CIPPUS (ISSN2238-9032)
http://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/cippus
Canoas, v. 13, n. 2, 2025
http://dx.doi.org/10.18316/cippus.v13i2.12904

Análise financeira para implantação de uma usina fotovoltaica em uma empresa de médio porte a partir da lei 14300

Emilly Izabelle Fernandes Ferreira[1]
Simone Silva Frutuoso de Souza[2]

RESUMO: O presente estudo visa analisar a viabilidade financeira da implantação de uma usina fotovoltaica em uma empresa de médio porte sob a perspectiva da legislação atual e comparar os resultados com a legislação anterior. A nova lei introduziu novas tabelas de taxas e mecanismos de compensação de créditos. O estudo dispõe de uma metodologia de análise de campo, onde foi necessário a coleta de dados in loco e a realização de orçamentos em empresas da região para que os resultados fossem precisos. Essa abordagem empírica se diferencia de análises puramente teóricas, pois incorpora as condições reais de implementação e os custos específicos do mercado. Na metodologia de análise foram considerados custos iniciais, depreciação e benefícios da compensação, e foram empregados indicadores matemáticos como: payback, VPL e TIR. A análise da viabilidade financeira de um sistema fotovoltaico em uma empresa de médio porte transcende a simples avaliação de custos e benefícios imediatos. Ela envolve uma compreensão aprofundada do arcabouço regulatório vigente, especialmente no que concerne às tarifas de energia e aos mecanismos de compensação de créditos gerados pela própria usina. Os resultados obtidos possibilitaram avaliar a atratividade do investimento, mostraram-se bastante satisfatórios e auxiliaram na tomada de decisão em relação a viabilidade de implantação. A comparação com a legislação anterior se torna crucial para identificar as mudanças que impactam a rentabilidade desses investimentos, permitindo uma tomada de decisão mais informada e estratégica. Desta forma, espera-se que esta análise contribua para futuras pesquisas comparativas com outras tecnologias de energia sustentável ou em diferentes contextos empresariais, contribuindo para o avanço da sustentabilidade no âmbito corporativo.

Palavras-chaves: energia renovável; análise financeira; sistema de compensação; matriz energética; lei 14.300.

Financial analysis for implementation of a photovoltaic plant in a medium-sized company based on law 14300

ABSTRACT: This study aims to analyze the financial viability of implementing a photovoltaic plant in a medium-sized company from the perspective of current legislation and compare the results with previous legislation. The new law introduced new fee schedules and credit compensation mechanisms. The study uses a field analysis methodology, which required on-site data collection and budgeting at companies in the region in order to obtain accurate results. This empirical approach differs from purely theoretical analyses, as it incorporates real implementation conditions and specific market costs. The analysis methodology considered initial costs, deprecia-

CIPPUS
(ISSN2238-9032)

[1] Universidade do Estado do Mato Grosso. E-mail: emily.isabelle@unemat.br.
[2] Universidade do Estado do Mato Grosso. E-mail: simone.souza@unemat.br.

Tion and compensation benefits, and employed mathematical indicators such as payback, NPV and IRR. The analysis of the financial viability of a photovoltaic system in a medium-sized company goes beyond the simple assessment of immediate costs and benefits. It involves an in-depth understanding of the current regulatory framework, especially with regard to energy tariffs and compensation mechanisms for credits generated by the plant itself. The results obtained made it possible to assess the attractiveness of the investment, were quite satisfactory and helped in decision-making regarding the feasibility of implementation. Comparison with previous legislation is crucial to identify changes that impact the profitability of these investments, allowing for more informed and strategic decision-making. Thus, it is expected that this analysis will contribute to future comparative research with other sustainable energy technologies or in different business contexts, contributing to the advancement of sustainability in the corporate environment.

Keywords: renewable energy; financial analysis; compensation system; energy matrix, law 14300.

Introdução

Milhares de pessoas em todo o mundo dependem da energia elétrica para realizar atividades diárias do cotidiano. Assim, para suprir esta demanda, é necessária uma produção em larga escala (Dassi, 2015). No entanto, na maioria dos países a energia é produzida por meio de recursos não renováveis, o que causa danos permanentes ao meio ambiente. Desta forma, como destacado por Goldemberg (2007), a forma como a energia é produzida e consumida hoje, impede o desenvolvimento sustentável do planeta.

Neste sentido, muitos países estão buscando fontes de energia limpas, geradas a partir de recursos naturais, de modo a resolver os problemas relacionados à sustentabilidade (Goldemberg, 2007). Isto é resultado de uma política de metas da Organização das Nações Unidas (ONU) para acelerar os esforços para alcançar uma energia limpa e acessível (Alves, 2022).

Por outro lado, no Brasil, seguindo a contramão do mundo, a matriz energética é baseada em quase em sua totalidade de fontes renováveis. O Brasil está em uma região tropical com alta incidência de raios solares, e atualmente a energia solar é uma das que mais cresce. Em 2012, o primeiro ano de mercado, foi registrado instalação de 7 megawatts (MW). A potência instalada hoje é aproximadamente 6 mil vezes maior que em 2012. Mesmo com toda essa expansão, ainda é um mercado que pode ser mais explorado, já que é relativamente novo no Brasil (livre, 2024).

Em 2022, foi criada a Lei 14.300, conhecida como o marco legal da microgeração e minigeração distribuída. Foi criada para regulamentar o consumo da energia solar. Esta lei propôs novas taxas, normas para a instalação e autoconsumo, aumentando o payback e trazendo incertezas para os consumidores. No entanto, trouxe melhorias na segurança jurídica e estabilidade regulatória, além de não ter muito impacto para usuários que consomem instantaneamente a energia (Solarfy, 2023).

Desta forma, a partir da nova legislação, realizou-se um estudo de viabilidade financeira para entender as diferenças de situações de investimento e principalmente analisar se é vantajoso a aplicação desse tipo de sistema. A análise de viabilidade financeira é um relatório produzido utilizando ferramentas como: Payback; Valor Presente Líquido (VPL); Taxa Interna de Retorno (TIR); Fluxo de Caixa (FC), etc., e podem determinar se um projeto de investimento deve ser recomendado ou não (Lemes Júnior; Cherobim; Rigo, 2002). Assim, este trabalho propõe um estudo de viabilidade onde foi avaliado as mudanças na legislação, trazendo novas perspectivas.

Este levantamento foi realizado na cidade de Tangara da Serra- MT, onde foi feito uma análise financeira de investimento para implantação de uma usina fotovoltaica em uma empresa de médio porte. O estudo teve como finalidade compreender os custos e benefícios que a Lei 14.300 pode oferecer para os usuários. Proporcionando uma visão clara para verificar a viabilidade de aplicar recursos financeiro para implementar a energia solar nas organizações. A pesquisa foi realizada no período de 01/09/2024 a 01/07/2025.

Conforme Oliveira e Rocha (2023), é fundamental destacar a importância da Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022, que estabelece um marco legal para os geradores de energia solar fotovoltaica, tanto micro quanto minigeradores. Esta lei representa um avanço significativo, fornecendo um arcabouço jurídico

robusto para as normativas e o funcionamento do mercado de energias alternativas no Brasil. Anteriormente, o setor era regulado apenas por uma resolução normativa, o que gerava incertezas, especialmente de natureza jurídica, para todos os envolvidos.

Empresas de médio porte, em particular, podem se beneficiar significativamente da instalação de usinas fotovoltaicas, não apenas pela redução dos custos com energia elétrica, mas também pela melhoria de sua sustentabilidade e competitividade no mercado, contudo, existe a necessidade de uma análise financeira detalhada para determinar a viabilidade econômica da implantação de uma usina fotovoltaica, bem como, identificar os desafios substanciais para os gestores dessas empresas.

REFERÊNCIAL TEÓRICO

Matriz Energética Brasileira

A matriz elétrica brasileira se diferencia bastante da matriz mundial. Em 2020, o país se sobressaiu por possuir uma das matrizes mais sustentáveis do planeta, com mais de 80% da eletricidade produzida proveniente de fontes renováveis, principalmente hidrelétricas. Por outro lado, apenas 27% da média global para fontes renováveis foi registrada (EPE, 2021). O Gráfico 1 apresenta essa análise comparativa entre as fontes renováveis e não renováveis no Brasil e no mundo em 2020.

Gráfico 1 - Participação de Renováveis na Matriz Elétrica Brasileira em 2020.

Fonte: EPE (2021).

Como ilustrado no Gráfico 1, a matriz elétrica do Brasil é majoritariamente formada por fontes de energia renováveis. A maior parte da contribuição, 63,8%, é proveniente de fontes hídricas, favorecidas pela extensa rede de bacias hidrográficas. Depois, as fontes de biomassa constituem 9,1% do total, enquanto a energia eólica e solar representam 8,8% e 1,7%, respectivamente. As fontes de energia não renováveis representam 15,3% do total, agrupadas em gás natural (8,3%), carvão e seus derivados (2,7%), nuclear (2,2%) e derivados de petróleo (2,1%) (EPE 2021).

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2021), a matriz elétrica do Brasil está em constante mudança, com a redução do peso das centrais hidrelétricas. Historicamente, a matriz energética estava fortemente ligada à energia hidráulica. No entanto, sua participação percentual começou a diminuir, principalmente devido às limitações ambientais e ao esgotamento de recursos para grandes empreendimentos hidrelétricos. Mesmo com essa diminuição, o Brasil mantém a prioridade de ampliar a participação de fontes renováveis, destacando-se o avanço expressivo da energia eólica e solar, que juntas já somam mais de 10% tanto da capacidade instalada quanto da energia produzida (EPE, 2021).

Em contrapartida a matriz global é majoritariamente formada por fontes não renováveis. O uso de carvão mineral e gás natural em termoelétricas corresponde a aproximadamente 58,9% da produção de eletricidade. Esta realidade destaca a grande dependência mundial de fontes térmicas para a geração de energia. Por outro lado, o aumento do interesse social tem impulsionado a investigação e a criação de táticas para utilizar fontes de energia alternativas, que são menos poluentes e causam menos impacto ao meio

ambiente. Esta tendência é evidenciada pelo crescimento das fontes renováveis na matriz energética mundial, conforme evidenciado pelo mercado de energia solar, que tem visto um crescimento exponencial desde 2012.

Energia Solar no Brasil

O Brasil leva uma vantagem considerável no uso de energia solar em relação a outros países, devido ao seu amplo potencial energético, que é consideravelmente superior ao dos países desenvolvidos. Ademais, a nação se sobressai no estudo e aprimoramento da eficiência energética fotovoltaica em módulos compactos, auxiliando na sustentabilidade e na diminuição da poluição. A adoção de sistemas fotovoltaicos tem crescido continuamente desde 2016, impulsionada pelo progresso tecnológico e pela diminuição dos custos. Este avanço é fruto das circunstâncias estabelecidas pelas Resoluções Normativas 482/2012 e 687/2015 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que também implementaram um sistema de compensação de energia, promovendo a micro e minigeração distribuída.

De acordo com Carvalho, Braga e Lima (2022), o Brasil implementou um programa para incentivar a implementação de sistemas de Geração Distribuída (GD) por meio da Portaria no 538, de 2015, que estabeleceu o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD). Esta ação tinha como metas principais:

> I - promover a ampliação da geração distribuída de energia elétrica, com base em fontes renováveis e cogeração;
> II - incentivar a implantação de geração distribuída em:
> a) edificações públicas, tais como escolas, universidades e hospitais;
> b) edificações comerciais, industriais e residenciais.

Com a introdução do ProGD, foram criadas modalidades de financiamento específicas para projetos de energia renovável, contemplando diversos tipos de consumidores, incluindo agricultores, empresas de diversos tamanhos e indivíduos interessados em microgeração em suas residências. Este estímulo levou a um crescimento expressivo na procura por investimentos no setor. Estudos internacionais reforçam essa tendência, destacando o crescimento mundial da geração solar distribuída, com ênfase nas políticas públicas e incentivos fiscais que têm impulsionado o setor (REN21, 2023).

Conforme informações da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), divulgadas em 2023 pela Agência Brasil, o Brasil atingiu a marca de 2 milhões de sistemas fotovoltaicos instalados, alcançando uma potência de 22 GW (Absolar, 2023).

Sistema de Compensação por Crédito

No ano de 2012, foi implementada no Brasil a Resolução Normativa no 482/2012, que define os requisitos para a micro e minigeração distribuída terem acesso aos sistemas de distribuição. Isso possibilita a troca de energia elétrica com as concessionárias locais diante de um sistema de compensação (ANEEL, 2012). Esta regra iniciou um processo progressivo de diversificação e descentralização da matriz elétrica do Brasil por meio do sistema de compensação, a energia fornecida por unidades consumidoras (UC) por meio da minigeração é cedida gratuitamente à distribuidora, resultando em créditos que podem ser usados para compensar o consumo nos próximos 60 meses (ANEEL, 2012).

A microgeração distribuída refere-se a sistemas de até 75 kW de potência, que utilizam cogeração qualificada ou fontes alternativas de energia elétrica, por outro lado, a minigeração distribuída engloba sistemas com potência superior a 75 kW e até 5 MW, que também empregam cogeração qualificada ou fontes alternativas (ANEEL, 2012).

Lei 14.300 de 2022

Como mencionado anteriormente, a Resolução 482/2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) instituiu um sistema de compensação de energia elétrica. Esse sistema converte o excesso de energia produzida em créditos que podem ser usados durante um período de cinco anos (Ruiz, 2021).

Conforme a ANEEL (2023), esses créditos são compensados em momentos onde a geração não é suficiente para suprir o consumo. Contudo, nesse sistema, os créditos de energia solar eram gratuitos para o consumidor.

No entanto, a sanção da Lei 14.300 em 6 de janeiro de 2022 transformou essa dinâmica (ANEEL, 2023). A legislação recente estabeleceu o enquadramento jurídico para a mini e microgeração distribuída, determinando que os gastos com o transporte e a distribuição do excesso de energia injetado na rede serão cobrados. O capítulo IV da lei, em seu artigo 18, garante que as unidades com microgeração ou minigeração distribuída terão acesso livre ao sistema de distribuição, mediante o reembolso, pelas unidades consumidoras com minigeração distribuída, do custo de transporte incorrido (Brasil, 2022).

Apenas para projetos implementados após 6 de fevereiro de 2023, data em que a ANEEL regulamentou a nova legislação (ANEEL, 2023), os custos referentes à energia injetada na rede serão aplicados. Na realidade, essa lei estabelece uma taxa sobre os créditos concedidos, o que resultou na sua popularização como "taxa do sol". Assume-se que: “Geração junto à carga, Geração compartilhada ou Autoconsumo menor que 500 kW” será feito a cobrança conforme a Tabela 1 somente em relação a tarifa FIO B. Já para autoconsumo acima de 500 kW ou Geração compartilhada em que um dos consumidores detenha 25% ou mais de participação dos créditos de energia, haverá cobrança de 100% da FIO B, 40% da FIO A, 100% da TFSEE e 100% da P&D.

Segundo a E-investidor (2023), essas tarifas correspondem, em média, a 28% do valor total da conta de energia, e os custos reais para cada cliente variam de acordo com seu padrão de consumo. As instalações que empregam energia solar utilizando de painéis fotovoltaicos durante o dia têm a possibilidade de diminuir consideravelmente os gastos ligados a tarifas.

Tabela 1 – Percentual de cobrança progressiva.

Ano	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Percentual	15%	30%	45%	60%	75%	90%	100%

Fonte: Brasil (2022).

Efetuar um estudo minucioso de todos os gastos associados, juntamente com a utilização de instrumentos de avaliação de investimentos, possibilita que os investidores façam escolhas mais embasadas (Ruiz, 2021). Portanto, na sequência apresentam-se os instrumentos de análise de investimento que podem auxiliar na obtenção dos objetivos estabelecidos.

Análise Financeira

A análise financeira de investimentos em projetos, como os de energia solar, exige embasamento teórico robusto. Além disso, autores como Mekhilef et al. (2022) destacam a importância da modelagem econômica detalhada, incluindo cenários com diferentes taxas de desconto, custo nivelado de energia (LCOE) e projeções de desempenho para sistemas fotovoltaicos aplicados ao setor industrial. Segundo Gil (2002), o embasamento conceitual é essencial para orientar o pesquisador na seleção das técnicas e interpretações mais adequadas à natureza do estudo.

O investimento é visto como um fluxo de dinheiro que modifica o capital acumulado, representado como ativos nos balanços financeiros (Dias, 2014). A escolha de um investimento requer um processo completo de análise e escolha de opções para o uso de recursos, visando alcançar vantagens econômicas futuras (Damorand, 2005).

A decisão de investimento deve focar na seleção das melhores formas de financiamento, assegurando a capacidade de pagamento da empresa e mantendo custos reduzidos em comparação ao retorno esperado de suas aplicações (Assaf Neto, 2016).

De acordo com Ruiz (2021), a avaliação de investimentos engloba tanto análises qualitativas quanto quantitativas da distribuição de recursos financeiros em projetos produtivos, considerando a relação entre risco e retorno.

Maroni Neto (2023), caracteriza a avaliação de investimentos como um agrupamento de instrumentos, provenientes da Matemática Financeira e da Engenharia Econômica, que contribuem para a tomada de decisões sobre a distribuição de recursos.

Dentre as ferramentas disponíveis estão, análise de Fluxo de Caixa, período de Payback, Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Essas ferramentas serão discutidas a seguir.

Fluxo de caixa

O fluxo de caixa sintetiza as movimentações financeiras em um período específico, agrupadas em três categorias principais: atividades operacionais, atividades de investimento e atividades de financiamento (Dias, 2014; Assaf Neto, 2016).

O fluxo de caixa permite a projeção para o futuro, sendo possível antecipar algumas escolhas do projeto, para que assim evite ou minimize algumas dificuldades financeiras, o que simplifica a avaliação de sua viabilidade (Maroni Neto, 2023).

Frequentemente, a análise de um investimento emprega a metodologia de Fluxos de Caixa Descontados, que, de acordo com Dias (2014), é um método tradicional para a análise de projetos. Nesta abordagem, estima-se o montante futuro dos fluxos de caixa previstos e utiliza-se uma taxa de desconto, ajustada ao grau de risco do projeto, para reduzi-los ao valor presente.

Payback

O *payback* é utilizado para verificar quando um investimento se pagará e trará ganhos efetivos. Abreu Filho (2007, p.78) relata que:

"O critério consiste em somar os valores dos benefícios obtidos pela operação do projeto. O período payback é o tempo necessário para que esses benefícios totalizem o valor do investimento feito."

A equação a seguir apresenta como é calculado o payback:

$$PB = \frac{Valor\ Investido}{Ganho\ Anual\ com\ o\ Investimento} \quad (1)$$

Valor presente líquido (VPL)

O VPL é uma ferramenta que tem basicamente o objetivo de medir o lucro. Abreu Filho (2007, p.83) diz que:

> O VPL é simplesmente a diferença entre o valor na data atual e o valor investido. Se o VPL for positivo o projeto vale mais do que custa, ou seja, é lucrativo. Se o VPL for negativo significa que o projeto custa mais do que vale, ou seja, se for implementado, trará prejuízo.

Assim, utiliza-se o VPL para tomada de decisão, onde se positivo, indica que o investimento se pagará dentro do tempo determinado, além de gerar lucro.

A equação a seguir apresenta como é calculado o VPL:

$$VPL = -CF_0 + \sum_{j=1}^{n} \frac{CF_j}{(1+i)^j} \quad (2)$$

Sendo:
CF_0: Fluxo de caixa inicial (investimento inicial)
CF_j: Fluxo de caixa anual
n: Período da análise do investimento
i: taxa de desconto (TMA: Taxa Mínima de Atratividade)

Taxa interna de retorno (TIR)

A TIR é utilizada basicamente para avaliar a rentabilidade do investimento. Segundo Gitman; Zutter, (2017):

"A TIR é a taxa de desconto que iguala o Valor Presente Líquido (VPL) dos fluxos de caixa a zero, simbolizando a taxa de retorno que a organização pode aguardar ao investir no projeto e receber os fluxos de caixa previstos".

A equação a seguir apresenta como é calculada a TIR:

$$\sum_{j=1}^{n} \frac{CF_j}{(1+TIR)^j} - CF_0 = 0 \qquad (3)$$

Sendo:
CF_0: Fluxo de caixa inicial (investimento inicial)
CF_j: Fluxo de caixa anual
n: Período da análise do investimento
Assim, utilizando a TIR é possível comparar o nível de rentabilidade do investimento com outros investimentos do mercado, e decidir qual é mais atrativo.
Por fim, destaca-se que ao utilizar os três parâmetros juntos, a tomada de decisão é mais condizente com a realidade e com o mercado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Métodos de investigação

O investimento é visto como um fluxo de dinheiro que modifica o capital acumulado, representado como ativos nos balanços financeiros (Dias, 2014). A escolha de um investimento requer um processo completo de análise e escolha de opções para o uso de recursos, visando alcançar vantagens econômicas futuras (Damorand, 2005).

No presente estudo foram utilizadas como base três tipos de métodos de investigação, sendo: a pesquisa de campo ou coleta de dados, a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso. A pesquisa bibliográfica foi utilizada para analisar as informações disponíveis na literatura, permitindo a compreensão e obtenção de fundamentos sobre o assunto abordado. Na pesquisa de campo fez-se a coleta dos dados necessários para o desenvolvimento do estudo de caso. Conforme Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa de campo possibilita a obtenção de dados reais e contextualizados, sendo ideal para investigações aplicadas como esta. Já a pesquisa bibliográfica é indispensável para a construção do referencial teórico, fornecendo o suporte necessário à interpretação dos dados empíricos.

E por fim, no estudo de caso utilizou conceitos analíticos para construir planilhas com auxílio do software Excel, fazendo com que assim fosse possível analisar a viabilidade financeira da usina solar. O uso do estudo de caso, por sua vez, permite examinar profundamente uma situação específica, considerando suas características particulares e contexto de aplicação. Tal abordagem é defendida por Yin (2015) como uma estratégia eficaz para responder a questões de "como" e "por que", especialmente quando o pesquisador não tem controle direto sobre os eventos analisados. O objeto de estudo foi uma empresa de médio porte situada na cidade de Tangará da Serra, MT.

Para proceder o estudo, na coleta de dados foi feito o levantamento do perfil de consumo da empresa (kWh) e custo (R$) dos últimos 12 meses. Com estas informações foi traçado o perfil da empresa e buscou-se realizar orçamentos dos custos de instalação de um sistema de geração fotovoltaico. Na sequência, foi executada a análise financeira contemplando um cenário com a Lei 14.300 e o cenário anterior a Lei, sendo possível avaliar a viabilidade ou não de sua aplicação. Estas etapas são melhores descritas nos tópicos a seguir.

Perfil de Consumo e Caracterização da Empresa

A empresa objeto deste estudo possui 3 escritórios localizados na cidade de Tangará da Serra. A empresa possui 3 unidades consumidoras, sendo: 6959377-3, 6970016-2 e 6997456-9. O consumo médio de energia elétrica das 3 unidades em conjunto é de R$ 6550,87, sendo 5797,23 kW, levando em consideração a média dos meses entre janeiro/2023 a janeiro/2024. A empresa se caracteriza como uma unidade consumidora com autoconsumo acima de 500 kW. Os dados das contas de energia elétrica da empresa são apresentados na tabela 2.

A organização e análise sistemática dos dados coletados segue os princípios da pesquisa qualitativa aplicada, conforme descrito por Kripka, Scheler e Bonotto (2015), que destacam a importância da estruturação lógica das etapas de investigação para garantir confiabilidade e clareza dos resultados.

Tabela 2 - Resumo das Contas de Energia Elétrica da Empresa.

Mês/Ano	Consumo (kW)			Valor (R$)
	6959377-3	6970016-2	6997456-9	
jan/23	1080,00	1749,00	2173,00	5652,26
fev/23	1073,00	1865,00	2173,00	5775,43
mar/23	1290,00	2083,00	2565,00	6709,94
abr/23	1089,00	1772,00	2511,00	6070,36
mai/23	989,00	1973,00	2609,00	6295,23
jun/23	1115,00	2235,00	2980,00	7152,90
jul/23	1021,00	1618,00	2085,00	5338,12
ago/23	1104,00	1850,00	2412,00	6063,58
set/23	1325,00	2239,00	2749,00	7133,69
out/23	1171,00	2127,00	3084,00	7211,66
nov/23	1262,00	2030,00	3525,00	7703,21
dez/23	1387,00	2150,00	3155,00	7561,96
jan/24	1155,00	1836,00	2755,00	6492,98
Média	1158,54	1963,62	2675,08	6550,87

Fonte: O Autor (2025).

O valor total gasto em um ano é de aproximadamente R$ 85 mil. Dessa maneira é possível prever que a implantação de uma usina fotovoltaica deve ter um impacto positivo na economia de custos com energia elétrica.

Aspectos Técnicos

Tangará da Serra está localizada na região Sudeste do Mato Grosso, a 214 km de Cuiabá, com área de 11.636,825 km². Sua latitude é 14º37'10" sul e longitude 57º29'25" oeste. A temperatura média varia entre 24,4ºC e 26,1ºC, e a radiação solar diária vai de 4,95 a 5,08 kWh/m², segundo dados do IBGE (2018) e do programa SunData (CRESESB). Os meses de agosto e setembro apresentam maior irradiação solar devido ao clima seco e baixa umidade, enquanto dezembro a março têm maiores volumes de chuva (acima de 250 mm/mês), o que reduz a radiação solar disponível.

A produção de energia solar por placas fotovoltaicas depende diretamente da radiação solar, e os índices registrados em Tangará da Serra são considerados viáveis para a instalação do sistema. No entanto, também é necessário avaliar fatores da própria empresa, como o tipo de telhado e possíveis sombreamentos, que podem interferir na eficiência dos painéis. Por isso, é importante a análise técnica de um profissional. No caso da empresa analisada neste estudo, as condições estruturais são favoráveis à instalação.

Orçamento da Usina Fotovoltaica

Para uma análise real, foi feita a coleta de dados em uma empresa real. Realizou-se um orçamento na empresa Futuro Energia Solar, localizada em Tangará da Serra, MT, buscando-se avaliar o custo para implantação de uma usina deste porte. Conforme orientação da empresa a usina solar foi dimensionada para atender 15% a mais que a média de consumo da empresa. Desta forma, considerando um consumo médio de 5797 kW, e acrescentando 15%, chega-se a um valor de 6700 kW. Assim o sistema orçado atende esta demanda. Os valores apresentados são do sistema completo, já com todos os equipamentos e mão de obra de instalação, projeto e documentação. O orçamento é apresentado no Apêndice A, ao final deste trabalho. Porém na Tabela 3 apresenta-se um resumo do orçamento.

Tabela 3 – Resumo do orçamento do sistema fotovoltaico.

Sistema fotovoltaico – 6700 kWh/mês 98 módulos de 585W, 1 inversor trifásico de 37,5 kW e materiais	R$ 59.985,00
Serviço e materiais de instalação no telhado	R$ 45.140,61
Serviço e materiais de instalação no solo	R$ 51.340,61
Valor Total	R$ 156.466,22

Fonte: O Autor (2025).

Conforme se observa na tabela 3, o sistema solar com todos os materiais e serviços de instalações fica no valor de R$ 156.466,22 e tem capacidade para gerar 6700 kWh/mês.

Destaca-se que além deste orçamento, foram solicitados outros, porém as empresas não aceitaram fazer, sabendo que o mesmo seria utilizado para uma pesquisa. Assim, considera-se somente o orçamento que foi obtido na empresa Futuro Energia Solar.

Procedimentos e Definições de Valores para o Estudo de Caso

Antes de iniciar a análise financeira, organizaram-se os valores que seriam utilizados. Para isto, levou-se em consideração que para o perfil comercial da empresa o consumo da energia gerada pelo sistema solar, é 80% consumido instantaneamente e 20% injetado na rede da concessionária, para consumo posterior. Esta informação foi repassada pela empresa na qual foi coletado o orçamento, visto que as novas cobranças estão relacionadas a geração injetada na rede, sendo então de grande importância para um estudo mais assertivo. Ou seja, em resumo a empresa só pagará taxas referentes a energia injetada na rede da companhia elétrica para uso posterior.

Em Tangará da Serra, a companhia elétrica responsável pela distribuição é a Energisa, onde, analisando a fatura mais recente cobrada pela empresa, o custo do kWh é de R$ 1,13. Esse valor é composto por diversas tarifas e encargos, contudo, com base na nova legislação, obtém-se as seguintes:

Tabela 4 – Composição das taxas no valor do kWh.

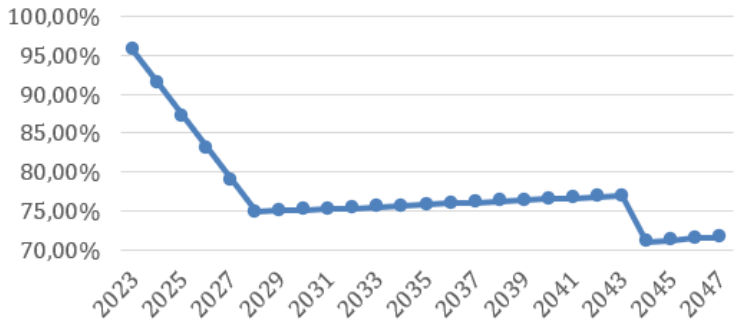
Fio B	Fio A	TFSEE	P&D
30,80%	6%	0,4%	7,50%

Fonte: O Autor (2025).

Esses valores demonstram a porcentagem que cada taxa tem sobre o valor do kWh.

Outra questão levada em consideração foi a eficiência das placas, visto que a estimativa de geração é considerando uma eficiência de 100%, no entanto na prática isto não ocorre. No decorrer dos anos a eficiência diminui, onde no 1° ano é em torno de 95% e no fim dos 25 anos pode chegar a 70%. A empresa Futuro Energia Solar, onde foi coletado o orçamento, passou uma projeção de eficiência das placas para um cenário de 25 anos. Estas informações são ilustradas no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Eficiência das Placas Solares.



Fonte: O Autor (2025).

Dessa forma, a geração real do sistema será menor do que o valor estimado de 6700 kWh. Portanto, é necessário com o passar dos anos, comprar energia da concessionaria Energisa para complementar o consumo. O que gerará um custo. Assim foi considerado também este cenário no estudo, para trazer mais realidade.

Além disso, foi ponderado o reajuste anual do preço da energia elétrica que ocorre acompanhando a inflação nacional. Portanto, para analisar uma situação mais próxima da realidade, foram considerados os valores com atualização do preço da energia ano a ano.

Por fim, foi estimado um valor fixo de R$ 500,00 por ano para a contratação de um serviço de limpeza das placas, o que se considera como manutenção mínima que deve ocorrer anualmente.

Construção da Planilha de Fluxo de Caixa

Buscando implementar a análise financeira, foi construída uma planilha de fluxo de caixa descontado para análise do investimento. A Figura 1 ilustra a planilha construída no software Microsoft Excel.

Inicialmente deve-se alimentar a planilha com o valor de investimento inicial e indicar a taxa de rentabilidade ou taxa de desconto. Na figura 1 é possível visualizar na célula D41 e D42 estes valores.

A primeira coluna (B) mostra o período em que ocorre a análise. A segunda coluna (C) contém o valor do investimento, que é feito no ano zero. Na terceira coluna (D) tem-se as entradas do fluxo de caixa (economia com energia por ano). Na quarta coluna (E) o fluxo descontado, que é a valor projetado para o fluxo de caixa futuro, levando em consideração uma taxa de juros, ou taxa de desconto. Por último, a quinta coluna (F) expressa o saldo líquido, ou seja, valor após descontar os gastos, mostrando a dívida ou lucro, conforme for o investimento.

No campo valor de investimento é colocado o montante necessário para a implantação completa da usina solar. Este valor aparece como negativo, pois representa a saída de recursos no momento da instalação.

Ao final da planilha está a indicação dos parâmetros TIR, VPL e Payback. Nestas células o fluxo de caixa calcula que é a taxa interna de retorno, o valor presente líquido em cada ano com base nos valores do fluxo descontado, e adicionalmente identifica o payback, que é o tempo no qual o saldo do investimento leva para se igualar a zero. Ou seja, quando o valor investido é recuperado e a partir deste ponto, tem-se somente lucro.

Figura 1 – Planilha de Fluxo de Caixa.

	A	B	C	D	E	F
40						
41		Valor de Investimento		156.466,22		
42		Taxa de Rentabilidade (% a.a.)		5,78%		
43		Periodo (anos)	Valor de Investimento	Fluxo Caixa	Fluxo Descontado	Saldo (Payback)
44		0	-R$ 156.466,22	-R$ 156.466,22	-R$ 156.466,22	-R$ 156.466,22
45		1		R$ 77.750,87	R$ 73.502,43	-R$ 82.963,79
46		2		R$ 70.457,69	R$ 62.968,20	-R$ 19.995,60
47		3		R$ 63.250,10	R$ 53.438,04	R$ 33.442,45
48		4		R$ 56.128,12	R$ 44.829,74	R$ 78.272,19
49		5		R$ 49.091,74	R$ 37.067,27	R$ 115.339,46
50		6		R$ 42.140,96	R$ 30.080,36	R$ 145.419,81
51		7		R$ 42.414,88	R$ 28.621,56	R$ 174.041,37
52		8		R$ 42.586,08	R$ 27.166,84	R$ 201.208,22
53		9		R$ 42.671,68	R$ 25.734,02	R$ 226.942,24
54		10		R$ 42.911,36	R$ 24.464,52	R$ 251.406,76
55		11		R$ 43.168,16	R$ 23.266,14	R$ 274.672,90
56		12		R$ 43.424,97	R$ 22.125,69	R$ 296.798,59
57		13		R$ 43.681,77	R$ 21.040,40	R$ 317.838,98
58		14		R$ 43.921,45	R$ 19.999,85	R$ 337.838,83
59		15		R$ 44.161,13	R$ 19.010,20	R$ 356.849,04
60		16		R$ 44.417,94	R$ 18.075,96	R$ 374.925,00
61		17		R$ 44.657,62	R$ 17.180,47	R$ 392.105,47
62		18		R$ 44.897,30	R$ 16.328,87	R$ 408.434,33
63		19		R$ 45.136,98	R$ 15.519,04	R$ 423.953,37
64		20		R$ 45.376,66	R$ 14.748,96	R$ 438.702,33
65		21		R$ 45.616,35	R$ 14.016,70	R$ 452.719,03
66		22		R$ 35.515,46	R$ 10.316,66	R$ 463.035,69
67		23		R$ 35.823,62	R$ 9.837,56	R$ 472.873,25
68		24		R$ 36.285,86	R$ 9.420,02	R$ 482.293,27
69		25		R$ 36.525,55	R$ 8.964,12	R$ 491.257,39
70						
71					TIR	32,81%
72					VPL	R$ 491.257,39
73					Payback	2,45

Fonte: O Autor (2025).

O fluxo de caixa projetado ao longo do período, considerando um fluxo descontado com base na inflação, obtendo os parâmetros da taxa de rentabilidade ao ano, bem como o saldo acumulado ano a ano, permitem avaliar a viabilidade financeira do projeto, oferecendo uma visão clara da rentabilidade do investimento ao longo do tempo.

O uso de ferramentas computacionais e planilhas eletrônicas no contexto da análise financeira é comum em pesquisas aplicadas, pois permitem modelagens personalizadas e dinâmicas, como destaca Prodanov e Freitas (2013) ao abordar a aplicação prática dos métodos científicos em estudos técnicos e empresariais.

Cenários de Análise

A análise da viabilidade financeira para a implantação da usina fotovoltaica foi realizada considerando dois cenários distintos a REN 482/2012 e a Lei nº 14.300/2022. Além de considerar condições básicas de eficiência das placas solares e inflação ao longo do tempo. Dessa forma, foram elaboradas duas planilhas simulando o investimento com base nas duas legislações consideradas. Para isto, foram elaboradas duas planilhas para obter os valores de entradas para o fluxo de caixa em cada ano.

Estes cenários representam qual seria a economia (lucro) ao longo dos 25 anos. E estes valores são utilizados como entrada no fluxo de caixa, assim são extremamente importantes. Desta forma, visando fazer uma análise mais próxima da realidade, foram consideradas as definições apresentadas no tópico 3.5, onde consideram-se situações como gasto com manutenção mínima por ano, eficiência da placa na geração da energia elétrica, considera-se o perfil comercial, com injeção de 20% da energia gerada na rede da concessionária, e os valores reajustados com base na inflação.

A Tabela 5, apresenta o valor utilizado como entrada no fluxo de caixa para cada um dos cenários.

Nas figuras 2 e 3 ilustram-se as planilhas utilizadas para obtenção dos valores apresentados na tabela 5. Conforme se observa na coluna A tem-se o ano e na B a geração estimada por ano, sendo 80400 kWh, que representa 6700 kWh por mês. Na coluna C estão os valores de eficiência da placa solar. Na coluna D é o valor de geração real, ou seja, o valor de geração estimada multiplicado pela eficiência. Na coluna E tem-se o valor que deixa de pagar em energia anualmente, que é a geração real multiplicado pelo valor do kWh, que é R$ 1,13. Na coluna F para legislação anterior tem-se a tarifa que se paga a companhia, onde no caso é considerado o valor R$ 0,00, pois é comprado mais de 50 kW por mês para compensar a eficiência das placas, e assim não é necessário pagar taxa mínima de utilização da rede. Mas para a legislação nova as taxas cobradas referem-se aos valores de FIO A, FIOB, TFSEE, P&D, que em resumo representam o valor de 41,10% do valor de 1 kW registrado na rede. Então para o cenário da nova legislação multiplica-se o valor de geração real por 0,2 (20%), e com o valor obtido multiplica-se por 0,4110 (41,10%) e obtém-se o valor de tarifas para o ano.

Tabela 5 – Cenários de entrada para o fluxo de caixa.

Ano	Lei anterior (REN482)	Lei nova (14300)
2025	R$ 77.750,87	R$ 71.792,36
2026	R$ 70.457,69	R$ 64.764,44
2027	R$ 63.250,10	R$ 57.819,01
2028	R$ 56.128,12	R$ 50.956,07
2029	R$ 49.091,74	R$ 44.175,61
2030	R$ 42.140,96	R$ 37.477,64
2031	R$ 42.414,88	R$ 37.741,60
2032	R$ 42.586,08	R$ 37.906,57
2033	R$ 42.671,68	R$ 37.989,06
2034	R$ 42.911,36	R$ 38.220,03
2035	R$ 43.168,16	R$ 38.467,49
2036	R$ 43.424,97	R$ 38.714,95
2037	R$ 43.681,77	R$ 38.962,41
2038	R$ 43.921,45	R$ 39.193,38
2039	R$ 44.161,13	R$ 39.424,34
2040	R$ 44.417,94	R$ 39.671,80
2041	R$ 44.657,62	R$ 39.902,77
2042	R$ 44.897,30	R$ 40.133,73
2043	R$ 45.136,98	R$ 40.364,70
2044	R$ 45.376,66	R$ 40.595,66
2045	R$ 45.616,35	R$ 40.826,62
2046	R$ 35.515,46	R$ 31.093,12
2047	R$ 35.823,62	R$ 31.390,08
2048	R$ 36.285,86	R$ 31.835,51
2049	R$ 36.525,55	R$ 32.066,47

Fonte: O Autor (2025)

Figura 2 – Cenário fluxo caixa para legislação anterior.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
58	Simulação Legislação Anterior considerando eficiência das placas								
59	Ano	Geração estimada (kwh)	Eficiência da Placa Solar	Geração real (kwh)	Deixa de pagar (Valor gerado)	Tarifas Anual (mínimo energiza)	Compra para compensar a eficiência	Manutenção e Limpeza das Placas	Valor Anual Lucro
60	2025	80400	95,69	76934,76	R$ 86.936,28	R$ -	R$ 3.915,72	R$ 500,00	R$ 77.750,87
61	2026	80400	91,43	73509,72	R$ 83.065,98	R$ -	R$ 7.786,02	R$ 500,00	R$ 70.457,69
62	2027	80400	87,22	70124,88	R$ 79.241,11	R$ -	R$ 11.610,89	R$ 500,00	R$ 63.250,10
63	2028	80400	83,06	66780,24	R$ 75.461,67	R$ -	R$ 15.390,33	R$ 500,00	R$ 56.128,12
64	2029	80400	78,95	63475,8	R$ 71.727,65	R$ -	R$ 19.124,35	R$ 500,00	R$ 49.091,74
65	2030	80400	74,89	60211,56	R$ 68.039,06	R$ -	R$ 22.812,94	R$ 500,00	R$ 42.140,96
66	2031	80400	75,05	60340,2	R$ 68.184,43	R$ -	R$ 22.667,57	R$ 500,00	R$ 42.414,88
67	2032	80400	75,15	60420,6	R$ 68.275,28	R$ -	R$ 22.576,72	R$ 500,00	R$ 42.586,08
68	2033	80400	75,20	60460,8	R$ 68.320,70	R$ -	R$ 22.531,30	R$ 500,00	R$ 42.671,68
69	2034	80400	75,34	60573,36	R$ 68.447,90	R$ -	R$ 22.404,10	R$ 500,00	R$ 42.911,36
70	2035	80400	75,49	60693,96	R$ 68.584,17	R$ -	R$ 22.267,83	R$ 500,00	R$ 43.168,16
71	2036	80400	75,64	60814,56	R$ 68.720,45	R$ -	R$ 22.131,55	R$ 500,00	R$ 43.424,97
72	2037	80400	75,79	60935,16	R$ 68.856,73	R$ -	R$ 21.995,27	R$ 500,00	R$ 43.681,77
73	2038	80400	75,93	61047,72	R$ 68.983,92	R$ -	R$ 21.868,08	R$ 500,00	R$ 43.921,45
74	2039	80400	76,07	61160,28	R$ 69.111,12	R$ -	R$ 21.740,88	R$ 500,00	R$ 44.161,13
75	2040	80400	76,22	61280,88	R$ 69.247,39	R$ -	R$ 21.604,61	R$ 500,00	R$ 44.417,94
76	2041	80400	76,36	61393,44	R$ 69.374,59	R$ -	R$ 21.477,41	R$ 500,00	R$ 44.657,62
77	2042	80400	76,50	61506	R$ 69.501,78	R$ -	R$ 21.350,22	R$ 500,00	R$ 44.897,30
78	2043	80400	76,64	61618,56	R$ 69.628,97	R$ -	R$ 21.223,03	R$ 500,00	R$ 45.136,98
79	2044	80400	76,78	61731,12	R$ 69.756,17	R$ -	R$ 21.095,83	R$ 500,00	R$ 45.376,66
80	2045	80400	76,92	61843,68	R$ 69.883,36	R$ -	R$ 20.968,64	R$ 500,00	R$ 45.616,35
81	2046	80400	71,02	57100,08	R$ 64.523,09	R$ -	R$ 26.328,91	R$ 500,00	R$ 35.515,46
82	2047	80400	71,20	57244,8	R$ 64.686,62	R$ -	R$ 26.165,38	R$ 500,00	R$ 35.823,62
83	2048	80400	71,47	57461,88	R$ 64.931,92	R$ -	R$ 25.920,08	R$ 500,00	R$ 36.285,86
84	2049	80400	71,61	57574,44	R$ 65.059,12	R$ -	R$ 25.792,88	R$ 500,00	R$ 36.525,55

Fonte: O Autor (2025).

Figura 3 – Cenário fluxo caixa para nova legislação.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
29	Simulação Nova Legislação considerando eficiência das placas								
30	Ano	Geração estimada (kwh)	Eficiência da Placa Solar	Geração real (kwh)	Deixa de pagar (Valor gerado)	Tarifas Anual (kw registrado * 41,10%)	Compra para compensar a eficiência	Manutenção e Limpeza das Placas	Lucro anual (inflação 5,78%)
31	2025	80400	95,69	76934,76	R$ 86.936,28	R$ 6.324,04	R$ 3.915,72	R$ 500,00	R$ 71.792,36
32	2026	80400	91,43	73509,72	R$ 83.065,98	R$ 6.042,50	R$ 7.786,02	R$ 500,00	R$ 64.764,44
33	2027	80400	87,22	70124,88	R$ 79.241,11	R$ 5.764,27	R$ 11.610,89	R$ 500,00	R$ 57.819,01
34	2028	80400	83,06	66780,24	R$ 75.461,67	R$ 5.489,34	R$ 15.390,33	R$ 500,00	R$ 50.956,07
35	2029	80400	78,95	63475,8	R$ 71.727,65	R$ 5.217,71	R$ 19.124,35	R$ 500,00	R$ 44.175,61
36	2030	80400	74,89	60211,56	R$ 68.039,06	R$ 4.949,39	R$ 22.812,94	R$ 500,00	R$ 37.477,64
37	2031	80400	75,05	60340,2	R$ 68.184,43	R$ 4.959,96	R$ 22.667,57	R$ 500,00	R$ 37.741,60
38	2032	80400	75,15	60420,6	R$ 68.275,28	R$ 4.966,57	R$ 22.576,72	R$ 500,00	R$ 37.906,57
39	2033	80400	75,20	60460,8	R$ 68.320,70	R$ 4.969,88	R$ 22.531,30	R$ 500,00	R$ 37.989,06
40	2034	80400	75,34	60573,36	R$ 68.447,90	R$ 4.979,13	R$ 22.404,10	R$ 500,00	R$ 38.220,03
41	2035	80400	75,49	60693,96	R$ 68.584,17	R$ 4.989,04	R$ 22.267,83	R$ 500,00	R$ 38.467,49
42	2036	80400	75,64	60814,56	R$ 68.720,45	R$ 4.998,96	R$ 22.131,55	R$ 500,00	R$ 38.714,95
43	2037	80400	75,79	60935,16	R$ 68.856,73	R$ 5.008,87	R$ 21.995,27	R$ 500,00	R$ 38.962,41
44	2038	80400	75,93	61047,72	R$ 68.983,92	R$ 5.018,12	R$ 21.868,08	R$ 500,00	R$ 39.193,38
45	2039	80400	76,07	61160,28	R$ 69.111,12	R$ 5.027,38	R$ 21.740,88	R$ 500,00	R$ 39.424,34
46	2040	80400	76,22	61280,88	R$ 69.247,39	R$ 5.037,29	R$ 21.604,61	R$ 500,00	R$ 39.671,80
47	2041	80400	76,36	61393,44	R$ 69.374,59	R$ 5.046,54	R$ 21.477,41	R$ 500,00	R$ 39.902,77
48	2042	80400	76,50	61506	R$ 69.501,78	R$ 5.055,79	R$ 21.350,22	R$ 500,00	R$ 40.133,73
49	2043	80400	76,64	61618,56	R$ 69.628,97	R$ 5.065,05	R$ 21.223,03	R$ 500,00	R$ 40.364,70
50	2044	80400	76,78	61731,12	R$ 69.756,17	R$ 5.074,30	R$ 21.095,83	R$ 500,00	R$ 40.595,66
51	2045	80400	76,92	61843,68	R$ 69.883,36	R$ 5.083,55	R$ 20.968,64	R$ 500,00	R$ 40.826,62
52	2046	80400	71,02	57100,08	R$ 64.523,09	R$ 4.693,63	R$ 26.328,91	R$ 500,00	R$ 31.093,12
53	2047	80400	71,20	57244,8	R$ 64.686,62	R$ 4.705,52	R$ 26.165,38	R$ 500,00	R$ 31.390,08
54	2048	80400	71,47	57461,88	R$ 64.931,92	R$ 4.723,37	R$ 25.920,08	R$ 500,00	R$ 31.835,51
55	2049	80400	71,61	57574,44	R$ 65.059,12	R$ 4.732,62	R$ 25.792,88	R$ 500,00	R$ 32.066,47

Fonte: O Autor (2025).

Na coluna G tem-se o valor gasto em compra de kW para compensar a eficiência das placas solares, isto é, compra-se a diferença entre a geração real e a geração estimada, sendo o valor de 1 kW = R$ 1,13. Na coluna H tem-se os valores referente a manutenção do sistema, onde considera-se R$ 500,00. Na coluna I obtém-se o valor de lucro total com o sistema, onde pega-se o valor que deixa de pagar por ano e subtrai-se as tarifas, compra de energia e manutenção, e sobra-se o lucro. Adicionalmente é aplicada um desconto referente a inflação média nos valores obtidos ao longo dos 25 anos, sendo corrigidos com uma taxa de 5,78% (inflação média dos últimos 10 anos).

RESULTADOS

Resultados da Análise Financeira Lei Anterior (REN482)

Para analisar se o investimento seria viável, como taxa mínima de atratividade (TMA) foi utilizado o valor de 5,78% ao ano (BATISTA et al., 2022), que representa a inflação média dos últimos 10 anos (2015 a 2024). Utilizou-se esse valor, visto que, um investimento que ultrapasse a inflação sempre será positivo.

Nas tabelas 6 e 7 apresentam-se os resultados para a análise financeira da Lei anterior (REN482). O investimento inicial considerado foi de R$ 156.466,22 e a taxa de rentabilidade é de 5,78% ao ano. A tabela 6 apresenta os valores presentes líquidos em cada ano, ou saldo do investimento.

A Tabela 7 apresenta os valores para os parâmetros matemáticos TIR, VPL e Payback.

O VPL foi de R$ 491.257,39, com o valor é maior que zero, demonstra que o investimento tem retorno positivo, isto é, lucro. A TIR foi de 32,81%, sendo maior que o valor da taxa mínima de atratividade que é a inflação, assim o investimento é considerado lucrativo em relação a outros produtos oferecidos no mercado que render próximos da inflação. E o Payback obteve o valor de 2,45 anos, ou seja, o valor investido se paga neste tempo, assim o investimento passa a ter lucro após este período.

O gráfico 3, ilustra a curva de crescimento do investimento para lei anterior (REN482).

Conforme se observa o investimento começa negativo, chega a zero representando o valor que foi investido e posteriormente apresenta lucratividade, chegando a um lucro próximo de R$ 500 mil. Observa-se, com o passar dos anos que as economias geradas na conta de energia elétrica fazem com que o saldo acumulado vá sendo reduzido até atingir o ponto de equilíbrio, ou seja, o momento em que o valor economizado iguala o investimento realizado (payback).

Tabela 6 – Resultados para Lei anterior (REN482).

Período (anos)	Saldo (Payback)	Período (anos)	Saldo (Payback)
0	-R$ 156.466,22	13	R$ 317.838,98
1	-R$ 82.963,79	14	R$ 337.838,83
2	-R$ 19.995,60	15	R$ 356.849,04
3	R$ 33.442,45	16	R$ 374.925,00
4	R$ 78.272,19	17	R$ 392.105,47
5	R$ 115.339,46	18	R$ 408.434,33
6	R$ 145.419,81	19	R$ 423.953,37
7	R$ 174.041,37	20	R$ 438.702,33
8	R$ 201.208,22	21	R$ 452.719,03
9	R$ 226.942,24	22	R$ 463.035,69
10	R$ 251.406,76	23	R$ 472.873,25
11	R$ 274.672,90	24	R$ 482.293,27
12	R$ 296.798,59	25	R$ 491.257,39

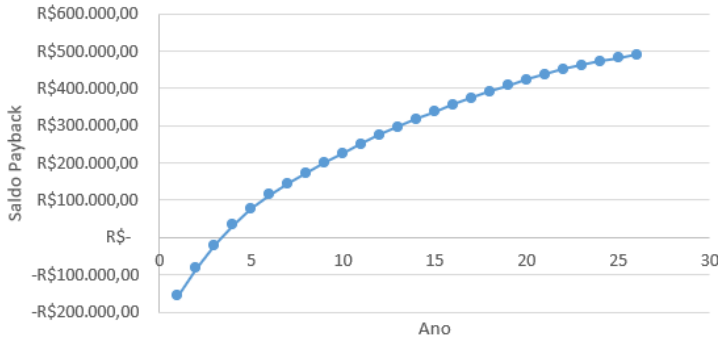
Fonte: O Autor (2025).

Tabela 7 – Resultados para Lei anterior (REN482).

TIR	32,81%
VPL	R$ 491.257,39
Payback	2,45

Fonte: O Autor (2025).

Gráfico 3 – Saldo (payback) Lei anterior (REN482).



Fonte: O Autor (2025).

A partir desse ponto de equilíbrio, o gráfico passa a indicar um saldo positivo, representando o lucro líquido obtido com o investimento. Nota-se um crescimento contínuo da linha do gráfico, o que demonstra que o sistema fotovoltaico continua gerando benefícios financeiros mesmo após o retorno do capital investido.

Resultados da Análise Financeira Nova Legislação (14300)

Na tabela 8 é apresentado o resultado da análise financeira baseados na nova legislação. A tabela mostra o saldo do investimento ao longo dos anos, considerando o investimento inicial que também é de R$ 156.466,22 e a taxa de atratividade definidos no valor de 5,78%. Esses dados permitem observar a evolução do retorno financeiro e a viabilidade do projeto em médio e longo prazo.

A Tabela 9 apresenta os resultados da análise, indicando o VPL de R$ 426.828,87, o que demonstra que o investimento é viável, pois o valor é positivo. A TIR é de 28,92%, superior à taxa mínima de atratividade, reforçando a atratividade do projeto. O Payback é de 2,75 anos, indicando que o capital investido será recuperado em menos de três anos.

No gráfico 4, apresenta-se a curva de crescimento do investimento para legislação vigente.

Tabela 8 – Resultados para Legislação 14.300.

Período (anos)	Saldo (Payback)
0	-R$ 156.466,22
1	-R$ 88.596,72
2	-R$ 30.716,58
3	R$ 18.132,90
4	R$ 58.831,70
5	R$ 92.186,99
6	R$ 118.938,66
7	R$ 144.406,69
8	R$ 168.588,35
9	R$ 191.498,42
10	R$ 213.288,33
11	R$ 234.020,97
12	R$ 253.746,83
13	R$ 272.514,03
14	R$ 290.360,93
15	R$ 307.332,07
16	R$ 323.476,58
17	R$ 338.827,79
18	R$ 353.424,17
19	R$ 367.302,40
20	R$ 380.497,37
21	R$ 393.042,31
22	R$ 402.074,35
23	R$ 410.694,42
24	R$ 418.959,10
25	R$ 426.828,87

Fonte: O Autor (2025).

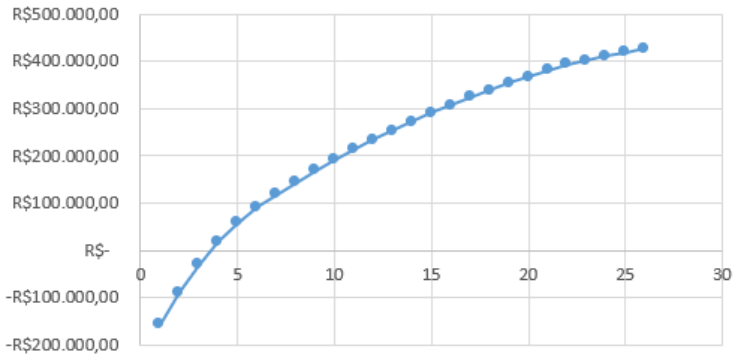
Tabela 9 – Resultados Para Legislação 14.300.

TIR	28,92%
VPL	R$ 426.828,87
Payback	2,75

Fonte: O Autor (2025).

Conforme se observa no gráfico o investimento inicia negativo, representando o valor injetado, posteriormente é possível verificar que o investimento vem sendo lucrativo pois ao passar do tempo esse saldo se torna positivo, e no final se aproxima de R$ 427 mil. Ao longo dos anos, as economias obtidas na conta de energia elétrica contribuem para a redução gradual do saldo acumulado, até que este atinja o ponto de equilíbrio, ou seja, quando o valor economizado se iguala ao montante investido.

Gráfico 4 – Saldo (payback) legislação vigente.



Fonte: O Autor (2025).

Após o alcance do ponto de equilíbrio, o valor positivo simboliza o ganho líquido gerado pelo investimento. Percebe-se uma progressão constante na trajetória do gráfico, indicando que a usina fotovoltaica segue oferecendo vantagens econômicas mesmo depois da recuperação do valor aplicado.

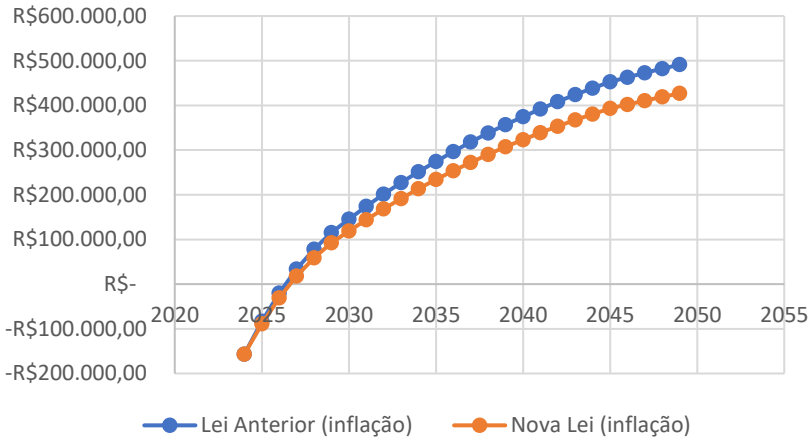
Comparação entre a nova legislação (14300) e a anterior (REN482/2012)

A comparação entre a Lei Anterior (REN482/2012) e a Nova Lei (Lei nº 14.300/2022), como ilustrado no gráfico abaixo, mostra algumas diferenças no retorno financeiro do investimento em energia solar.

Sob a Lei Anterior, o payback (tempo para recuperar o investimento) seria de 2,45 anos, enquanto na Nova Lei o payback aumenta para 2,75 anos. Isso significa que, com a Nova Lei, o retorno demora um pouco mais, principalmente devido a mudanças nas regras de compensação de energia e taxas.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) também é um pouco menor na Nova Lei. Com a Lei Anterior, a TIR seria de 32,81%, enquanto na Nova Lei, a TIR é de 28,92%. Isso indica que o retorno financeiro seria um pouco menor com a nova legislação.

Gráfico 5 – Comparação dos resultados.



Fonte: O Autor (2025).

No caso do Valor Presente Líquido (VPL), o valor é mais alto na Lei Anterior (R$ 491.257,39) do que na Nova Lei (R$ 426.828,87), como mostrado no gráfico. Isso significa que, no geral, a Lei Anterior gera um retorno financeiro maior, mas a Nova Lei ainda oferece um bom retorno.

Discussões e Comparação com a Literatura

Os resultados obtidos na análise demonstram que, mesmo com as alterações introduzidas pela Lei 14.300/2022, o investimento em uma usina fotovoltaica permanece financeiramente viável. No cenário da legislação anterior (REN 482/2012), os indicadores financeiros mostraram-se mais favoráveis, com VPL superior (R$ 491.257,39), TIR mais elevada (32,81%) e payback mais curto (2,45 anos). Sob a nova legislação, observou-se uma leve redução nesses indicadores, com VPL de R$ 426.828,87, TIR de 28,92% e payback de 2,75 anos.

Esses resultados estão em consonância com autores como Ruiz (2021), que destaca a importância da análise financeira diante de alterações regulatórias, e Oliveira e Rocha (2023), que ressaltam os impactos da Lei 14.300 sobre a atratividade da microgeração distribuída. Ainda, Solarfy (2023) confirma que a nova lei aumenta o tempo de retorno, porém promove maior estabilidade jurídica ao setor.

A literatura também sustenta que a escolha por fontes renováveis vai além do retorno econômico, englobando benefícios socioambientais relevantes. Goldemberg (2007) e Alves (2022) apontam a importância da transição energética para o desenvolvimento sustentável, o que torna ainda mais estratégica a adoção da energia solar. Adicionalmente, Branker, Pathak e Pearce (2021) analisam como o custo nivelado de eletricidade (LCOE) de sistemas solares caiu significativamente nos últimos anos, tornando-os altamente competitivos frente a outras fontes energéticas, mesmo considerando legislações menos favoráveis.

No caso analisado, apesar da tributação progressiva introduzida pela nova legislação, conforme os percentuais crescentes da Tabela 1, a geração distribuída continua oferecendo retorno atrativo quando comparado a investimentos tradicionais que apenas acompanham a inflação. Além disso, a adoção do sistema fotovoltaico contribui para a redução de custos operacionais e para o fortalecimento da responsabilidade socioambiental da empresa, fatores que impactam positivamente sua imagem e competitividade.

CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo central avaliar a viabilidade financeira da implantação de uma usina fotovoltaica em uma empresa de médio porte localizada na cidade de Tangará da Serra – MT, considerando as condições estabelecidas pela Lei nº 14.300/2022. A pesquisa se desenvolveu por meio de

uma análise comparativa entre a nova legislação e a regulamentação anterior (REN 482/2012), com base em dados reais de consumo energético e custos de implantação de um sistema fotovoltaico.

Foi realizado com base na coleta e análise dos dados de consumo de energia elétrica das três unidades consumidoras da empresa, obtendo-se a média mensal e anual do consumo e gasto energético. Esse diagnóstico permitiu o correto dimensionamento do sistema fotovoltaico necessário para suprir a demanda. Buscou-se um orçamento real junto à empresa Futuro Energia Solar, detalhando todos os componentes e serviços necessários para a implantação da usina, tanto em instalação no telhado quanto no solo. Também foram considerados custos de manutenção mínima anual, como a limpeza das placas solares.

Com base na análise comparativa entre a REN 482/2012 e a Lei 14.300/2022, conclui-se que a implantação de uma usina fotovoltaica em uma empresa de médio porte na cidade de Tangará da Serra, MT, é financeiramente viável em ambos os cenários. Os resultados obtidos demonstram que, mesmo com a introdução de taxas e encargos na nova legislação, o investimento mantém atratividade, apresentando indicadores robustos de retorno, como VPL positivo e payback inferior a três anos.

O estudo também evidencia que a legislação recente trouxe avanços em termos de segurança jurídica e previsibilidade para investidores e consumidores, aspectos fundamentais para a consolidação da geração distribuída no Brasil. Embora os retornos financeiros sejam ligeiramente inferiores ao cenário anterior, a estabilidade e a padronização regulatória contribuem para um ambiente de negócios mais favorável.

Adicionalmente, os benefícios ambientais associados à geração de energia limpa reforçam a relevância estratégica desse tipo de investimento, contribuindo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e para a transição energética nacional.

REFERÊNCIAS

ABREU FILHO, J. C.; SOUZA, C. P.; GONÇALVES, D. A.; CURY, M. V. Q. **Finanças Corporativas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

ABSOLAR. **Participação do solar na matriz elétrica sobe de 11,6% para 17% em um ano**. 2023. Disponível em: https://www.absolar.org.br/noticia/https-canalsolar-com-br-participacao-da-solar-na-matriz-eletrica-sobe-de-116-para-17-em-um-ano/. Acesso em: 07 set. 2024.

ALVES, T. Produção de energia elétrica renovável no Brasil é o triplo da mundial. **Radio Agência Nacional**. 2022. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/economia/audio/2022-05/producao-de-energia-eletrica-renovavel-no-brasil-e-o-triplo-da-mundial. Acesso em: 07 set. 2024.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa n° 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. Disponível em http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf. Acesso em: 22 ago. 2024.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Matriz elétrica brasileira**. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2024/matriz-eletrica-brasileira-alcanca-200-gw. Acesso em: 07 set. 2024.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Regulamento marco legal da Micro e Minigeração Distribuída. **Gov.br**, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2023/aneel-regulamenta-marco-legal-da-micro-e-minigeracao-distribuida. Acesso em: 19 ago. 2024.

ASSAF NETO, A. **Finanças Corporativas e Valor**. São Paulo: Atlas, 2016.

BRANKER, K.; PATHAK, M. J. M.; PEARCE, J. M. A review of solar photovoltaic levelized cost of electricity. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 9, p. 4470–4482, 2021.

BRASIL. Assembleia Legislativa. Constituição. **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-n 14.300-de-6-de-janeiro-de-2022-372467821. Acesso em: 18 ago. 2024.

CARVALHO, J. L. P.; BRAGA, L. R.; LIMA, M. V. T. Sistemas Fotovoltaicos Residenciais: Análise de Viabilidade de Investimento e Alterações na Legislação. **Runa**, Sete Lagoas, 2022. Disponível em:

https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/28559. Acesso em: 05 out. 2024.

DASSI, J. A. **Análise da viabilidade econômico-financeira da energia solar fotovoltaica em uma Instituição de Ensino Superior do Sul do Brasi**l. 2015. 16 f. Unochapecó, Chapecó, 2015.

DAMORAN, A. **Finanças Corporativas**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 796 p.

DIAS, M. A. G. **Análise de Investimentos com Opções Reais Teoria e Prática com Aplicação em Petróleo e Outros Setores**. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

E-INVESTIDOR. "Taxação do sol" em vigor: ainda vale a pena instalar painéis solares? **Estadão**, 2023. Disponível em: https://einvestidor.estadao.com.br/educacao-financeira/energia-solar-taxacao-vale-a-pena-regiao/. Acesso em: 27 ago. 2024.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2021**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicaçõesdadosabertos/publicacoes/Documents/PDE%202031_RevisaoPosCP_rvFinal_v2.pdf. Acesso em 20 set.2024

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GITMAN, L. J.; ZUTTER, C. J. **Princípios da Administração Financeira**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2017. 821 p.

GIL, A. C. **Como Elaborar projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

GOLDEMBERG, J. **Energias renováveis:** um futuro sustentável. 10 f. São Paulo, 2007.

KRIPKA, R. M. L.; SCHELER, M.; BONOTTO, D. D. L. **Pesquisa Documental:** considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa. Investigação Qualitativa em educação. Aracajú: [s.n.]. 2015.

LEMES JUNIOR, A. B.; CHEROBIM, A. P.; RIGO, C. M. **Administração Financeira**: princípios, fundamentos e práticas brasileiras. Vol. 5. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

LIVRE. **Evolução da energia solar no Brasil**. 2024. Disponível em: https://livremercadodeenergia.com.br/evolucao-energia-solar-no-brasil/. Acesso em 24/10/2024.

MARONI NETO, R. **Análise de Investimentos Econômicos e Financeiros. Rio de Janeiro:** Freitas Barros, 2023.

MEKHILEF, S.; SAIDUR, R.; SAFARI, A. A review on solar energy use in industries. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 56, p. 945–959, 2022.

OLIVEIRA, M. F. B.; ROCHA, E. P. **Impactos ocasionados ao setor de microgeração distribuída após a aprovação da Lei 14.300/22**. 2023. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/f99373cb-7456-4196-b4ee-f772249abda2/content. Acesso em: 13 out. 2024.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

REN21. **Renewables 2023 Global Status Report**. Paris: REN21 Secretariat, 2023. Disponível em: https://www.ren21.net/reports/global-status-report/. Acesso em: 07 jul. 2025.

RUIZ, E. T. N. F. **Análise de Investimento em Projetos de Energia Solar Fotovoltaica**. 2. ed. Campinas: Alínea, 2021

SOLARFY. **Taxação do sol: aprenda a argumentar sobre a lei 14.300**. 2023. Disponível em: https://solarfy.com.br/blog/taxacao-do-sol-aprenda-a-argumentar-sobre-a-lei-14-300/. Acesso em: 07 set. 2024.

YIN, R. K. Estudo de caso: Planejamento e Métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.