



ConBRepro

XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

I CIGELUBRA

Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro

04 a 06 de dezembro de 2024

Energias Limpas nas Engenharias

Análise de viabilidade financeira de uma empresa em expansão para o setor de energia solar

Mario Fernando de Mello

Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - UFSM

Jeferson Dorlei Marx

Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - UFSM

Filiph da Silva Teixeira

Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - UFSM

Yago dos Santos Alves Lima

Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - UFSM

Letícia Machado Porto

Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - UFSM

Resumo: Esse trabalho apresenta uma análise de viabilidade financeira de uma empresa de climatização e segurança residencial que deseja expandir sua atuação para o setor de energia solar. Com sede projetada em Horizontina, RS, a empresa, no início, visa atender exclusivamente a cidade em questão. A estrutura do estudo segue um planejamento estabelecido, incluindo análises de viabilidade financeira e econômica, plano financeiro estimando custos e faturamentos, além de pesquisas de mercado focada em clientes, concorrentes e fornecedores. O estudo foi feito em três cenários hipotéticos: otimista, realista e pessimista. Os principais resultados financeiros apresentados, revelaram cenários lucrativos nos casos realista e otimista, mas apontaram que, no cenário pessimista, a expansão da empresa não seria financeiramente viável. Além disso, o estudo indica que, se expandida, a empresa deve operar com CNPJ diferente para aproveitar benefícios fiscais específicos do setor. Ficou ainda evidenciada, no estudo, a importância de se avaliar cenários para tomada de decisão.

Palavras-chave: Energia Solar, Sistema fotovoltaico, Análise financeira.

Financial viability analysis of a company expanding into the solar energy sector

Abstract: This work presents a financial viability analysis of a residential air conditioning and security company that wishes to expand its operations into the solar energy sector. With headquarters designed in Horizontina, RS, the company, initially, aims to exclusively serve the city in question. The structure of the study follows an established plan, including financial and economic feasibility analyses, a financial plan estimating costs and revenues, as well as market research focused on customers, competitors and suppliers. The study was carried out in three hypothetical scenarios: optimistic, realistic and pessimistic. The main financial results presented revealed profitable scenarios in the realistic and optimistic cases, but showed that, in the pessimistic scenario, the company's expansion would not be financially viable. Furthermore, the study indicates that, if expanded, the company must operate with a different CNPJ to take advantage of sector-specific tax benefits. The study also highlighted the importance of evaluating scenarios for decision-making.

Keywords: Solar Energy, Photovoltaic system, Financial analysis.

1. Introdução

A sazonalidade de demanda é um fenômeno que exerce um impacto significativo na sobrevivência das empresas, muitas das quais dependem de padrões específicos de demanda ao longo do ano. Quando esses padrões sofrem mudanças, manter um fluxo de caixa estável torna-se um desafio, resultando frequentemente em dificuldades financeiras que podem levar à falência. Diante desse cenário, é fundamental que as organizações estejam preparadas para lidar com essas variações e buscar alternativas para se manterem ativas durante os períodos de baixa demanda.

A energia solar fotovoltaica emerge como uma opção promissora para a produção sustentável de eletricidade, com estimativas indicando que, até 2024, cerca de 886.723 unidades domésticas utilizarão essa forma de energia, representando apenas 1,05% do total de consumidores de energia do país. No entanto, a longo prazo, o investimento se mostra vantajoso, uma vez que, em grande parte do território, os custos da energia solar são inferiores aos praticados pelas distribuidoras convencionais, tornando-o economicamente viável. Além disso, a disponibilidade crescente de equipamentos e serviços de instalação reflete o expressivo desenvolvimento da energia solar fotovoltaica nos últimos anos, consolidando-a como uma das opções mais promissoras para a geração de energia no Brasil (VELOSO, 2022). Silva e Araújo (2022) apontam o Brasil como um dos principais produtores de silício, matéria-prima essencial para a fabricação de painéis solares, beneficiado por altos níveis de incidência e irradiação solar, o que o posiciona como um país com grande potencial de geração de energia.

A empresa em análise, cuja principal fonte de receita está associada à prestação de serviços de climatização, enfrenta desafios financeiros recorrentes em meses de baixa demanda, como no inverno. Diante dessa realidade, busca-se explorar outras áreas de atuação que possam preencher essa lacuna e permitir uma maior atividade durante esses períodos de menor demanda. Essa estratégia visa não apenas diversificar o negócio, mas também minimizar a dependência de uma única linha de produtos e serviços.

Ao ampliar sua base de clientes e explorar novas oportunidades de negócios ao longo do ano, a empresa busca aumentar sua estabilidade financeira. No entanto, antes de implementar essa estratégia, é fundamental realizar uma análise detalhada do negócio para avaliar a viabilidade de expansão. Nesse sentido, o problema de pesquisa surge naturalmente: "Como uma empresa de climatização e segurança residencial pode expandir sua atuação para outros setores?"

Sendo assim, o objetivo do presente estudo é realizar a análise de viabilidade financeira de uma empresa que busca a expansão para o setor de energia solar. O presente estudo se justifica pela necessidade da empresa em mesclar suas áreas de atuação, visto que sua demanda atualmente é sazonal, passando por períodos de baixa atividade e consequentemente, de resultados financeiros. Devido a isso, torna-se necessário encontrar formas de ampliar a linha de negócios da empresa, buscando novas perspectivas de mercado que possam ser exploradas e sejam capazes de contornar essa sazonalidade, a exemplo do setor de energia solar.

Este artigo está dividido em cinco seções. A primeira traz uma introdução ao tema, a contextualização, o problema de pesquisa e os objetivos do estudo. Na segunda seção é descrita a metodologia utilizada. A terceira seção descreve um referencial teórico que embasa o presente estudo. Na quarta seção são apresentados os resultados encontrados atendendo os objetivos propostos. Na quinta e última seção é apresentada a conclusão do estudo.

2. Procedimentos Metodológicos

2.1 Cenário

A empresa em estudo está situada em Horizontina, no Rio Grande do Sul, e atende principalmente a região noroeste do estado. A empresa tem como principal negócio serviços de climatização e segurança, pretendendo ampliar seus negócios para o setor de energia fotovoltaica. A sua estrutura operacional é adequada para a demanda atual, considerando a baixa densidade populacional da área. A região possui alto potencial de produtividade média de energia solar fotovoltaica, sendo a segunda maior do estado, o que, combinado com a redução de preços e avanços tecnológicos, sugere um mercado promissor para essa tecnologia (ATLAS SOLAR, 2018). A empresa optará pelo regime tributário de lucro presumido, independentemente do CNPJ da empresa mãe, respaldada pelo Convênio ICMS nº 16/2015, que isenta o ICMS sobre energia solar no estado do Rio Grande do Sul. A isenção do ICMS sobre equipamentos para microgeração de energia solar inviabiliza a adesão ao Simples Nacional, tornando o lucro presumido a escolha mais adequada para garantir a tributação correta e o cumprimento das obrigações fiscais (BRASIL, 2015).

Os potenciais clientes são principalmente pessoas que investem em sistemas fotovoltaicos por motivos financeiros ou ambientais. Eles tendem a ser adultos estabelecidos, geralmente proprietários de casas de médio a grande porte, com estabilidade financeira e consciência ambiental. Identifica-se, na cidade em questão, um mercado potencial de cerca de 1.685 sistemas solares residenciais, que pode ser segmentado com base no tamanho das residências, renda e consumo de energia. Os concorrentes já têm uma presença estabelecida, oferecendo uma variedade de serviços relacionados à energia solar. Eles competem não só em preço, mas também em estratégias de *marketing* e serviços pós-instalação, como manutenção. É necessário entender suas estratégias para desenvolver as próprias e conquistar espaço no mercado local. A escolha dos fornecedores é realizada de forma cautelosa, para garantir que haja sistemas de energia solar de qualidade a preços competitivos. Ao trabalhar com fornecedores confiáveis, e mantendo uma margem de lucro adequada, pode-se garantir que os clientes recebam soluções acessíveis e eficazes para suas necessidades de energia solar.

2.2 Caracterização e Etapas da pesquisa

A pesquisa, um processo metódico e lógico para resolver desafios, pode ser categorizada de diversas formas, cada uma adaptada às necessidades específicas de investigação e solução (GIL, 2022). Este trabalho adota uma abordagem aplicada, buscando oferecer conhecimento prático para resolver questões específicas, sendo classificado como pesquisa aplicada (PRODANOV; FREITAS, 2013). Também, pode ser classificada com um estudo de caso, que segundo Nielsen (2018), é um procedimento técnico cujo objetivo é estudar um caso, para compreender determinado fenômeno ou realidade, em detalhes.

O presente estudo desenvolveu-se em sete etapas, a saber:

- a) Identificação do problema de pesquisa e dos objetivos do estudo;
- b) Estudo de referências teóricas adequadas ao tema;
- c) Coleta dos dados;
- d) Projeção de três cenários relativos ao novo negócio;
- e) Elaboração do plano financeiro;
- f) Demonstração dos resultados;
- g) Conclusão.

Destaca-se que a análise de viabilidade foi feita usando os métodos determinísticos de análise de investimentos. Os indicadores usados foram: Valor Presente Líquido - VPL -; Taxa Interna de Retorno - TIR -; *Payback* descontado e Índice de Lucratividade.

O estudo foi realizado no ano de 2023.

3. Referencial Teórico

3.1 Análise de expansão

Barcelos et al. (2018) destacam que uma análise de expansão é fundamental para estabelecer objetivos, metas e estratégias em um ambiente competitivo, permitindo uma compreensão detalhada da evolução da empresa no mercado, incluindo tanto os aspectos positivos quanto negativos do ambiente externo e interno que influenciam o negócio, a produtividade e a satisfação do cliente. Com o crescimento constante do empreendedorismo em meio a mudanças contínuas, é crucial para os empreendedores não apenas se destacarem no cenário econômico, mas também sustentarem suas atividades econômicas, o que demanda uma pesquisa prévia e um planejamento meticuloso como determinantes para o desenvolvimento de um negócio bem-sucedido (GONÇALVES; MAGALHÃES, 2020).

Uma das formas para que isso ocorra é através da elaboração de um plano de negócios, ferramenta essencial e dinâmica para uma gestão eficaz, auxiliando no planejamento estratégico ao conscientizar, elaborar e utilizar o bom senso na análise de elementos relacionados à viabilidade financeira e de mercado (MORAES, 2020). Biagio (2013) destaca que o plano de negócios oferece uma oportunidade única para uma avaliação crítica e imparcial da empresa, além de ser um instrumento prático para definir a situação atual e futura, detectar elementos negligenciados e subestimados, e estabelecer objetivos, estratégias e conhecimentos organizacionais. O processo de desenvolvimento envolve uma abordagem estruturada, passo a passo, desde a análise de mercado até a elaboração do plano financeiro, proporcionando uma visão abrangente e estratégica para o sucesso e a sustentabilidade do empreendimento (BIAGIO, 2013).

3.2 Análise de viabilidade econômica

A análise minuciosa do microambiente, macroambiente, concorrência, comportamento do cliente, decisões de compra e capacidades dos fornecedores é fundamental no plano de negócios, juntamente com a descrição da capacidade organizacional, uso de relatórios financeiros para tomada de decisão e controle do fluxo financeiro para maximizar o retorno de capital (BIAGIO, 2013). Segundo Chiavenato (2022), é essencial que toda empresa utilize medidas e métricas para avaliar seu desempenho, resultados e valor agregado à sociedade, definindo metas de curto, médio e longo prazo, não apenas para corrigir desvios, mas também para obter feedback e motivação no sucesso dos negócios.

Ao iniciar um projeto de investimento de capital, é essencial avaliar a viabilidade econômica considerando recursos humanos, materiais e financeiros (SILVA, 2022). A engenharia econômica oferece técnicas de análise para escolher a opção de investimento ideal em termos de risco e retorno, tornando as decisões sobre investimentos complexas e envolvendo diversos critérios e técnicas analíticas. O método do Valor Presente Líquido (VPL), que considera o valor do dinheiro ao longo do tempo, é usado para analisar fluxos de caixa, embora sua desvantagem seja a necessidade de determinar a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), variável e essencial para a viabilidade do projeto (ZAGO; WEISE; HORNBURG, 2009; CASAROTTO FILHO E KOPITKE, 2010).

A Taxa Interna de Retorno (TIR), por sua vez, iguala o valor presente das entradas e saídas ao investimento inicial, mas seu uso exclusivo pode levar a decisões equivocadas. Por fim, o período de recuperação do investimento, ou *payback*, indica o tempo necessário para

recuperar o investimento inicial, oferecendo *insights* cruciais para a tomada de decisões sobre a viabilidade do investimento (SILVA, 2022).

Para Pedrolo, Mello, Trentin, Teixeira e Mello (2023), os indicadores de viabilidade econômica, como o VPL, a TIR e o *Payback* descontado, são ferramentas essenciais para as empresas avaliarem se o retorno de um negócio atende às expectativas dos gestores. Particularmente, o VPL é útil para determinar a rentabilidade de um investimento; se for positivo, o investimento é viável, caso contrário, não é. Vale lembrar que um plano de análise de viabilidade não é um documento estático. Ele deve ser constantemente revisado e atualizado, refletindo a evolução da empresa e as mudanças no mercado em que opera. Ao seguir essas diretrizes, o empreendedor estará munido de um poderoso recurso para guiar seu negócio rumo ao sucesso

4. Resultados

4.1 Plano de viabilidade econômica

Nesta seção, serão efetuadas uma análise detalhada dos componentes mercadológicos, econômicos, financeiros e outras considerações relacionadas ao empreendimento, explorando e avaliando diversos tópicos pertinentes ao negócio em questão, fornecendo uma visão abrangente de sua viabilidade e contexto. Com isso, a formalização de um planejamento estratégico se torna um diferencial que não apenas permite o crescimento, mas também amplia as perspectivas da empresa no mercado. Isso implica a necessidade de compreender profundamente a essência do negócio e estabelecer objetivos claros, que servirão de guia para a definição de estratégias e ações destinadas a alcançar os resultados desejados. Para isso, faz-se necessário a apresentação clara e objetiva da missão, visão e valor acerca do plano conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Missão, visão e valores

Missão	- Fornecer soluções de energia solar residencial de alta qualidade para proporcionar economia, sustentabilidade e independência energética aos seus clientes.
Visão	- Ser reconhecida como a principal referência em sistemas solares residenciais no noroeste do Rio Grande do Sul; - Buscar liderar o mercado por meio de inovação constante, excelência no atendimento ao cliente e sustentabilidade ambiental; - Estabelecer um futuro energético mais limpo e acessível para a região atendida.
Valores	- Qualidade: oferecer produtos e serviços de alta qualidade, que atendam às necessidades dos clientes; - Satisfação do cliente: buscar a satisfação total dos clientes, por meio de um atendimento personalizado e soluções inovadoras; - Sustentabilidade: contribuir para a sustentabilidade do meio ambiente, por meio da oferta de energia limpa e renovável.

Fonte: Autores (2023)

Para que o planejamento estratégico ocorra, torna-se essenciais competências como a vistoria do local de instalação, o dimensionamento do sistema que mais se adequa aos padrões de consumo do cliente, a elaboração do projeto de engenharia, a instalação e manutenção de sistemas fotovoltaico e a homologação do projeto junto à distribuidora de energia.

Concomitante a isso, é imprescindível a utilização de ferramentas, como a análise SWOT, que exemplifiquem o contexto mercadológico para que a empresa esteja mais preparada

para enfrentar desafios, tomar decisões embasadas e buscar o sucesso sustentável em seu segmento conforme demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Matriz SWOT

Oportunidades	Ameaças	Forças	Fraquezas
Mercado em crescimento	Alta concorrência	Empresa já é conhecida na região	Empresa é nova neste segmento
Incentivos Governamentais	Regulamentação e Normas	Não há necessidade de grande financiamento para iniciar	Funcionários ainda não treinados no setor
Redução de custos com energia	Dificuldade de financiamento	A empresa tem outros serviços no portfólio	Requisitos técnicos

Fonte: Autores (2023)

Com base na análise realizada, há diretrizes essenciais para uma empresa que deseja entrar no mercado de energia solar residencial precisa educar os consumidores sobre seus benefícios, como economia de energia e redução da pegada de carbono. Uma estratégia de marketing eficaz inclui campanhas informativas e preços competitivos. É importante oferecer serviços de qualidade e garantir a satisfação do cliente. O objetivo é crescer no mercado de Horizontina, expandindo a participação em 20% nos próximos dois anos, mantendo uma taxa de satisfação de pelo menos 90%, e também, reduzir os custos operacionais em 15%.

Para isso, torna-se imperioso expandir seu portfólio de produtos para incluir sistemas de geração de energia solar, além dos já oferecidos, como climatizadores e equipamentos de segurança residencial. Essa expansão permitirá fornecer os componentes essenciais para a instalação de sistemas de energia solar fotovoltaica, além de serviços abrangentes que englobam projeto, homologação e instalação.

Em relação à previsão de vendas, com base nos dados da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (2023), prevê-se um crescimento significativo no mercado brasileiro nos próximos anos, com uma taxa média de crescimento anual de 20% até 2028. Adaptando essas estimativas para a cidade de Horizontina, é projetado um crescimento semelhante no mercado de energia solar residencial na região nos próximos cinco anos, refletindo a demanda crescente por energia solar e suas implicações para o mercado local conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Projeção de demanda de sistemas solares

Ano	Mercado potencial	Mercado instalado	Instalações anuais
2024	2.002	1.420	280
2025	2.428	1.734	314
2026	2.874	2.082	348
2027	3.370	2.473	391
2028	3.930	2.918	445
Média anual			356

Fonte: Autores (2023)

Para realizar a projeção, foi adaptado o modelo de taxa de crescimento anual composto (MARRÒN et al., 2011):

$$\text{Mercado Instalado (ano } n) = \text{Mercado Instalado (ano } n - 1) \times (1 + \text{Taxa de Crescimento})^n$$

Com base na previsão média de vendas anuais de 356 sistemas solares até 2028, e considerando três cenários diferentes (realista, pessimista e otimista) em relação à participação de mercado da empresa, pode-se observar na Tabela 2 as previsões de demanda para a empresa.

Tabela 2 – Previsões de demanda para a empresa

Cenário	Participação de mercado	Previsão de vendas
Realista	15%	53,4
Pessimista	10%	36
Otimista	20%	71

Fonte: Autores (2023)

Conforme Greener (2019), observou-se que o número médio de sistemas solares vendidos por mês é de aproximadamente 6,4. Essas estimativas mostram-se coerentes com a realidade, levando em consideração que a empresa está em sua fase inicial de atuação no mercado e opera em uma cidade de porte menor. Isso reflete a adequação das projeções à situação atual da empresa, possibilitando uma base realista para o planejamento e crescimento futuro.

4.2 Plano financeiro

Como mencionado anteriormente, a demanda estimada para a empresa é de aproximadamente 4 sistemas solares mensais. Essa projeção reflete as condições do mercado em que a empresa opera e servirá como base para o planejamento de suas operações e estratégias de crescimento iniciais.

Um kit gerador de energia de 4 kWp foi utilizado como referência para estimar o faturamento mensal, cujo atende à demanda de 500 kWh por mês na região (ANEEL, 2023). O kit, adquirido da distribuidora Suno por R\$11.580,31, será vendido pela empresa por R\$18.528,49, representando um lucro de 60%. Adicionalmente, serviços como projeto, homologação e instalação desse kit terão um custo equivalente a 10% do preço de venda, totalizando R\$1.852,84. Desta forma, o valor final para o consumidor será de R\$20.381,33. A partir destes valores, a receita estimada de vendas mensais e anuais pode ser visualizada na Tabela 3.

Tabela 3 – Receita de vendas

Item	Qtd.	Valor unitário	Valor mensal	Valor anual
Kit de geração	4	R\$ 18.528,49	R\$ 74.113,96	R\$ 889.367,52
Instalação e homologação	4	R\$ 1.852,84	R\$ 7.411,36	R\$ 88.936,32
Total			R\$ 81.525,32	R\$ 978.303,84

Fonte: Autores (2023)

No que tange aos custos mensais estimados da empresa que estão especificados na Tabela 4, onde custos fixos englobam despesas como salários, aluguel, marketing e outros gastos constantes, ao passo que os custos variáveis incluem o estoque, insumos e impostos sobre serviços e comércio.

Tabela 4 – Custos mensais fixos e variáveis

Custo	Valor	%
Fixo	R\$ 18.969,99	25,40%
Variável	R\$ 55.726,47	74,60%
Total	R\$ 74.696,46	

Fonte: Autores (2023)

A Tabela 5 abrange o capital de giro necessário para as operações da empresa, que possui necessidade líquida de capital de giro de 30 dias, assim como a tabela de investimentos fixos, que seriam os recursos financeiros destinados à aquisição de ativos permanentes necessários para o funcionamento da empresa. A tabela de investimentos fixos também engloba a tabela de investimentos pré-operacionais, que se refere aos gastos realizados antes do início efetivo das atividades da empresa. A partir dessas considerações, a tabela que compreende o investimento inicial da empresa pode ser observada abaixo.

Tabela 5 – Investimentos iniciais necessários

Investimento	Valor	%
Fixo	R\$ 35.151,99	32,00%
Capital de giro	R\$ 74.696,46	68,00%
Total	R\$ 109.848,45	

Fonte: Autores (2023)

Assim, o resultado operacional líquido, que abrange a receita, os custos variáveis e a margem de contribuição, juntamente com os custos fixos, pode ser observado no resumo financeiro da Tabela 6. Conforme evidenciado, a empresa apresenta uma estimativa de resultado operacional líquido de 8,38%. Esta rentabilidade está alinhada com as diretrizes do SEBRAE (2022), que indicam um retorno de investimento para esse tipo de empresa em torno de 2 anos. Esses números sugerem uma performance financeira sólida e um potencial retorno satisfatório para os investidores no período mencionado.

Tabela 6 – Demonstrativo de resultados operacionais

Descrição (ano)	Tipo	Valor	%
Receita	+	R\$ 978.303,84	100,00%
Custos variáveis	-	R\$ 668.717,64	68,35%
Margem de contribuição	=	R\$ 309.586,20	31,65%
Custos fixos	-	R\$ 227.639,88	23,27%
Resultado operacional líquido	=	R\$ 81.946,32	8,38%

Fonte: Autores (2023)

Ao projetar os próximos cinco anos com a TMA estabelecida em 20%, os indicadores financeiros resultaram em valores significativos. O VPL alcançou a marca positiva de R\$138.457,83, indicando a atratividade do investimento ao longo do período projetado. O *Payback*, que representa o tempo necessário para recuperar o investimento, foi calculado em 2,6 anos, demonstrando a rápida recuperação dos recursos aportados. Além disso, a TIR atingiu 56%, sinalizando uma rentabilidade relevante para o empreendimento. O ponto de equilíbrio foi calculado em 2,94, indicando o número mínimo de sistemas solares que a

empresa precisa vender mensalmente para cobrir todos os custos e alcançar o equilíbrio financeiro.

No cenário otimista de demanda, os resultados financeiros demonstram, como esperado, ainda maior atratividade. Ao manter a TMA em 20%, o VPL eleva-se substancialmente para R\$403.067,07, indicando um retorno financeiro significativo ao longo do período projetado. A TIR atinge um patamar de 133%, ressaltando a robustez do investimento. Além disso, o *Payback* reduz-se para apenas 0,98 ano, evidenciando a rapidez e a solidez da rentabilidade no cenário otimista. Esses indicadores fortalecem a viabilidade econômica do empreendimento diante de uma demanda mais expressiva.

No cenário pessimista de demanda, os resultados financeiros apresentam preocupações significativas. Ao manter a TMA em 20%, o VPL mostra-se negativo, atingindo -R\$191.074,65. Isso indica que, neste cenário, os ganhos esperados não são suficientes para cobrir os investimentos iniciais, sugerindo prejuízo financeiro. A TIR também é negativa, registrando -65%, o que significa que a rentabilidade do investimento não atende às expectativas mínimas de retorno, sendo menos atrativo e indicando um projeto com viabilidade comprometida no cenário pessimista. Além disso, o *Payback* estende-se para mais de 11 anos, agravando as preocupações quanto à sustentabilidade financeira do projeto.

Tabela 7 – Comparação entre cenários considerados

Cenário	VPL	TIR	<i>Payback</i>	Lucratividade
Otimista	R\$403.067,07	133%	0,98 ano	12,63%
Realista	R\$138.457,83	58%	2,6 anos	8,38%
Pessimista	-R\$191.074,65	-65%	11,7 anos	1,14%

Fonte: Autores (2023)

Na comparação entre os cenários, demonstrada na Tabela 7, verifica-se que o pessimista sinaliza uma possível inviabilidade econômica e riscos financeiros substanciais, com a necessidade de explorar alternativas para redução de custos, melhorar a eficiência operacional e buscar adaptações no *mix* de produtos, estratégias de precificação e diferenciação no serviço.

5. Conclusões

O propósito deste trabalho consistiu em conduzir uma análise de expansão empresarial, com ênfase na avaliação da viabilidade financeira no setor de energia solar fotovoltaica. Para alcançar esse objetivo, foi elaborado uma análise de viabilidade econômica, visando explorar e compreender as nuances desse mercado em constante evolução. Essa abordagem incluiu a consideração de fatores como a demanda do mercado, os custos operacionais, as projeções de crescimento e as estratégias de marketing. O foco principal foi analisar a expansão da empresa, destacando a viabilidade financeira para o ingresso no ramo de energia solar.

A análise de mercado forneceu informações cruciais sobre clientes, concorrentes e fornecedores, destacando a viabilidade da nova empresa. A identificação do público-alvo, desafios concorrenciais e vantagens competitivas orientou decisões estratégicas. O plano de marketing abordou os 4 Ps, definindo produtos, preços, praça e promoções. No plano operacional, detalhes sobre instalações, recursos humanos e processos foram apresentados. No plano financeiro, a viabilidade considerou investimentos, faturamento e custos mensais. Indicadores como ponto de equilíbrio, lucratividade, VPL, TMA, TIR e *Payback* demonstraram a expectativa do negócio.

Os resultados obtidos para os cenários realista e otimista demonstraram ser satisfatórios, apontando para retornos financeiros favoráveis em relação aos investimentos realizados. No entanto, destaca-se a importância de uma análise mais cautelosa diante do cenário pessimista de demanda, no qual, os retornos financeiros não atingem a taxa mínima de atratividade estabelecida, indicando que, sob esse cenário, o negócio não é viável. Essa análise ressalta a sensibilidade do empreendimento às variações de demanda, destacando a necessidade de estratégias robustas para lidar com possíveis desafios.

Por fim, mesmo considerando as limitações do trabalho como análise feita em uma única região do estado do Rio Grande do Sul e o uso de apenas o método determinístico de análise de investimentos, acredita-se que o estudo traz uma importante contribuição à área da engenharia de produção, uma vez que aponta e evidencia a necessidade de se usar cenários e métodos para uma análise de investimentos. Ainda é importante destacar, que a tomada de decisão baseada em fatos e dados, se mostra invariavelmente mais adequada na proteção de novos investimentos.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Dados Abertos - Agência Nacional de Energia Elétrica estatísticas**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/>. Acesso em: 12 abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. **Relatório de Acompanhamento do Mercado Solar Fotovoltaico**. São Paulo, 2023.

BARCELOS, E. M. et al. **A importância do plano de negócios para expansão de um empreendimento - análises e decisões**. Revista Magsul de Administração e Contabilidade, Ponta Porã, v. 1, n. 5, p. 1-15, ago. 2018. Disponível em: <https://magsulnet.magsul-ms.com.br/revista/index.php/rac/article/view/19/16>. Acesso em: 10 abr. 2023.

BIAGIO, L. A. **Como elaborar o plano de negócios**. Barueri: Manole, 2013.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Conselho Nacional de Política Fazendária. Convênio ICMS nº 16, de 22 de abril de 2015. Autoriza a conceder isenção nas operações internas relativas à circulação de energia elétrica, sujeitas a faturamento sob o Sistema de Compensação de Energia Elétrica de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Brasília: CONFAZ, 2015. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/CV016_15. Acesso em: 19 abr. 2023.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos**: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CHIAVENATO, I. **Gestão financeira**: uma abordagem introdutória. 4. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

GONÇALVES, R. F.; MAGALHÃES, D. P. **Utilização do plano de negócios como ferramenta para expansão**. Juiz de Fora: Instituto Profissional Dom Orione, 2020. Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/3729>. Acesso em: 16 abr. 2023.

GREENER. **Mercado fotovoltaico de geração distribuída: estudo estratégico**: 2º semestre de 2019: tecnologia de módulos. São Paulo: Greener, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Horizontina. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/horizontina/panorama>. Acesso em: 16 abr. 2023.

MARRÒN, P. J. et al. Market analysis. In: MARRÒN, P. J. et al. The emerging domain of cooperating objects. Berlin: Springer, 2011. p. 177-186. Disponível em:
https://doi.org/10.1007/978-3-642-16946-5_5. Acesso em: 15 abr. 2023.

MORAES, I. A. M. A importância do plano de negócios para uma gestão mais eficiente. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, São Paulo, ano 5, v. 4, p. 172-181, jun. 2020. Disponível em:
<https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/administracao/plano-de-negocios>. Acesso em: 11 abr. 2023.

NIELSEN, F. A. G. **Guia prático para elaboração de monografias, dissertações e teses em administração** / Flávia Angeli Ghisi Nielsen, Rodolfo Leandro de Faria Olivo e Leandro José Morilhas. - São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

PEDROLO, G. S.; MELLO, A. Z.; TRENTIN, L. L.; TEIXEIRA, F. S.; MELLO, M. F. **Elaboração de um plano de análise de viabilidade para a implantação de uma microempresa do setor têxtil**. 12º Fórum Internacional Ecoinnovar - Anais 2023. Disponível em:
<https://ecoinnovar.submissao.com.br/12ecoinnovar/anais/resumo.php?cod_trabalho=59>
Acesso em: 06 mai. 2024.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Minas e Energia. Atlas solar: Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SME, 2018. Disponível em:
<https://estado.rs.gov.br/upload/arquivos/atlas-solar7.pdf>. Acesso em: 22 maio 2023.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Como montar uma empresa de energia solar fotovoltaica - integradora. Belo Horizonte: SEBRAE/MG, 2022.

SILVA, E. C. **Como administrar o fluxo de caixa das empresas**: guia de sobrevivência empresarial. 11. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

SILVA, H. M. F.; ARAÚJO, F. J. C. Energia solar fotovoltaica no Brasil: uma revisão bibliográfica. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 859-869, mar. 2022. Disponível em:
<https://doi.org/10.51891/rease.v8i3.4654>. Acesso em: 15 abr. 2023.

VELOSO, J. F. Realidade e perspectivas da energia solar fotovoltaica em residências: revisão de literatura. In: SEMINAR ON POWER ELECTRONICS AND CONTROL, 14., 2022, Santa Maria. Federal University of Santa Maria, 2022. Disponível em:
<https://doi.org/10.53316/sepoc2022.008>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ZAGO, C. A.; WEISE, A. D.; HORNBURG, R. A importância do estudo de viabilidade econômica de projetos nas organizações contemporâneas. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 6., 2009, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Instituto Pantex de Pesquisa Ltda., 2009. Disponível em: <https://convibra.org/publicacao/2250/>. Acesso em: 13 maio 2023.