em sistemas fotovoltaicos instalados em Ilha Solteira nos anos de 2024, 2025, 2026 e 2027; utilizando dados da conta de energia de um consumidor residencial. Os valores de TIR em todos os casos foram superiores ao da TMA e o VPL foi positivo. Isso demonstra que o investimento em sistemas fotovoltaicos em Ilha Solteira, depois de vigorar a Lei 14.300, continua viável.

No ano de 2025 foi possível observar que ocorre um pequeno aumento no *payback* simples e descontado, além uma diminuição da TIR em relação ao ano de 2024, isso se deve ao aumento de impostos sobre os painéis solares que o governo aplicou nesse período.

Em 2026 acontecerá o inverso, houve uma leve diminuição no *payback* simples e descontado, além de um pequeno aumento na TIR, esse fato é devido ao aumento da inflação das tarifas de compensação (TE e TUSD).

No ano de 2027 acontecerá o mesmo que em 2026, diminuição leve do *payback* simples e descontado e o leve aumento da TIR, apesar do aumento de 5% na compra e instalação dos painéis solares quando comparado ao ano anterior, o motivo disso também foi o aumento da inflação tarifária.

Além disso, foi avaliada a diferença média entre: TIR, *payback* simples, *payback* descontado e o VPL, para o cenário anterior e posterior a Lei 14.300, que é de respectivamente 5,28%, 0,83 ano, 1,13 ano e R\$ 21.603,15; foi demonstrado que apesar de viável, o investimento em sistemas fotovoltaicos se tornou menos rentável e com retorno de investimento aproximadamente um ano mais demorado.

As projeções futuras apontam que, mesmo com o aumento da compensação do Fio B e os aumentos do custo de compra e instalação de painéis solares, ainda será financeiramente viável o investimento em sistemas fotovoltaicos. No entanto, o investidor deverá ficar atento as mudanças regulatórias propostas pela ANEEL, as

quais entrarão em vigor a partir de 2029, em relação às componentes tarifárias que serão compensadas para quem não possui o direito adquirido.

Portanto após este trabalho, o consumidor residencial de Ilha Solteira que pretende investir em sistemas fotovoltaicos, pode entender melhor através de uma análise comparativa as principais diferenças financeiras entre a REN 482 e a Lei 14.300.

REFERÊNCIAS

- ABSOLAR, **Benefícios da energia solar na preservação do meio ambiente e sustentabilidade**. 2020. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/noticia/beneficios-da-energia-solar-na-preservacao-do-meio-ambiente-e-sustentabilidade/>>. Acesso em: 10 jun. 2025.
- ALBA ENERGIA SOLAR. **Mapa de insolação: entenda seu funcionamento e impactos**. 2022. Disponível em: <<https://albaenergia.com.br/tag/energiasolar/>>. Acesso em: 12 jun. 2025.
- ANDRADE, J. R. A. de. **Viabilidade da implantação de energia eólica em condomínios horizontais -estudo de caso: Condomínio Residencial Paraíso de Maracajaú/RN. 21 f.: il.** Artigo científico (graduação) -Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil. Natal, RN, 2019.
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução normativa Nº 482**. 2012. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2025.
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução normativa Nº 687**. 2015. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2025.
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Revisão das regras aplicáveis à micro e minigeração distribuída – Resolução Normativa nº 482/2012: Relatório de Análise de Impacto Regulatório nº 0004/2018-SRD/SCG/SMA/ANEEL**. 2018. Disponível em: <<https://antigo.aneel.gov.br/documents/656877/18485189/6+Modelo+de+AIR+-+SRD+-+Gera%C3%A7%C3%A3o+Distribuida.pdf/769daa1c-51af-65e8-e4cf-24eba4f965c1>>. Acesso em: 02 mai. 2025.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA. Constituição (2022). **Lei nº 14.300, de 07 de janeiro de 2022**. Lei 14.300. Distrito Federal, Disponível em: <<https://in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n14.300-de-6-de-janeiro-de-2022-372467821>>. Acesso em: 02 mai. 2025.
- ATHON. **Afinal, o que geração distribuída?**. 2023. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/afinal-o-que-gera%C3%A7%C3%A3o-distribu%C3%ADda-athon-holding>>. Acesso em: 12 jun. 2025.
- BOEFF, L. F. **Relé de potência reversa**. Salão UFRGS 2013: SIC -XXV Salão de Iniciação Científica da UFRGS. 2013 Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/93218/Resumo_32448.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2025.
- BRIGHT STRATEGIES. **O que esperar da Revisão da REN 482?**. 2020. Disponível em: <https://barbararubim.com.br/wpcontent/uploads/2020/05/Ebook_REN482_BarbaraRubim.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2025.

CANAL SOLAR. **Lei 14.300: principais mudanças do Marco Legal da GD. 2022.** Disponível em: <<https://canalsolar.com.br/lei-14-300-principais-mudancas-do-marco-legal-da-gd/>>. Acesso em: 03 mai. 2025.

EQUIPE CONTA AZUL. **Payback: como calcular o prazo de retorno de investimento.** 2025. Disponível em: <<https://blog.contaazul.com/indicador-payback/>>. Acesso em: 03 mai. 2025.

FÓTON ENGENHARIA SUSTENTÁVEL. **Como funciona a energia solar?**. 2019. Disponível em: <<https://fotonengenharia.com/como-funciona-a-energia-solar/>>. Acesso em: 10 jun. 2025.

GETPOWER. **Vantagens e Desvantagens Energia Solar.** 2020. Disponível em: <<https://getpowersolar.com.br/blog/vantagens-e-desvantagens-energia-solar/>>. Acesso em: 12 jun. 2025.

GREENER. **Análise do marco legal da geração distribuída sancionado o PL 5.829/2019 que institui o marco legal da MMGD.** 2022. Disponível em: <<https://www.greener.com.br/estudo/analise-do-marco-legal-da-geracao-distribuida-lei-14-300-2022/>>. Acesso em: 02 mai. 2025.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia economica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores.** Atlas, 1992.

INSOL ENERGIA. **Geração Centralizada x Geração Distribuída.** 2024. Disponível em: <<https://insolenergia.com.br/tecnologia/geracao-centralizada-x-geracao-distribuida/#:-:text=Gera%C3%A7%C3%A3o%20centralizada%20de%20energia&text=A%20grande%20vantagem%20desse%20tipo,energia%20no%20processo%20de%20transmiss%C3%A3o;,>>>. Acesso em: 11 jun. 2025.

MENEZES, M. P. **Impactos da lei 14.300 na viabilidade de usinas de micro e minigeração fotovoltaica:** estudo de caso no ceará. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanço energético nacional 2023.** 2023. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-748/topico-687/BEN2023.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanço energético nacional 2024.** 2024. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-819/topico-723/BEN2024.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Fontes renováveis atingem 49,1% na matriz energética brasileira.** 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/fontes-renovaveis-atingem-49-1-na-matriz-energetica-brasileira>>. Acesso em: 29 abr. 2025.

MITRATECH. **Como funciona energia solar fotovoltaica**. 2025. Disponível em: <<https://mitratech.com.br/como-funciona-energia-solar-fotovoltaica/>>. Acesso em: 29 abr. 2025.

OLIVEIRA, B. H. **Análise da viabilidade econômica de investimentos em energia solar: cenário regulatório pós-lei 14.300**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2022.

PORTAL SOLAR. **Aumento de impostos pode encarecer sistema de energia solar residencial em 13%**. 2024. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/noticias/mercado/geracao-distribuida/aumento-de-impostos-pode-encarecer-sistema-de-energia-solar-residencial-em-13>>. Acesso em: 15 mai. 2025.

PORTAL SOLAR. **Placa solar: como funciona, construção e modelos**. 2025. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/como-funciona-placa-solar>>. Acesso em: 29 abr. 2025.

PORTAL SOLAR. **Vantagens da energia solar**. 2024. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-vantagens>>. Acesso em: 11 jun. 2025.

ROLIM GOULART CARDOSO ADVOGADOS. **Proposta de regulamento da Aneel para revisão das regras de GD é submetida a Consulta Pública**. 2019. Disponível em: <<https://www.rolim.com/conteudo/aneel-consulta-publica-gd/>>. Acesso em: 02 mai. 2025.

SANTOS, C. A.; BESSA, G. R.; SOUZA, S. S. F. **Análise de viabilidade financeira da implantação de um sistema de geração de energia solar em uma residência em tangará da serra**. In: 5º Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão (JENPEX), 2019, Tangará da Serra, MT. Anais da 5º JENPEX, 2019. v. 5. p. 309-313.

SCHRIEFER, D. H. **Estudo da alteração da resolução normativa nº 482/2012 e seus impactos no mercado de geração fotovoltaica**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2022.

SIGOLI, M. **Geração Distribuída Conectada à Rede Sob a ótica da Eficiência Energética**. 2014. Brasil: Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia.

SILVA, E. M. da. **Comportamento dos indicadores econômico-financeiros: Em uma cooperativa de crédito no período de 2006 a 2010**. Novas Edições Acadêmicas, 2015.

SILVA JUNIOR, R. P. da. **Planilhas das contas de energia**. 2025. Disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FgyzpKlprt9E73WiUz3-SiCTUNySpv9G/edit?usp=drive_link&oid=117886957292580702177&rtpof=true&sd=true>. Acesso em: 16 mai. 2025.

SOBRINHO; L. C. O. **Desenvolvimentos e pesquisas na terceira geração de células fotovoltaicas**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

SOLARMARKET. **O que muda com a Lei nº 14.300?**. 2023. Disponível em: <<https://solarmarket.zendesk.com/hc/pt-br/articles/12010854129947-O-que-muda-com-a-Lei-n-14-300>>. Acesso em: 03 mai. 2025.

WARREN MAGAZINE. **Taxa interna de retorno (TIR): o que é, por que importa e como calcular**. Disponível em: < <https://warren.com.br/magazine/taxa-interna-de-retorno-tir/> >. Acesso em: 03 mai. 2025.

WEG. **O que é uma geração distribuída de energia e quais são as suas vantagens?**. 2025. Disponível em: < <https://www.weg.net/solar/blog/o-que-e-uma-geracao-distribuida-de-energia-e-quais-sao-as-suas-vantagens/> >. Acesso em: 06 mai. 2025.