



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA-UFRR
CENTRO DE CIÊNCIAS ADM. E ECONOMICAS
CURSO: BACHARELADO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

LEONARDO JOSÉ DA COSTA LEANDRO
ILKELINE RAMOS DOS SANTOS

ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA: UM ESTUDO SOBRE
IMPLANTAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA PARA UMA EMPRESA EM
BOA VISTA-RR

Boa Vista - RR
2024

**LEONARDO JOSÉ DA COSTA LEANDRO
ILKELINE RAMOS DOS SANTOS**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA: UM ESTUDO SOBRE
IMPLANTAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA PARA UMA EMPRESA EM
BOA VISTA-RR**

Trabalho apresentado como requisito parcial para
conclusão do curso de Bacharelado em Ciências
Contábeis pela Universidade Federal de Roraima -
UFRR.

Orientadora Me: Luciana Mara Gonçalves de Araújo.

Boa Vista - RR.
2024

RESUMO

O investimento que as empresas fazem hoje determina seu cenário futuro. É imperioso que os benefícios gerados no futuro sejam suficientes, diante dos riscos para justificar o desembolso no presente, como também se esse investimento é a maneira mais eficaz em se tratando de custos para alcançar um objetivo. Estudar a viabilidade econômica de um projeto é relevante sempre que a empresa considere uma atitude que envolva custos e benefícios para além do presente. Trata-se de decisões sobre variados investimentos, dos quais cita-se a análise de viabilidade econômica na aquisição de equipamentos. Diante deste cenário, este artigo tem como objetivo analisar a viabilidade econômica e financeira para implantação de um sistema de painel fotovoltaico em uma empresa em Boa Vista-RR. Para a viabilização deste trabalho, será realizado um estudo exploratório de natureza qualitativa e quantitativa, baseada em uma lógica dedutiva por meio da adequação entre referenciais teóricos e dados históricos. O investimento se mostrou viável diante das incertezas, visto que a análise dos índices mostrou um retorno em menos de dois anos e os equipamentos têm uma durabilidade de pelo menos 25 anos.

Palavras-chave: Investimentos, Viabilidade econômica e Energia Fotovoltaica.

ABSTRACT

The investment that companies make today determines their future scenario. It is imperative that the benefits generated in the future are sufficient, given the risks, to justify the disbursement in the present, as well as whether this investment is the most cost-effective way to achieve an objective. Studying the economic viability of a project is relevant whenever the company considers an attitude that involves costs and benefits beyond the present. These are decisions about various investments, including the analysis of economic viability in the acquisition of equipment. Given this scenario, this article aims to analyze the economic and financial viability for implementing a photovoltaic panel system in a company in Boa Vista-RR. To make this work viable, an exploratory study of a qualitative and quantitative nature will be carried out, based on a deductive logic through the adequacy between theoretical references and historical data. The investment proved to be viable in the face of uncertainties, as the analysis of the indices showed a return in less than two years and the equipment has a durability of at least 25 years.

Keywords: Investments, Economic Viability and Photovoltaic Energy.

1 INTRODUÇÃO

A energia é uma das necessidades básicas para a manutenção da vida cotidiana da sociedade, tornando possível a realização de atividades como trabalhar, estudar e se locomover. É um recurso natural explorado desde os tempos primitivos e de extrema importância para satisfazer as demandas vitais do ser humano, como o consumo de alimentos, que é a principal fonte de energia para o homem. (GOLDEMBERG; LUCON, 2007).

O consumo de energia aumenta gradativamente, por isso é necessário encontrar outras fontes. Na Idade Média, a energia hidroviária e eólica era utilizada, mas a quantidade produzida não supria as necessidades da crescente população. Após a Revolução Industrial, foram utilizados mais carvão, petróleo e gás natural, e os custos de produção desses produtos e de transporte para os centros econômicos aumentaram. (GOLDEMBERG; LUCON, 2007).

Com intuito de melhor conhecer sobre a geração de energia e avaliação de propostas de investimento, objetiva-se responder, com esta pesquisa, a seguinte questão: De que maneira avaliar a viabilidade econômica e financeira para o investimento em energia fotovoltaica para as empresas? Para abordar essa questão, o presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade econômica e financeira para implantação de um sistema de painel fotovoltaico em uma pequena empresa.

Para a viabilização deste trabalho, será realizado um estudo exploratório de natureza qualitativa e quantitativa, baseada em uma lógica dedutiva por meio da adequação entre referenciais teóricos e dados históricos. Como não será uma pesquisa de enfoque estritamente teórico, serão instrumentalizados como procedimentos metodológicos, além da revisão da literatura, a análise empírica de dados primários e secundários.

A metodologia utilizada nesta pesquisa irá se basear em uma abordagem bibliográfica e documental (LAKATOS; MARCONI, 2010). Inicialmente, será realizada uma revisão ampla da literatura especializada em energia, abrangendo fontes como livros, artigos científicos, normas técnicas e relatórios técnicos. Em seguida, será efetuada uma seleção criteriosa dessas fontes, com base em critérios de relevância, atualidade e confiabilidade. Após a seleção, as fontes escolhidas serão minuciosamente analisadas para identificar conceitos-chave, teorias, métodos e descobertas que possam contribuir para a compreensão abrangente da temática do estudo.

Justifica-se a pesquisa por sua importância devido à grande motivação e, por vezes, necessidade na redução de custos. Assim, a justificativa deste estudo abrange três dimensões

fundamentais. No âmbito científico, a pesquisa se propõe a preencher uma importante lacuna na literatura ao investigar a relação complexa entre contabilidade e energia sustentável. A relevância social deste trabalho é destacada pelo potencial impacto positivo que pode gerar nas práticas de negócios e na tomada de decisões, promovendo a adoção de medidas ambientalmente responsáveis e contribuindo para geração de renda para a comunidade. Em nível pessoal, essa pesquisa reflete o interesse dos autores com a relação entre contabilidade, sustentabilidade e otimização de negócios.

Na fundamentação teórica deste estudo, pretende-se embasar amplamente a análise, contando com uma seleção criteriosa de autores de renome no campo da contabilidade ambiental e energia sustentável. Essa seleção estratégica de fontes permitirá uma abordagem robusta e abrangente da temática, enriquecendo a pesquisa com perspectivas multidisciplinares e contribuindo para uma análise aprofundada e fundamentada.

A compreensão das implicações contábeis na gestão financeira de projetos de energia sustentável não apenas permite às organizações adaptar-se eficazmente a um cenário em constante evolução, mas também oferece insights valiosos para a tomada de decisões estratégicas que podem afetar a viabilidade financeira, a competitividade e a reputação de uma empresa. Além disso, a pesquisa nesse domínio abre portas para inovações em métodos contábeis e práticas empresariais, capacitando as organizações a enfrentar desafios globais de forma proativa e sustentável. Portanto, investigar essa temática desempenha um papel fundamental na capacitação das empresas a navegar com sucesso por um cenário empresarial em constante transformação, enquanto contribui para um futuro mais sustentável e responsável.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos e teorias utilizados em outras pesquisas científicas sobre a viabilidade econômica e financeira para o investimento em energia fotovoltaica para as empresas.

2.1 PRINCIPAIS MARCOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS SOBRE A ENERGIA

A energia pode ser categorizada em dois tipos distintos: a renovável, representada por fontes como a solar, eólica, hídrica e das ondas, e a não renovável, que inclui o carvão, o petróleo e o gás natural. Historicamente, o carvão e o óleo combustível foram as principais

opções de energia primária desde o período da Revolução Industrial. Contudo, devido a preocupações ambientais, como a acumulação de dióxido de carbono na atmosfera, e também à escassez dessas fontes, há uma crescente busca por alternativas mais limpas, sustentáveis e ecologicamente corretas (SILVA; ARAÚJO, 2022).

Pesquisas recentes têm evidenciado a relação entre os níveis de emissão de CO₂ e o aumento no uso de energias renováveis, destacando que muitos países estão priorizando questões ambientais em relação à segurança energética. Um estudo de Silva, Soares e Pinho (2012) analisou como o aumento na utilização de fontes de energia renovável impacta as emissões de CO₂ e o Produto Interno Bruto (PIB) em quatro países, revelando que, apesar dos altos custos econômicos, os investimentos em energias renováveis contribuíram positivamente para a redução das emissões de CO₂.

Além disso, Cunha e Scalco (2013) observaram que, embora a utilização de energias renováveis tenha crescido, ainda existe uma grande demanda por combustíveis fósseis, que continuam sendo subsidiados pelo Governo. Eles sugerem que um maior investimento em tecnologias limpas e a redução de subsídios para combustíveis fósseis são essenciais para a transição energética.

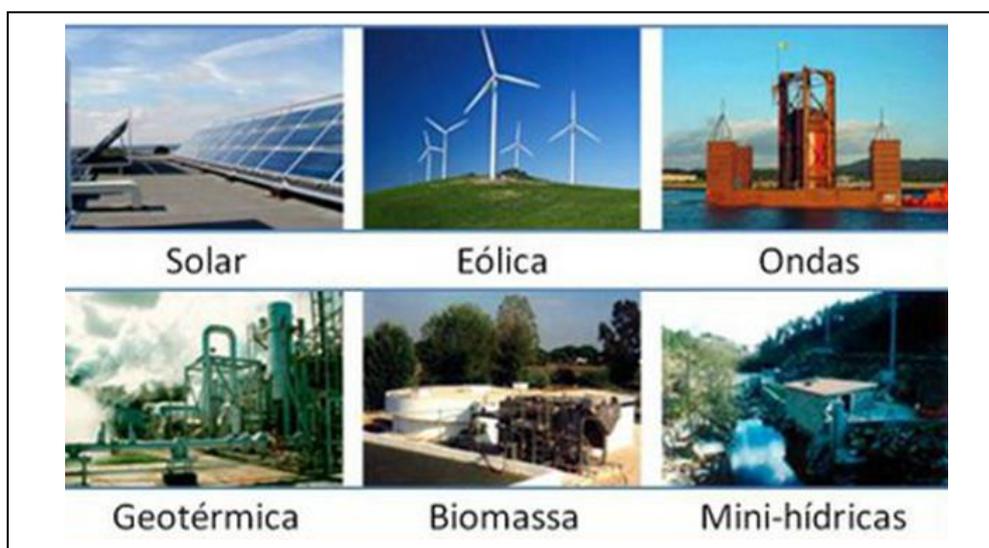
Em uma análise mais ampla, estudos têm demonstrado que os preços da energia têm um impacto significativo nas inovações tecnológicas relacionadas à produção de energia. Além disso, incentivos fiscais e regulatórios desempenham um papel fundamental no estímulo ao desenvolvimento de novas tecnologias. Assim, fica claro que a preocupação com o meio ambiente, embora importante, não é o único fator a impulsionar a inovação no setor energético, exigindo mecanismos de estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento (SILVA; ARAÚJO, 2022).

2.2 ENERGIA SUSTENTÁVEL

Devido à crescente demanda por energia, as fontes de energia renovável têm adquirido uma importância cada vez maior, especialmente em uma época de crescente preocupação ambiental. A expectativa é que o consumo de energia aumente em 50% até 2030. Esse aumento está intimamente relacionado ao crescimento das economias, com os países membros da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) projetando um aumento de 19% no consumo, enquanto os países não membros da organização esperam um crescimento de 85% (SILVA; SILVA, 2021).

As fontes de energia renovável são aquelas que têm a capacidade de se regenerar dentro de um prazo de tempo acessível para os seres humanos, tornando-as praticamente inesgotáveis e sempre disponíveis. A crescente promoção e interesse por essas fontes derivam da conscientização sobre a possível escassez dos recursos fósseis, da crescente consciência ambiental global e da necessidade de reduzir as emissões de gases prejudiciais à atmosfera. Esse interesse em constante ascensão é impulsionado, em grande parte, pelas preocupações relacionadas às mudanças climáticas e às obrigações estabelecidas pelo Protocolo de Quioto (SILVA; SILVA, 2021).

Figura 01 – Exemplos de fontes de energia renovável



Fonte: Mundo da Elétrica

A energia eólica é definida como a energia cinética das massas de ar resultante do aquecimento desigual da superfície do planeta, além de outros fenômenos geofísicos como a rotação da Terra e as marés atmosféricas (MME, 2007). Para aproveitar esse recurso, a energia cinética de translação é convertida em energia cinética de rotação a partir de turbinas para a geração de energia elétrica ou de cataventos e moinhos para trabalhos mecânicos, como bombeamento de água (ANEEL, 2002).

A biomassa é uma fonte de energia renovável proveniente da matéria orgânica, podendo ser obtida através da queima direta ou da combustão dos gases resultantes de sua decomposição. Esse processo de conversão em energia é considerado menos nocivo ao meio ambiente e pode, em algumas situações, contribuir para a captura de carbono. Nesse sentido, a biomassa é considerada uma alternativa sustentável e promissora para a geração de energia (RAÍZEN, 2023).

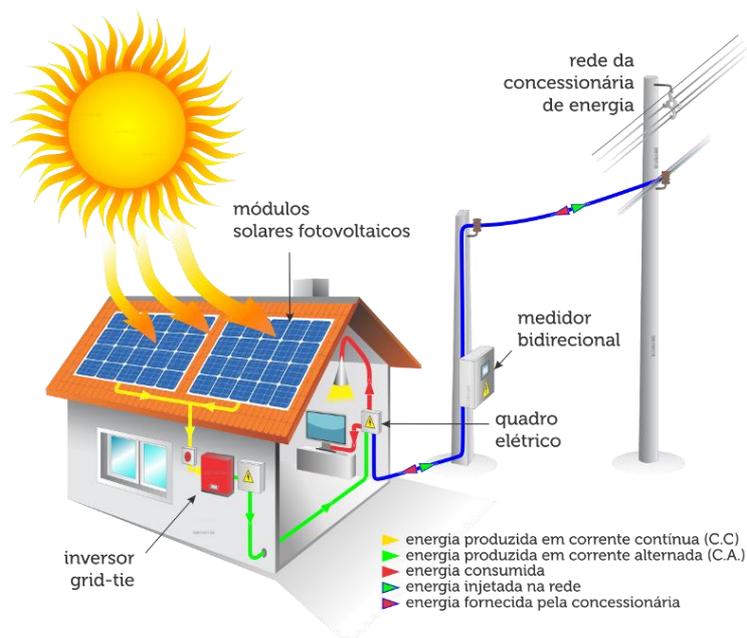
A energia hidráulica é resultante da irradiação solar e da energia potencial gravitacional, que provocam a evaporação, condensação e precipitação da água sobre a superfície terrestre (ANEEL, 2002). Já a energia fotovoltaica é gerada pela conversão da luz solar em eletricidade, um processo que se baseia no efeito fotovoltaico, onde ocorre uma diferença de potencial em um material semicondutor devido à absorção da luz solar. Essa tecnologia tem se mostrado uma alternativa viável e sustentável para a geração de energia elétrica, contribuindo para a diversificação das fontes energéticas e a redução da dependência de combustíveis fósseis (SOLAR BRASIL, 2016).

2.3 ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

A energia solar fotovoltaica refere-se à eletricidade gerada pela conversão direta da radiação solar. Esse processo é realizado por meio de um dispositivo conhecido como célula fotovoltaica, que funciona com base no princípio do efeito fotoelétrico ou fotovoltaico (IMHOFF, 2007). Segundo Severino e Oliveira (2010), o efeito fotovoltaico ocorre quando a luz solar é absorvida, resultando em uma diferença de potencial na estrutura do material semicondutor.

Nascimento (2004) observa que as células fotovoltaicas não armazenam energia elétrica, mas permitem o fluxo de elétrons ao serem iluminadas. A principal função desse dispositivo é converter a luz solar em corrente elétrica utilizável, sem acumular energia, característica que torna as células fotovoltaicas uma solução eficiente e sustentável para a geração de eletricidade.

Figura 02 - Energia Fotovoltaica – Ilustração do Sistema Solar Instalado



Fonte: RELLA, 2017

A energia solar fotovoltaica oferece uma série de benefícios, incluindo a redução das emissões de gases de efeito estufa e a diminuição da dependência de fontes fósseis de energia, porém, ainda enfrentamos desafios, como a eficiência das células solares, que pode ser influenciada por fatores como sombreamento e temperatura. Villalva e Gazoli (2012) apontam que o preço dos módulos solares representa um dos maiores entraves para sua adoção em larga escala, embora a conscientização ambiental e a busca por sustentabilidade favoreçam seu crescimento em popularidade.

Considerada uma solução promissora para a geração de eletricidade sustentável, a energia solar ganha destaque na matriz energética global, impulsionada pelo avanço das tecnologias e pela crescente eficiência das células fotovoltaicas. A eficiência das células fotovoltaicas tem aumentado ao longo dos anos, com modelos comerciais alcançando entre 20% e 25% de aproveitamento da radiação solar, o que demonstra o progresso significativo nessa área (PORTAL SOLAR, 2021).

2.3.1 Energia Solar Fotovoltaica no Mundo

Nos últimos anos, o setor de energia solar experimentou um crescimento extraordinário, impulsionado por avanços tecnológicos, políticas governamentais favoráveis e uma crescente conscientização ambiental. Muitos países estão investindo pesadamente em projetos de energia solar fotovoltaica, não apenas para reduzir sua dependência de combustíveis fósseis, mas também para mitigar as mudanças climáticas (SILVA; ARAÚJO, 2022).

A China é um dos líderes globais na adoção da energia solar fotovoltaica. O país realizou grandes investimentos em infraestrutura de painéis solares e parques solares, tornando-se o maior produtor e consumidor de energia solar do mundo. A expansão maciça do setor solar na China reflete o compromisso do país em reduzir suas emissões de carbono e melhorar a qualidade do ar (MACHADO; MIRANDA, 2015).

Além da China, países da Europa, como Alemanha e Espanha, têm sido pioneiros na promoção da energia solar. As políticas de incentivo, como tarifas de alimentação e subsídios, ajudaram a alavancar a indústria solar nesses países. A Alemanha, em particular, é conhecida por seu compromisso com a transição energética e se tornou um exemplo de sucesso na integração da energia solar em sua matriz energética (MACHADO; MIRANDA, 2015).

O Japão, que anteriormente era dependente de combustíveis fósseis, diversificou sua matriz energética nas décadas de 1970 e 1980 devido à crise do petróleo. Essa crise levou o país a desenvolver um programa de pesquisa e desenvolvimento em Tecnologia Ambiental, iniciado em 1993, que prometia desenvolver fontes não fósseis até o ano 2000 e impulsionou o desenvolvimento da indústria solar japonesa. Apesar dos avanços, o Japão ainda enfrenta desafios em sua transição energética, buscando aumentar as renováveis e considerar a energia nuclear (Chowdhury et al., 2014).

Os Estados Unidos também têm visto um crescimento constante na energia solar fotovoltaica, com a instalação de painéis solares residenciais e comerciais em expansão. O governo dos EUA tem oferecido créditos fiscais e outros incentivos para apoiar a adoção de energia solar, contribuindo para a diversificação de sua matriz energética e a criação de empregos no setor (MACHADO; MIRANDA, 2015).

A Índia, por sua vez, tem trabalhado diligentemente para expandir sua capacidade de energia solar. O país estabeleceu metas ambiciosas para a geração de energia solar, incentivando o crescimento da indústria e tornando-se um dos mercados mais promissores para a energia solar (MACHADO; MIRANDA, 2015).

2.3.2 Energia Solar Fotovoltaica no Brasil

Nos últimos anos, o Brasil tem feito avanços notáveis na expansão da energia solar fotovoltaica. Uma das principais iniciativas para promover a energia solar no Brasil foi o estabelecimento de leilões de energia, nos quais projetos de energia solar competem para fornecer eletricidade à rede nacional. Esses leilões têm atraído investidores e impulsionado o

crescimento da indústria solar no país. Além disso, o governo brasileiro tem implementado políticas de incentivo, como isenções fiscais e linhas de crédito específicas para projetos de energia solar, tornando o investimento mais atraente (SOUZA; NOGUEIRA, 2022).

A geração distribuída, na qual os consumidores geram sua própria eletricidade por meio de painéis solares instalados em residências ou empresas, também está ganhando popularidade no Brasil. A Resolução Normativa 482 da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) estabeleceu regras para a geração distribuída, permitindo que os proprietários de sistemas solares vendam o excedente de eletricidade de volta à rede e reduzam suas contas de energia. Esse modelo tem incentivado a adoção de sistemas fotovoltaicos em todo o país (SOUZA; NOGUEIRA, 2022).

A utilização da energia solar para a geração de eletricidade oferece uma série de benefícios significativos. Em termos elétricos, destaca-se a diversificação da matriz energética, o aumento da segurança no fornecimento, a diminuição das perdas elétricas e o alívio sobre transformadores e alimentadores. No âmbito ambiental e socioeconômico, os impactos incluem a criação de empregos locais, o aumento da arrecadação e a atração de investimentos (ABSOLAR, 2016).

Embora o Brasil tenha uma localização privilegiada para a incidência de radiação solar, devido à sua proximidade com a linha do Equador, a implementação de projetos de energia solar ainda é limitada em comparação a países como Alemanha, China e Austrália. Essa situação é atribuída à escassez de recursos e financiamentos governamentais para essa área. A energia solar fotovoltaica apresenta-se como uma alternativa vantajosa, especialmente para pequenas comunidades nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (KELMAN, 2008).

Para Shayani (2006), o custo de implantação de um sistema de energia solar pode ser até cinquenta vezes maior que o de uma pequena central elétrica. Contudo, a economia gerada ao longo dos anos no consumo de energia elétrica supera amplamente o investimento inicial. Um dos principais obstáculos à adoção de painéis fotovoltaicos em residências e pequenos negócios no Brasil é o elevado custo inicial, que é especialmente alto devido à necessidade de infraestrutura para a geração (NASCIMENTO, 2004).

2.4.1 Pannel fotovoltaico de uso doméstico

Os painéis fotovoltaicos de uso doméstico se tornaram uma escolha popular para proprietários que desejam aproveitar a energia solar para atender às suas necessidades

energéticas. Esses sistemas são projetados para converter a luz solar em eletricidade que pode ser usada em residências, oferecendo uma série de benefícios significativos (MAIA *et al.*, 2016).

Um dos principais atrativos dos painéis fotovoltaicos domésticos é a redução da conta de energia. Ao gerar eletricidade a partir do sol, os proprietários podem diminuir sua dependência da rede elétrica convencional, economizando dinheiro a longo prazo. Em muitos casos, o excesso de eletricidade gerado durante o dia pode ser vendido de volta à rede, resultando em créditos ou compensações financeiras (MAIA *et al.*, 2016).

Além da economia financeira, os painéis solares domésticos também oferecem vantagens ambientais notáveis. A geração de eletricidade a partir de fontes renováveis, como a energia solar, ajuda a reduzir as emissões de carbono e contribui para a luta contra as mudanças climáticas. Os sistemas fotovoltaicos não emitem poluentes nocivos e têm um impacto ambiental mínimo em comparação com as fontes de energia convencionais (MAIA *et al.*, 2016).

A durabilidade e a longevidade dos painéis fotovoltaicos domésticos são outro ponto positivo. A maioria dos fabricantes oferece garantias de 25 anos ou mais, o que significa que os sistemas podem continuar a gerar eletricidade de forma confiável por décadas. Isso torna o investimento em painéis solares uma escolha sólida para quem planeja permanecer em sua residência a longo prazo (MAIA *et al.*, 2016).

Em termos de manutenção, os painéis solares domésticos requerem cuidados mínimos. Uma limpeza ocasional para remover poeira e detritos é geralmente suficiente para manter o desempenho ideal. Além disso, muitos sistemas incluem monitoramento automatizado que permite aos proprietários acompanhar o desempenho de seus painéis em tempo real (MAIA *et al.*, 2016).

Para muitas famílias, a instalação de painéis fotovoltaicos em suas casas representa um compromisso com um estilo de vida mais sustentável. Além de economizar dinheiro e reduzir a pegada de carbono, os sistemas solares domésticos simbolizam o desejo de assumir um papel ativo na transição para fontes de energia mais limpas e renováveis. Com incentivos fiscais, linhas de crédito acessíveis e uma indústria em crescimento, a adoção de painéis fotovoltaicos para uso doméstico está se tornando cada vez mais viável e benéfica para os proprietários e para o meio ambiente (MAIA *et al.*, 2016).

2.4.2 Painel fotovoltaico de uso empresarial

Os painéis fotovoltaicos de uso empresarial representam uma estratégia inteligente para muitas empresas que buscam eficiência energética, economia de custos e sustentabilidade. Esses sistemas oferecem uma ampla gama de benefícios, que vão desde a redução das despesas operacionais até a contribuição para metas de responsabilidade social corporativa (FIGUEIREDO, 2022).

Um dos principais motivos pelos quais as empresas optam por instalar painéis fotovoltaicos é a economia de custos a longo prazo. A geração de eletricidade a partir do sol permite às empresas reduzir sua dependência da rede elétrica convencional, o que pode resultar em contas de energia substancialmente mais baixas. Além disso, em muitos casos, as empresas podem vender o excesso de eletricidade de volta à rede, gerando receita adicional ou créditos que podem ser usados nos momentos de menor geração solar (FIGUEIREDO, 2022).

A sustentabilidade é uma preocupação crescente para empresas em todo o mundo, e os painéis solares se alinham perfeitamente com essa preocupação. A energia solar é uma fonte de energia limpa e renovável, o que significa que não emite poluentes nocivos nem contribui para as mudanças climáticas. Empresas que adotam painéis fotovoltaicos demonstram um compromisso tangível com práticas ambientalmente responsáveis, o que pode melhorar sua imagem pública e atrair consumidores conscientes (FIGUEIREDO, 2022).

Além disso, os sistemas fotovoltaicos empresariais têm uma vida útil longa, com a maioria dos fabricantes oferecendo garantias de 25 anos ou mais. Isso significa que as empresas podem contar com uma fonte confiável de eletricidade por muitos anos, reduzindo a volatilidade dos custos de energia e aumentando a previsibilidade financeira (FIGUEIREDO, 2022).

A instalação de painéis solares empresariais também pode gerar benefícios fiscais e financeiros. Muitos governos oferecem incentivos, como créditos fiscais e subsídios, para empresas que adotam a energia solar. Além disso, os sistemas solares podem ser depreciados ao longo do tempo, proporcionando reduções fiscais adicionais. O retorno sobre o investimento em painéis fotovoltaicos é frequentemente rápido, tornando-os uma escolha atraente para empresas que desejam maximizar sua eficiência financeira (FIGUEIREDO, 2022).

2.5 VIABILIDADE ECONÔMICA DO PAINEL FOTOVOLTAICO

À medida que a sociedade reconhece a necessidade de reduzir a dependência de combustíveis fósseis e mitigar as mudanças climáticas, os painéis fotovoltaicos se destacam

como uma solução econômica e ecologicamente benéfica. A análise da viabilidade econômica de sistemas fotovoltaicos abrange uma série de fatores intrincados (KRUGER; ZANELLA, 2023).

Um dos principais componentes para avaliar a viabilidade é o custo inicial de aquisição e instalação dos painéis. Embora esse custo tenha diminuído significativamente ao longo dos anos devido a avanços tecnológicos e economias de escala na produção, ele ainda representa um investimento substancial. No entanto, a longo prazo, essa despesa inicial é frequentemente compensada pela economia de custos com a eletricidade. A produção de eletricidade a partir da luz solar é, essencialmente, gratuita após a instalação, e muitas vezes permite que os proprietários de sistemas fotovoltaicos vendam o excedente de eletricidade de volta à rede, gerando receita (KRUGER; ZANELLA, 2023).

A viabilidade econômica dos painéis fotovoltaicos também está ligada a incentivos fiscais, subsídios governamentais e tarifas de alimentação, que variam de país para país. Esses incentivos podem reduzir significativamente o período de retorno do investimento e aumentar a atratividade da instalação de painéis solares. Além disso, a redução das tarifas de eletricidade e as economias de custos ao longo do tempo tornam os sistemas fotovoltaicos ainda mais rentáveis (KRUGER; ZANELLA, 2023).

Outro aspecto crucial é a durabilidade e a vida útil dos painéis fotovoltaicos. A maioria dos painéis é projetada para durar décadas, com manutenção mínima. Isso significa que, ao longo de sua vida útil, os sistemas fotovoltaicos podem gerar eletricidade consistentemente, proporcionando retornos econômicos contínuos. Além disso, a produção de eletricidade solar não está sujeita às flutuações nos preços dos combustíveis fósseis, tornando-a uma opção estável e previsível (KRUGER; ZANELLA, 2023).

A viabilidade econômica dos painéis fotovoltaicos não se limita ao setor residencial. Grandes empreendimentos, indústrias e governos também estão investindo em sistemas fotovoltaicos para reduzir os custos de energia e cumprir metas de sustentabilidade. Nesses casos, a análise de viabilidade se torna ainda mais complexa, pois envolve cálculos detalhados de retorno do investimento, taxas de desconto, modelos de financiamento e projeções de custos e economias a longo prazo (KRUGER; ZANELLA, 2023).

2.5.1 Principais indicadores para analisar a viabilidade de projetos de investimentos

Em organizações que atuam no setor de energias renováveis, a contabilidade ambiental desempenha um papel fundamental na análise de viabilidade de projetos de investimentos. Os principais indicadores utilizados para avaliar se um projeto é economicamente atrativo e sustentável são o Valor Presente Líquido (VPL), o *Payback* e a Taxa Interna de Retorno (TIR) (SANTOS, 2023).

O Valor Presente Líquido (VPL) é um indicador que considera o valor atual de todos os fluxos de caixa associados a um projeto ao longo de sua vida útil. Ele leva em conta o tempo e a taxa de desconto, permitindo avaliar se o projeto gera mais receita do que despesas. No contexto das energias renováveis, o VPL é essencial para determinar se o investimento na instalação de sistemas de energia solar, eólica ou outras fontes limpas é financeiramente benéfico no longo prazo. Além disso, ele incorpora variáveis ambientais, como a economia de recursos naturais e a redução de emissões de carbono, tornando-o um indicador relevante na contabilidade ambiental (SANTOS, 2023).

Motta e Calôba (2002) definem o *Payback* como o tempo necessário para recuperar todo o investimento. Um *Payback* mais curto indica que o projeto oferece uma recuperação rápida do capital investido. Isso é particularmente importante em um setor em constante evolução, como as energias renováveis, onde a rapidez na recuperação do investimento pode ser um fator-chave para o sucesso e a expansão das operações.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é um indicador que representa a taxa de desconto que tornaria o VPL do projeto igual a zero. Ela fornece uma estimativa da rentabilidade do projeto, comparando-a com outras alternativas de investimento. No contexto das energias renováveis, a TIR é fundamental para determinar se o retorno sobre o investimento é atrativo o suficiente para justificar a alocação de recursos em projetos ambientalmente responsáveis. A TIR também leva em consideração as perspectivas de longo prazo, o que é particularmente relevante em setores onde o impacto ambiental e as externalidades positivas são considerações essenciais (SANTOS, 2023).

2.5.2 Principais investimentos por grupos de aplicações: renda fixa e renda variável

Segundo Assaf Neto (2006), o mercado financeiro representa o conjunto de instituições e ferramentas que facilitam a movimentação de recursos entre os agentes econômicos, permitindo a negociação de diversos ativos financeiros e contribuindo para a alocação eficiente de capital. Nesse contexto, o mercado oferece oportunidades de investimento tanto em renda

fixa, conhecida por sua estabilidade, quanto em renda variável, caracterizada pela sua alta volatilidade.

De acordo com Balthazar, Morgado e Cabello (2018), os investimentos em renda fixa são aqueles que proporcionam retornos fixos, nos quais a rentabilidade é estabelecida previamente durante a aplicação ou no resgate. Para ilustrar os tipos de investimentos de renda fixa, podemos mencionar os CDBs (Certificados de Depósito Bancário) oferecidos por bancos; as LCIs (Letras de Crédito Imobiliário) e LCAs (Letras de Crédito do Agronegócio), garantidas por créditos imobiliários e do agronegócio, respectivamente; e os títulos públicos, como o Tesouro Direto, emitidos pelo governo.

Os investimentos em renda variável correspondem a opções nas quais o retorno não pode ser previsto no momento da aplicação. O valor desses investimentos oscila de acordo com as condições do mercado (RENDA VARIÁVEL, 2022). Como exemplos, podemos citar ações de empresas, que representam partes do capital social das entidades; fundos imobiliários, que consistem em quotas de investimento em imóveis; e ETFs (Exchange Traded Funds), que são fundos negociados em bolsa e replicam índices de mercado. Embora esses investimentos tenham potencial para gerar lucros mais elevados, estão sujeitos a um nível de risco maior devido à volatilidade do mercado.

3 METODOLOGIA

3.1 ABORDAGEM

A presente pesquisa tem um enfoque qualitativo e quantitativo. A abordagem qualitativa, segundo Denzin e Lincoln (2006), é caracterizada por sua natureza interpretativa, na qual os pesquisadores se dedicam a analisar elementos específicos, com o objetivo de compreender o ocorrido em determinadas situações. Com essa perspectiva, será realizada uma análise documental, com o intuito de avaliar as oportunidades de investimento em painéis solares no ambiente empresarial.

Já a abordagem quantitativa, segundo Richardson (1999), é caracterizada pelo uso da quantificação na coleta e análise de dados, utilizando técnicas estatísticas para validar hipóteses, estando em consonância com o que será apresentado no presente artigo, uma vez que serão utilizados índices para avaliar a viabilidade de investimentos em painéis fotovoltaicos para determinadas empresas.

Quanto aos objetivos, este estudo se caracteriza como exploratório, pois seu principal objetivo é buscar informações a respeito da viabilidade de implantação de energia fotovoltaica nas empresas, estando em consonância com o que foi estudado por Gil (1991), pois esse tipo de pesquisa visa trazer maior familiaridade ao problema, permitindo a formulação de mais hipóteses sobre um determinado assunto.

No que diz respeito aos procedimentos, a pesquisa é classificada como documental, uma vez que serão examinados vários documentos, como livros, artigos ou relatórios que abordam o campo energético, com o propósito de obter informações relevantes sobre o assunto, conforme descrito por Gil (2010), que define a pesquisa documental como uma técnica de coleta de dados que utiliza fontes documentais.

Além disso, a pesquisa também pode ser classificada como bibliográfica, visto que seu objetivo é buscar artigos que analisem os indicadores relacionados às oportunidades de investimento em energia solar no âmbito corporativo. Nesse contexto, deve ser analisado o custo de oportunidade, que identifica o que a empresa deixa de ganhar para fazer determinado investimento.

Para conduzir a referida pesquisa, foram utilizadas as ferramentas de busca de artigos do Periódico Capes, Google Acadêmico e Scielo com as palavras-chaves “geração de energia em Roraima”, “geração de energia elétrica” e “energia fotovoltaica”, com o intuito de encontrar artigos recentes que apresentem respostas pertinentes ao que está sendo proposto neste estudo.

3.2 ANÁLISE DE DADOS

A empresa selecionada para a realização do estudo é a SD DISTRIBUIDORA LTDA (nome fictício), atua no ramo de distribuição de produtos alimentícios, limpeza e descartáveis e está no mercado há 12 anos. A empresa não tem filiais e apresentou interesse na proposta deste estudo por estar interessada em reduzir custos, aumentar sua capacidade produtiva e expandir no mercado regional com abertura de uma unidade na cidade de Manaus – Amazonas.

Com o interesse por parte da empresa em adquirir um sistema alternativo de energia, uma vez iniciou negociação com um fornecedor de frios e também e que a cidade de Boa Vista passa por instabilidade energética, os pesquisadores desenvolveram, por meio de métodos e técnicas de análise de investimentos, a viabilidade de adquirir esse sistema.

A análise considerou como investimento inicial tanto a aquisição de painéis solares quanto os custos de instalação, mensurados pela empresa prestadora de serviço com o objetivo

de cobrir 100% da energia utilizada pela empresa. Para chegar aos resultados financeiros, a empresa disponibilizou relatório de receitas, indicadores de capital financeiro, fluxos de caixa de 02 anos e estimativas para mais 04 anos, representando o dobro do tempo de quitação do financiamento, ou seja, seis anos.

Para a obtenção dos cálculos de estimativas supracitadas, utilizou-se documentos de órgãos reguladores do setor elétrico, revisão da literatura e trabalhos acadêmicos relacionados ao tema. Além desses, a pesquisa valeu-se da utilização de dados cedidos pela empresa prestadora de serviço de energia solar fotovoltaica como também da empresa objeto da pesquisa.

Para tabulação dos dados e cálculo dos indicadores analisados, fez-se necessário o uso do Microsoft Excel, um software de planilhas eletrônicas que organiza dados e realiza cálculos matemáticos de forma automatizada.

3.2.1 ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA

Rinaldi (2006), afirma que a análise econômico-financeira é essencial para o sucesso dos negócios, pois auxilia na tomada de decisões e na gestão dos recursos financeiros. No contexto deste artigo, serão analisados índices para avaliar a capacidade da empresa cumprir o financiamento adquirido. Silva (2006) argumenta que análise de índices deve ir além do simples cálculo, considerando também as condições internas e externas que afetam a empresa.

Quadro 1 – Equipamentos Para Instalação

EQUIPAMENTO	CUSTO (R\$)	FONTE DE RECURSOS	ACRÉSCIMOS LEGAIS	TOTAL DO INVESTIMENTO
Módulo solar fotovoltaico; Inversor de frequência; Sistema de fixação; Cabos; Demais custos da obra.	64.000,00	Sicredi	20.600,00	84.600,00

Fonte: Elaboração própria baseado em informações da empresa SD DISTRIBUIDORA LTDA em agosto de 2024.

A empresa optou por financiar a instalação de painéis fotovoltaicos por meio de uma linha de crédito específica oferecida pela cooperativa de crédito Sicredi. Os painéis foram instalados no telhado da empresa, permitindo a geração de energia limpa e sustentável. Essa solução não apenas atende à demanda energética atual, mas também possui a capacidade de ser

ampliada conforme as necessidades futuras. Além disso, os painéis vêm com uma garantia de 25 anos, assegurando a durabilidade e eficiência do sistema ao longo do tempo.

A análise de dados é fundamental para maximizar a produção de energia solar. Ao coletar informações sobre a geração de energia, a eficiência dos painéis e a incidência de luz solar, é possível descobrir tendências e identificar áreas que precisam de melhorias. Essa análise permite não apenas encontrar os melhores locais para instalar painéis solares, com base em dados históricos de radiação solar, mas também monitorar a eficiência dos sistemas ao longo do tempo. Assim, é viável detectar quando os painéis precisam de manutenção ou substituição, assegurando uma operação mais eficaz e minimizando perdas na geração de energia. (SANTOS, 2023)

Quadro 2 - Investimento Inicial

Valor do Investimento	(64.000,00)
(-) Dispendios	(20.600,00)
Venda de equipamentos usados	0,00
+ Financiamento	64.000,00
(-) Instalação	0,00*
(=) Total do Investimento	64.000,00
(=) Total do Financiamento	64.000,00
Tempo do Financiamento	3 anos
Total a ser pago	84.600,00

*Valor da instalação já está incluído no financiamento.

Fonte: Elaboração própria baseado em informações da empresa SD DISTRIBUIDORA LTDA em agosto de 2024.

Para analisar a viabilidade dos investimentos, calculou-se o Valor Presente Líquido (VPL), o Payback e a Taxa Interna de Retorno (TIR). Para fazer os referidos cálculos, precisamos do Fluxo de Caixa, conforme descrito no quadro abaixo.

Quadro 3 - Fluxo De Caixa – 6 Anos

Fluxos de caixa	2022	2023	2024	2025	2026	2027
+ Receita	3.973.496,39	6.368.749,63	10.317.374,40	16.714.146,53	27.076.917,38	43.864.606,15
(-) TSEE	305,77	570,47	34,02	34,02	34,02	34,02
(-) TSUD	191,98	358,08	21,35	21,35	21,35	21,35
Despesas da Operação	728.369,60	696.757,02	665.144,44	633.531,86	601.919,28	570.306,70
Pagamento do Financiamento	28.200,00	28.200,00	28.200,00	-	-	-
= Lucro Tributável	3.216.429,04	5.642.864,06	9.623.974,59	16.080.559,30	26.474.942,73	43.294.244,08
(-) IR	47.829,23	62.004,91	76.180,59	90.356,27	104.531,95	118.707,63

= Lucro Líquido	3.168.599,81	5.580.859,15	9.547.794,00	15.990.203,03	26.370.410,78	43.175.536,45
-----------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------

Fonte: Elaboração própria baseado em informações da empresa SD DISTRIBUIDORA LTDA de 2024

O quadro acima contém dados reais de uma empresa referente a dois anos. Para arcar com a instalação dos equipamentos, a empresa fez um financiamento, que será pago em três anos. Nesse sentido, foi realizada uma projeção de cenários para seis anos, dobro do tempo do financiamento. Essa análise foi escolhida para avaliar como seria o retorno da empresa após terminar as parcelas do financiamento.

Conforme os dados do quadro, percebe-se que a empresa consegue honrar com seus compromissos financeiros, uma vez que o faturamento de 2023 aumentou em pouco mais de 60% quando comparado com o ano anterior. Para os anos seguintes, projetamos os valores de acordo com a variação que ocorreu entre os anos de 2022 e 2023. A partir do fluxo de caixa do ano de 2024 já é perceptível a redução nos valores de conta de energia.

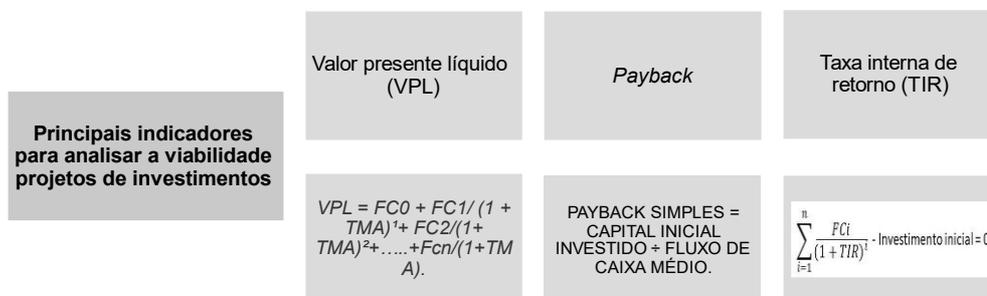
Quadro 4 - Ganho De Capital Com A Aquisição Dos Equipamentos

Valor de mercado	64.000,00
Valor contábil	64.000,00
Ganho de capital	0,00
(-) IR	0,00
Valor líquido	64.000,00

Fonte: Elaboração própria baseado em informações da empresa SD DISTRIBUIDORA LTDA de 2024

O investimento realizado foi de 64.000,00 (sessenta e quatro mil reais) em equipamentos de energia solar. Esses equipamentos foram contabilizados pelo valor do investimento. Não houve ganho de capital, uma vez que a empresa não está vendendo os equipamentos.

Para calcular o Valor Presente Líquido (VPL), Payback e Taxa Interna de Retorno (TIR), aplicou-se as fórmulas matemáticas descritas abaixo.



Fonte: Dados da pesquisa

Para facilitar a realização dos cálculos, utilizou-se o Excel. O resultado das operações matemáticas está descrito no quadro abaixo.

Quadro 5 - Demonstrações de Análises Financeiras

VPL	TIR	PAYBACK (dias)
R\$ 67.267.226,86	5027%	7,28 dias

Fonte: Elaboração própria baseado em informações da empresa SD DISTRIBUIDORA LTDA de 2024

O Valor Presente Líquido, que utiliza os fluxos de caixa para avaliar se um projeto gera mais receitas do que despesas, se mostrou positivo com um saldo de R\$ 67.267.226,86. Esse indicador avalia se os investimentos têm viabilidade financeira no longo prazo. O VPL é calculado atualizando o valor do investimento ao longo do tempo. No contexto dessa pesquisa, foram analisados seis anos, o que significa seis fluxos de caixa. Para a atualização desse valor, utilizou-se a taxa Selic por se tratar da taxa mais segura para cálculo de investimentos.

O *Payback*, que é o tempo necessário para recuperar todo o investimento, foi de 7,28 dias. O referido indicador pode ser mensurado em dias, meses ou anos. No contexto dessa pesquisa, o resultado foi calculado em dias, visto que o primeiro faturamento da empresa após a instalação dos painéis foi superior ao valor investido, o que significa que a empresa recuperou todo o valor em uma semana.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é um indicador que iguala o Valor Presente Líquido a zero. A TIR fornece uma estimativa da rentabilidade do investimento. Essa taxa é utilizada para

avaliar se o retorno do capital é atrativo ou não a ponto de justificar a alocação de recursos nesse tipo de investimento. O resultado obtido a partir dos dados da empresa evidenciam que a taxa é de 5.027% (cinco mil e vinte e sete por cento).

Os dados apresentados evidenciam a viabilidade do investimento, pois os resultados demonstram que a empresa conseguiu manter os índices de lucratividade. Além disso, demonstrou uma tendência de crescimento positivo desde os primeiros anos analisados. Observou-se que a organização atua em três segmentos de grande demanda, fato que explicaria os resultados positivos desde o primeiro momento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a viabilidade econômico-financeira da instalação de painéis fotovoltaicos no contexto empresarial para reduzir custos e diversificar a matriz energética. Para tanto, foi realizada uma pesquisa documental, buscando artigos que discorressem a respeito das energias renováveis, especificamente a energia solar. Além disso, realizou-se um estudo prático, no qual foram analisados os dados de uma empresa que implantou painéis fotovoltaicos.

Para verificar a viabilidade desse investimento, foram analisados três índices: Valor Presente Líquido (VPL), *Payback* e Taxa Interna de Retorno (TIR), que foram os que mais se adequaram ao que a pesquisa se propõe. Os resultados evidenciam que o investimento é possível. O VPL é positivo, o que indica que o investimento é financeiramente benéfico ao longo dos anos. O *Payback* é de 7,28 dias, sugerindo um rápido retorno do capital investido. A TIR mostrou que o investimento é vantajoso o suficiente para justificar a alocação de recursos.

Como dificuldades encontradas, pode-se citar o fato de que muitos empresários não aceitam participar de estudos como esse, além da disponibilidade dos dados de forma tempestiva. A pesquisa se limitou a analisar o contexto econômico-financeiro sem abordar questões de sustentabilidade. Essa matriz energética foi escolhida para ser estudada porque tornou-se comum para uso doméstico e observou-se a possibilidade de implantação no contexto empresarial como uma alternativa para gerar economia sem afetar a qualidade dos produtos oferecidos pela empresa.

Além disso, a energia gerada pelas usinas termelétricas possui um custo elevado, o que reflete no preço da conta de energia. A energia solar seria uma opção viável para diminuir a dependência das usinas termelétricas até que ocorra a interligação com o sistema nacional de

geração de energia. O estado está localizado acima da linha do Equador, onde as temperaturas são bem elevadas, o que significa uma alta incidência de raios solares, isto é, um local com potencial para exploração desta matriz energética.

Para estudos futuros, sugere-se replicar a pesquisa em outras empresas. Além disso, pode-se analisar o contexto da sustentabilidade aliado à questão econômica. Essa análise mais abrangente avaliaria as questões ambientais, permitindo a exploração dos recursos naturais de forma responsável. Dessarte, a otimização desses recursos diminui os impactos ambientais, além de proporcionar economia financeira.

REFERÊNCIAS

ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. **Geração Distribuída Solar Fotovoltaica**. Rio de Janeiro: Encontro Nacional dos Agentes do Setor Elétrico – ENASE, 2016

ANEEL – AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, Atlas da Energia Elétrica do Brasil, 1ª edição, 2002.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BALTHAZAR, Mario; MORGADO, Paulo; CABELLO, Otávio. ALTERNATIVAS DE INVESTIMENTOS EM RENDA FIXA NO BRASIL: comparação entre um banco de investimento e um banco de varejo. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 36-57, 30 abr. 2018. Portal de Periodicos UFPB. <http://dx.doi.org/10.18405/recfin20180203>.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório Focus**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus>>.

BRASIL, S. **Energia Solar Fotovoltaica – Conceitos**. Disponível em: <<https://www.solarbrasil.com.br/blog/energia-solar-fotovoltaica-conceitos/>>. Acesso em: 7 set. 2024.

Célula fotovoltaica: tudo o que você precisa saber. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/celula-fotovoltaica.html>>. Acesso em: 8 set. 2024.

CHOWDHURY, S; et al. Importance of Policy for energy system transformation: Diffusion of PV technology in Japan and Germany. **Energy Policy**, [S.l.], v. 68, p. 285-293, Feb. 2014

CUNHA, Cleyzer Adrian; SCALCO, Paulo Roberto. Crescimento econômico brasileiro e emissão de CO2. **Redes. Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 18, n. 2, p. 214-230, 2013.

DENZIN, Norman Kent; LINCOLN, Yvonna Sessions. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: . **O planejamento da pesquisa qualitativa : teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

FIGUEIREDO, Inês Francisco de. **Desenvolvimento e implementação de sistema fotovoltaico para aplicação em situação empresarial**. Tese de Doutorado. 2022.

FRANCO, Hilário. **Contabilidade**. Disponível em: <http://www.contabilidade.inf.br/o_que_e_a_contabilidade.asp>. Acesso em: 13 set. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 21, n. 59, p. 7-20, abr. 2007.

IMHOFF, J. **Desenvolvimento de Conversores Estáticos para Sistemas Fotovoltaicos Autônomos**. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2007. 146 f.

Kelman, J. (2008). *Atlas de energia elétrica do Brasil*. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas3ed.pdf>. Acesso em: 02 set. 2024.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. Contabilidade ambiental como sistema de informações. **Revista Brasileira de Contabilidade**, n. 133, p. 68-83, 2011.

KRUGER, Silvana Dalmutt; ZANELLA, Cleunice; BARICHELLO, Rodrigo. Análise da viabilidade econômico-financeira para implantação de projeto de produção de energia solar fotovoltaica em uma propriedade rural. **Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)**, v. 14, n. 1, p. 428-445, 2023.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MACHADO, Carolina T.; MIRANDA, Fabio S. Energia Solar Fotovoltaica: uma breve revisão. **Revista virtual de química**, v. 7, n. 1, p. 126-143, 2015.

MAIA, Rafael et al. Energia doméstica de baixo custo a partir de célula fotovoltaica de leds. **Anais Congrega**, 2016.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME); EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Plano Nacional de Energia 2030. Caderno 11: eficiência energética. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.epe.gov.br>. Acesso em: 7 set. 2024.

MOTTA, Regis da Rocha, CALÔBA, Guilherme Marques. **Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

NASCIMENTO, Cassio Araujo. **Princípio de Funcionamento da Célula Fotovoltaica**. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2004. 23 f.

NASCIMENTO, Cássio Araujo. Princípio de funcionamento da célula fotovoltaica. **Monografia. 21p. Disponível em** < [http://www. solenerg. com. br/files/monografia_ cassio. pdf](http://www.solenerg.com.br/files/monografia_cassio.pdf)>. Acesso em, v. 10, 2004.

RAÍZEN. Energia Biomassa. 2023. Disponível em: <https://www.raizen.com.br/blog/energia-biomassa>. Acesso em: 07 set. 2024.

Renda Variável: guia completo para conhecer e investir. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/renda-variavel/>. Acesso em: 2 jun. 2024.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.

RINALDI, I. C. **ANÁLISE ECONOMICO-FINANCEIRA DAS DEMONSTRACOES CONTABEIS: UMA APLICACAO NA IDENTIFICACAO DOS PONTOS FORTES E FRACOS DE UMA EMPRESA.** [s.l.] Universidade Federal do Paraná, 2006.

SANTOLIN, Ériton Luis. **Energia no cotidiano: uma abordagem para o ensino médio envolvendo a termodinâmica.** 2021.

SANTOS, Igna Lylyane Costa dos. **Viabilidade econômico-financeira da implantação de energia solar em uma propriedade rural: um análise voltada para a agricultura familiar no Município de Currais Novos/RN.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2023.

SEVERINO, M.; OLIVEIRA, M. Fontes e tecnologias de geração distribuída para atendimento a comunidades isoladas. **Energia, Economia, Rotas Tecnológicas: textos selecionados, Palmas, ano**, v. 1, p. 265-322, 2010.

SHAYANI, R. A. (2006). Medição do rendimento global de um sistema fotovoltaico isolado utilizando módulos de 32 células. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Brasília-DF.

SILVA, César Augusto Angelino Campos; DA SILVA MIRANDA, Mara Rúbia. Desenvolvimento sustentável. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 5, n. 1, 2021.

SILVA, Heitor Marques Francelino; ARAÚJO, Francisco José Costa. Energia solar fotovoltaica no Brasil: uma revisão bibliográfica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 3, p. 859-869, 2022.

SILVA, J. P. **Análise Financeira das Empresas.** 8 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SILVA, Susana; SOARES, Isabel; PINHO, Carlos. The impact of renewable energy sources on economic growth and CO2 emissions: a SVAR approach. *European Research Studies Journal*, v. 15, n. 4, p. 133-144, 2012. Disponível em: <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/31326>. Acesso em: 3 set. 2024.

SOUZA, Tamiris Alves; NOGUEIRA, Fernando José. Fontes alternativas de energia no brasil: biomassa, eólica e solar. **Caderno de Estudos em Engenharia Elétrica**, v. 4, n. 1, 2022.

VILLALVA, M.G.; GAZOLI, J.R. **Energia Solar Fotovoltaica: conceitos e aplicações.** São Paulo: Editora Érica, 2012.

ZANLUCA, J.C. **O que é Contabilidade Ambiental.** 2017. Disponível em: <<http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/contabilidadeambiental.htm> > . Acesso em: 13 set. 2023.