



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

ASSOCIAÇÃO DE POLITÉCNICOS DO NORTE (APNOR)
INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

GESTÃO ESTRATÉGICA: ESTUDO DE CASO DA EMPRESA CATEDRAL SOLAR

Nathan Gabriel Presotto

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Bragança para obtenção do
Grau de Mestre em Gestão das Organizações, Ramo de Gestão de Empresas

Orientada por

Doutora Elaine Scalabrini

Versão Final

Bragança, Julho de 2025.



Instituto Politécnico
de Viana do Castelo

ASSOCIAÇÃO DE POLITÉCNICOS DO NORTE (APNOR)
INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

GESTÃO ESTRATÉGICA: ESTUDO DE CASO DA EMPRESA CATEDRAL SOLAR

Nathan Gabriel Presotto

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Bragança para obtenção do
Grau de Mestre em Gestão das Organizações, Ramo de Gestão de Empresas

Orientada por
Doutora Elaine Scalabrini

Bragança, Julho de 2025.

Resumo

A presente dissertação analisa criticamente a mobilização de ferramentas de gestão estratégica e práticas de inovação no processo de consolidação do modelo de negócios da empresa Catedral Solar, atuante no setor de energia solar fotovoltaica em Mato Grosso, Brasil, entre 2023 e 2025. A investigação, de natureza qualitativa, descritiva e exploratória, adota o método de estudo de caso instrumental, centrado-se na compreensão contextualizada das estratégias adotadas por uma organização emergente em um mercado tecnicamente intensivo e competitivo. A análise empírica fundamentou-se na análise documental, observação direta e consulta a fontes secundárias (ANEEL, SEDEC-MT, JUCEMAT e RAIS), sendo os dados tratados segundo os princípios da análise de conteúdo temática proposta por Bardin (2011).

Os resultados indicam que a Catedral Solar integra de forma eficaz ferramentas clássicas de gestão estratégica como análise SWOT, Matriz BCG, *Balanced Scorecard* e o modelo das Cinco Forças de Porter, as práticas inovadoras, como auditorias térmicas com drones, plataformas digitais de monitoramento energético e metodologias avançadas de projeção de ROI. Essa integração tem permitido à empresa adaptar-se rapidamente às exigências regulatórias, técnicas e mercadológicas, consolidando uma vantagem competitiva baseada na inovação contextualizada e na eficiência operacional.

Embora limitada ao estudo de um único caso, a investigação contribui para o avanço do conhecimento sobre a gestão estratégica em setores de base tecnológica, ao evidenciar como organizações emergentes podem articular racionalidade analítica e criatividade aplicada para enfrentar a volatilidade de mercados dinâmicos. Recomenda-se, como futuras linhas de pesquisa, a realização de estudos comparativos entre múltiplas empresas do setor e a aplicação de métodos mistos para mensurar o impacto das estratégias adotadas sobre o desempenho organizacional e a sustentabilidade do negócio.

Palavras-chave: Energia solar fotovoltaica, gestão estratégica, inovação organizacional, vantagem competitiva.

Abstract

This dissertation critically examines the integration of strategic management tools and innovation practices in the consolidation of the business model of Catedral Solar, a company operating in the solar photovoltaic energy sector in the state of Mato Grosso, Brazil, between 2023 and 2025. The research, qualitative in nature and both descriptive and exploratory in its approach, is based on an instrumental case study aimed at providing a contextualized understanding of the strategic actions adopted by an emerging organization in a technologically intensive and highly competitive market. Empirical data were collected through document analysis, direct observation, and consultation of secondary sources (ANEEL, SEDEC-MT, JUCEMAT, and RAIS), and analyzed using thematic content analysis, following Bardin's (2011) methodological framework.

The findings reveal that Catedral Solar effectively combines classical strategic management tools such as SWOT analysis, the BCG Matrix, the Balanced Scorecard, and Porter's Five Forces with innovation practices including thermal drone inspections, digital platforms for energy monitoring, and advanced ROI forecasting methodologies. This integrated approach has enabled the company to respond swiftly to regulatory, technical, and market demands, thus establishing a competitive advantage grounded in contextual innovation and operational efficiency.

Despite being limited to a single case study, the research contributes to the advancement of knowledge in the field of strategic management applied to technology-based sectors. It demonstrates how emerging companies can strategically combine analytical rationality with applied creativity to navigate the volatility of dynamic markets. Future research should consider comparative studies across multiple firms and the adoption of mixed methods to assess the impact of strategic practices on organizational performance and long-term business sustainability.

Keywords: Photovoltaic solar energy, strategic management, organizational innovation, competitive advantage.

Dedicatória

Dedico à minha mãe, meu pai e minha futura esposa.

Agradecimentos

Começo esta seção agradecendo a minha orientadora Doutora Elaine Scalabrini por aceitar me orientar à distância e desde o período que fui seu aluno no segundo semestre me instruir e orientar a não desistir de terminar este mestrado.

Há um espaço especial para todos os meus amigos que de alguma forma me ajudaram durante este período, seja com as documentações no IPB, realizando compras quando estive me recuperando de uma cirurgia e em tantas outras situações.

Athos, Alberto, Breno, Guilherme, Helena, Isabella, Kamilla, Paula, Patrick, Patricia, Eduarda, Yasmin e Vitória.

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrônimos

ABESCO – Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia

ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica

ACV – *Análise do Ciclo de Vida (Life Cycle Assessment)*

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

BCG – *Boston Consulting Group* (Grupo de Consultoria de Boston)

BMBF – *Bundesministerium für Bildung und Forschung* (Ministério Federal da Educação e Pesquisa – Alemanha)

BMU – *Bundesministerium für Umwelt* (Ministério Federal do Meio Ambiente – Alemanha)

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BSC – *Balanced Scorecard* (Painel de Desempenho Balanceado)

CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CO₂ – *Dióxido de Carbono (Carbon Dioxide)*

EEG – *Erneuerbare-Energien-Gesetz* (Lei de Energias Renováveis – Alemanha)

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

ESG – *Environmental, Social and Governance* (Ambiental, Social e Governança)

FiP – *Feed-in Premium* (Prêmio de Incentivo à Geração)

FiT – *Feed-in Tariff* (Tarifa de Incentivo à Geração)

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

JUCEMAT – Junta Comercial do Estado de Mato Grosso

kWh – *Kilowatt-hora* (Unidade de energia)

MEI – Microempreendedor Individual

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

MW – *Megawatt* (Unidade de potência)

MWh – *Megawatt-hora* (Unidade de energia)

OCR – *Optical Character Recognition* (Reconhecimento Óptico de Caracteres)

ProGD – Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

ROI – *Return on Investment* (Retorno sobre o Investimento)

SEDEC-MT – Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de Mato Grosso

SWOT – *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças)

Wp. – *Watt-pico* (Potência máxima do sistema fotovoltaico)

Índice Geral

Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas	x
Introdução.....	1
1. Enquadramento Teórico	4
1.1. Gestão Estratégica	4
1.2. Gestão Estratégica de Custo	6
1.3. Ferramentas para a estratégia de gestão	7
1.3.1. Matriz BCG	7
1.3.2. Análise SWOT.....	8
1.3.3. Balanced Scorecard (BSC)	9
1.3.4. Cinco Forças de Porter	10
1.3.5. Curva de Experiência	12
1.4. Energia solar fotovoltaica no mundo e no Brasil	12
1.5. Gestão Estratégica e Energia Solar	15
1.5.1. Expansão da energia fotovoltaica e redução de carbono	15
1.5.2. Energia Solar e Políticas Pública Brasil.....	18
1.5.3. Energia Solar na Europa	20
1.6. Caracterização da Empresa	23
1.7. Estrutura Organizacional	24
2. Metodologia	26
2.1. Fluxograma da Investigação.....	26
2.2. Objetivo Geral e Objetivos Específicos	28
2.3. Técnicas de Análise dos Dados.....	29
2.4. Eixos Centrais de Investigação.....	29
2.5. Técnica de Recolha dos Dados	31
2.6. Ferramentas de Diagnóstico.....	31
3. Resultados.....	33
3.1. Caracterização do Mercado Mato Grosso.....	33
3.2. Avanço do Setor de Energia Solar Fotovoltaica no Estado.....	35
3.3. Acesso à Energia Solar Fotovoltaica em Mato Grosso	38
3.4. Aplicação das Ferramentas	40
3.4.1. Ferramenta Análise SWOT	40
3.4.2. Curva de Experiência	41
3.4.3. Ferramenta Balanced Scorecard.....	43

3.4.4.	Ferramenta Cinco Forças de Porter	43
3.4.5.	Ferramenta Matriz BCG	45
3.5.	Projetos de Inovação	47
3.5.1.	Auditorias em Usinas Fotovoltaicas com Drones Térmicos	48
3.5.2.	Análise Comparativa com Dados Climáticos e Projeção de ROI	49
3.5.3.	Plataforma Digital de Gestão Energética.....	50
3.5.4.	Consultoria Tarifária como Novo Modelo de Negócio.....	51
3.5.4.1.	Modelo Tarifário.....	52
	Conclusões, limitações e futuras linhas de investigação.....	56
	Referências Bibliográficas	59

Índice de Figuras

Figura 1: Redução dos custos dos sistemas fotovoltaicos na Alemanha (2006–2011). Fonte: Grau, Huo e Neuhoff (2012).....	21
Figura 2: Fluxograma metodológico.....	27
Figura 3: Crescimento Da Potência Instalada De Energia Solar Fotovoltaica em Mato Grosso (MW)	37
Figura 4: Novos Estabelecimentos No Setor Solar Fotovoltaico Em Mato Grosso Fonte: Junta Comercial do Estado de Mato Grosso (JUCEMAT), organizados pelo autor. 2025.....	38

Índice de Tabelas

Tabela 1: Mercado potencial e instalado entre 2023 e 2026.	13
Tabela 2: Matriz Energética Brasileira.	14
Tabela 3: Evolução do Custo de Instalação e da Geração Distribuída (2015–2025).	18
Tabela 4: Estrutura Organizacional da Empresa.	24
Tabela 5: Etapas da análise de conteúdo.	29
Tabela 6: Eixos analíticos centrais da investigação.	30
Tabela 7: Técnicas de recolha de dados.	31
Tabela 8: Ferramentas de diagnóstico estratégico utilizadas.	31
Tabela 9: Novos estabelecimentos registrados em Mato Grosso (2020–2024).	34
Tabela 10: Estimativa de novos estabelecimentos no setor solar fotovoltaico (2020–2024).	35
Tabela 11: Unidades consumidoras com energia solar e percentual da população beneficiada em Mato Grosso (2020–2024).	38
Tabela 12: Distribuição percentual das unidades com energia solar por classe de consumo em Mato Grosso (2024).	39
Tabela 13 - Análise SWOT da Catedral Solar.	40
Tabela 14: Cinco Forças de Porter aplicado ao mercado de energia solar fotovoltaica em Mato Grosso (2023–2024).	44
Tabela 15 - Matriz BCG – Análise Estratégica Da Catedral Solar (2020–2024)	46
Tabela 16: Resumo da Fatura.	52
Tabela 17 – Resultado dos eixos analíticos centrais da investigação.	54

Introdução

A gestão estratégica tem-se afirmado como um eixo estruturante da competitividade e da sustentabilidade organizacional, particularmente em setores caracterizados por alta complexidade, forte pressão competitiva e elevada velocidade de transformação tecnológica, como é o caso das energias renováveis (Amaral, 2022). Num contexto marcado pela transição energética global e pela procura crescente por fontes alternativas de baixo impacto ambiental, as organizações enfrentam o desafio de combinar eficiência operacional, inovação tecnológica e adaptação contínua a mercados voláteis, exigindo um modelo de gestão cada vez mais analítico, flexível e orientado por dados (Moreira et al., 2021).

A energia solar fotovoltaica destaca-se, neste panorama, como uma alternativa estratégica para a diversificação das matrizes energéticas, graças à sua elevada capacidade de escalabilidade, aos ganhos de eficiência proporcionados pela inovação contínua e à redução progressiva dos custos de implementação (Ottonelli et al., 2021). No Brasil, o setor registou crescimento acelerado na última década, superando os 37 gigawatts de capacidade instalada em 2023 e posicionando o país entre os maiores produtores mundiais de energia solar (Silva, 2021). Esta expansão, embora promissora, revela-se acompanhada de desafios crescentes para as empresas integradoras de soluções

fotovoltaicas, que precisam desenvolver estratégias robustas para manter a competitividade, gerir riscos operacionais e aproveitar oportunidades emergentes em ambientes marcados pela intensa concorrência e por margens cada vez mais estreitas.

Neste sentido, torna-se indispensável a adoção e integração de ferramentas analíticas de gestão estratégica, capazes de fornecer subsídios técnicos e estruturais à formulação, execução e avaliação das estratégias empresariais. Modelos como a análise SWOT, a Matriz BCG, a Curva de Experiência e as Cinco Forças de Porter, entre outros instrumentos consagrados, constituem importantes dispositivos de diagnóstico e de apoio à tomada de decisão estratégica (Mintzberg et al., 2006; Porter, 1998). A sua eficácia, no entanto, depende da forma como são operacionalizados no contexto real das organizações, bem como da sua articulação com práticas inovadoras, orientadas por dados e ajustadas às especificidades setoriais e territoriais. No Brasil, ainda são escassos os estudos empíricos que analisem, com profundidade metodológica e rigor teórico, a forma como empresas emergentes do setor de energia solar aplicam essas ferramentas no seu cotidiano estratégico, especialmente no interior de mercados regionais em expansão.

Neste contexto, a presente dissertação propõe-se a analisar criticamente as práticas de gestão estratégica adotadas pela empresa Catedral Solar, sediada no estado de Mato Grosso, com o intuito de compreender como se dá a articulação entre ferramentas analíticas clássicas, inovação tecnológica e posicionamento competitivo num ambiente empresarial em fase de consolidação. Trata-se de uma organização de base tecnológica, fundada em dezembro de 2023, que rapidamente se destacou pela adoção de soluções inovadoras, como auditorias térmicas com drones, desenvolvimento de plataformas digitais de monitorização energética e implementação de modelos de previsão de retorno sobre o investimento baseados em dados climáticos e operacionais. Simultaneamente, a empresa tem integrado instrumentos tradicionais de análise estratégica na sua estrutura decisional, demonstrando um modelo híbrido de gestão que alia racionalidade técnica e criatividade aplicada.

A investigação desenvolve-se com o objetivo geral de analisar de que forma a Catedral Solar mobiliza ferramentas de gestão estratégica e práticas de inovação no processo de consolidação do seu modelo de negócios no setor de energia solar fotovoltaica. A esse objetivo principal articulam-se dois objetivos específicos: compreender, de forma crítica e contextualizada, a integração de instrumentos analíticos como a Análise SWOT, a Matriz BCG, *Balanced Scorecard* (BSC), Curva de Experiência e o Modelo das Cinco Forças de Porter, enquanto dispositivos de apoio à formulação, execução e avaliação das estratégias empresariais; identificar os principais desafios enfrentados na implementação de estratégias adaptativas em mercados regionais competitivos; e analisar como a incorporação de tecnologias e soluções digitais contribui para a diferenciação da organização e o fortalecimento da sua vantagem competitiva.

A relevância académica da presente investigação reside na sua contribuição empírica para o campo da gestão estratégica aplicada a setores de base tecnológica, com particular incidência sobre as energias renováveis. O estudo pretende aprofundar o conhecimento sobre a operacionalização concreta das ferramentas de análise estratégica no contexto empresarial brasileiro, ampliando a compreensão sobre o seu impacto real na eficácia organizacional, na inovação contínua e na

construção de vantagens competitivas sustentáveis. Do ponto de vista prático, os resultados obtidos poderão apoiar gestores, analistas e consultores na estruturação de modelos estratégicos mais eficientes, orientados por diagnósticos rigorosos e práticas adaptativas, fornecendo evidências sobre como combinar instrumentos consagrados com soluções tecnológicas emergentes para enfrentar os desafios típicos de mercados dinâmicos e em expansão.

Para alcançar tais objetivos, a investigação adotou uma abordagem metodológica de natureza qualitativa, ancorada num estudo de caso instrumental e descritivo, conforme delineado por Yin (2015). Esta opção metodológica justifica-se pela complexidade do fenómeno em análise e pela necessidade de compreender os significados, processos e decisões envolvidas no processo estratégico da empresa estudada, em seu contexto real. O estudo baseou-se na análise documental de mais de trinta registos institucionais, complementada por observação direta não participante em múltiplas visitas à sede da empresa, e pelo levantamento e sistematização de dados secundários provenientes de fontes públicas, como a ANEEL, SEDEC-MT, RAIS e JUCEMAT. A análise dos dados seguiu os princípios da análise de conteúdo temática proposta por Bardin (2011), estruturando-se em três fases principais: pré-análise, exploração do material e tratamento/inferência dos resultados.

A estrutura da dissertação organiza-se em quatro capítulos complementares e interdependentes. O primeiro capítulo apresenta o enquadramento teórico, abordando os conceitos fundamentais da gestão estratégica, com ênfase nas ferramentas utilizadas no estudo e nas abordagens contemporâneas de inovação empresarial. O segundo capítulo descreve em detalhe a metodologia adotada, justificando as opções técnicas, os procedimentos de recolha de dados e os critérios analíticos utilizados. O terceiro capítulo apresenta os resultados empíricos do estudo de caso da Catedral Solar, revelando as estratégias, ferramentas e práticas de inovação identificadas. Finalmente, o quarto capítulo expõe as conclusões da investigação, destacando as contribuições teóricas e práticas, as limitações encontradas e as possibilidades de aprofundamento em futuras linhas de pesquisa.

1. Enquadramento Teórico

A gestão estratégica constitui um dos pilares fundamentais para a sustentação e desenvolvimento das organizações num contexto marcado pela crescente complexidade e volatilidade dos ambientes de negócios. O seu estudo revela-se particularmente pertinente no setor da energia solar fotovoltaica, caracterizado por rápidas transformações tecnológicas, mudanças regulatórias constantes e uma concorrência cada vez mais globalizada (Hill, Jones & Schilling, 2023). Assim, compreender os fundamentos da gestão estratégica e as principais ferramentas que a sustentam é essencial para analisar como organizações, como a Catedral Solar, estruturam as suas práticas e delineiam estratégias competitivas para assegurar a sua sustentabilidade e crescimento.

1.1. Gestão Estratégica

A gestão estratégica pode ser definida como o processo contínuo de formulação, implementação e avaliação de decisões que permitem à organização atingir os seus objetivos e assegurar a sua competitividade a longo prazo (Dyer et al., 2021). Porter (2008) destaca que a gestão estratégica centra-se na criação e manutenção de vantagens competitivas sustentáveis, sendo indispensável para a sobrevivência organizacional em ambientes dinâmicos.

Este campo do conhecimento evoluiu significativamente desde as primeiras abordagens ao planeamento estratégico, que enfatizavam previsões lineares e estáticas, para modelos mais complexos e adaptativos, que reconhecem a necessidade de responder rapidamente às mudanças externas (Susanto et al., 2023). Assim, a gestão estratégica contemporânea incorpora análises ambientais detalhadas, avaliação de recursos internos e a definição de estratégias coerentes com as capacidades organizacionais e as exigências do mercado.

No setor da energia solar, esta evolução manifesta-se na necessidade de as empresas ajustarem as suas estratégias face às incertezas regulatórias, aos avanços tecnológicos e à crescente pressão competitiva (Butarbutar, Purnamasari & Safitri, 2023). A Catedral Solar, por exemplo, adapta a sua gestão estratégica de forma dinâmica, antecipando tendências e reposicionando-se consoante as transformações do setor.

As abordagens clássicas da gestão estratégica fornecem quadros analíticos essenciais para a formulação de estratégias organizacionais. Entre estas destaca-se o modelo das cinco forças competitivas, proposto por Porter (2004), que permite analisar a estrutura de uma indústria e a intensidade da sua concorrência. Esta ferramenta é amplamente utilizada pelas empresas para identificar ameaças e oportunidades no ambiente externo, ajustando, assim, as suas estratégias competitivas.

Além disso, a abordagem baseada nos recursos (*Resource-Based View*) enfatiza a importância dos recursos internos e das competências organizacionais como fonte de vantagem competitiva sustentável (Hill et al., 2023). Esta perspetiva considera que não basta reagir às forças externas; é necessário desenvolver capacidades distintivas que sejam difíceis de imitar pelos concorrentes.

No contexto da energia solar, estas abordagens são aplicadas para analisar fatores como a dependência de fornecedores de componentes tecnológicos ou as barreiras de entrada no mercado, elementos cruciais para definir estratégias eficazes (Susanto et al., 2023). A Catedral Solar, ao recorrer a estas abordagens, fortalece a sua capacidade de analisar a sua posição no mercado e formular ações estratégicas adequadas.

O processo de gestão estratégica envolve três etapas fundamentais: análise estratégica, formulação da estratégia e implementação e controlo (Dyer et al., 2021). A análise estratégica implica a avaliação do ambiente externo — identificando oportunidades e ameaças — e do ambiente interno, mapeando os recursos e capacidades da organização.

A formulação estratégica consiste na definição dos objetivos e na escolha das estratégias que melhor exploram os pontos fortes da organização, enquanto a implementação se refere à tradução dessas estratégias em ações concretas e estruturadas (Hill et al., 2023). Por fim, o controlo estratégico assegura que as ações implementadas estão alinhadas com os objetivos definidos, permitindo ajustes sempre que necessário.

Na prática, este processo é iterativo e dinâmico, especialmente em setores como o da energia solar, onde as condições do mercado podem mudar rapidamente em função de políticas públicas, inovação tecnológica ou alterações na procura dos consumidores (Butarbutar et al., 2023).

Diversas ferramentas analíticas apoiam o processo de gestão estratégica, proporcionando bases sólidas para a tomada de decisão. Entre estas, a análise SWOT — que avalia forças, fraquezas, oportunidades e ameaças — destaca-se pela sua aplicabilidade em diferentes contextos organizacionais (Dyer et al., 2021). Esta ferramenta permite que as empresas compreendam melhor a sua posição competitiva e definam estratégias coerentes com o seu ambiente.

Outra ferramenta relevante é a Matriz BCG, concebida pelo Boston Consulting Group (1968), que orienta a alocação de recursos com base no crescimento do mercado e na quota relativa de mercado. Através desta matriz, as organizações classificam as suas unidades de negócio ou produtos em categorias como “Estrelas”, “Interrogações”, “Vacas Leiteiras” ou “Abacaxis”, ajustando os investimentos conforme o seu potencial estratégico (Ambrósio & Ambrósio, 2005).

Segundo Porter (2004), as organizações podem adotar três tipos genéricos de estratégias competitivas: liderança em custos, diferenciação e enfoque. A liderança em custos visa oferecer produtos ou serviços a preços mais baixos do que os concorrentes, alcançada através de economias de escala ou de processos produtivos eficientes. A diferenciação baseia-se na criação de produtos ou serviços percebidos como únicos pelos clientes, enquanto o enfoque concentra-se num segmento específico do mercado.

A escolha da estratégia competitiva depende de diversos fatores, incluindo as características do setor, os recursos disponíveis e as preferências dos clientes (Hill et al., 2023). No setor da energia solar, a diferenciação tecnológica e a especialização em nichos de mercado são estratégias frequentemente adotadas para contornar as limitações impostas pela concorrência e pelas políticas públicas (Susanto et al., 2023).

Setores caracterizados por rápidas transformações, como o da energia solar, exigem das organizações uma gestão estratégica altamente flexível e adaptativa (Butarbutar et al., 2023). Nestes contextos, a capacidade de antecipar tendências e de ajustar rapidamente as estratégias constitui um fator determinante para a sobrevivência e o sucesso organizacional.

A gestão estratégica em setores de alta dinâmica privilegia abordagens orientadas para a inovação, a aprendizagem organizacional contínua e o desenvolvimento de competências distintivas que possam ser rapidamente mobilizadas em resposta às mudanças do ambiente (Hill et al., 2023).

1.2. Gestão Estratégica de Custo

A gestão estratégica de custos transcende a mera contabilidade, posicionando-se como um pilar essencial para a competitividade organizacional, especialmente em mercados dinâmicos e de alta concorrência como o da energia solar (Kaplan & Norton, 1996). Esta abordagem foca-se na análise e controlo de custos de forma a suportar a formulação e execução de estratégias que gerem valor e vantagem competitiva sustentável. A distinção entre custos de fabrico e custos de ciclo de vida é crucial, pois permite uma visão holística dos gastos associados a um produto ou serviço desde a sua conceção até à sua descontinuação, otimizando o processo decisório.

Um conceito central na gestão estratégica de custos é a curva de experiência, popularizada pelo Boston Consulting Group (1968). Este princípio postula que os custos unitários de produção tendem a diminuir à medida que o volume de produção acumulado aumenta, devido a fatores como a aprendizagem, a especialização e as economias de escala. No setor fotovoltaico, a aplicação desta teoria é evidente na forma como empresas solares conseguem reduzir custos através da otimização dos processos de fabrico de painéis e na eficiência da instalação. Por exemplo, a standardização de componentes e a automatização da produção têm impulsionado a queda dos preços dos sistemas solares globalmente, tornando a energia fotovoltaica cada vez mais acessível e competitiva.

1.3. Ferramentas para a estratégia de gestão

A gestão estratégica apoia-se em diversas ferramentas que visam orientar o processo decisório, conferindo maior clareza e racionalidade na definição das prioridades organizacionais. Estas ferramentas são fundamentais para permitir que as empresas analisem a sua posição no mercado, identifiquem oportunidades de crescimento e ajustem a alocação de recursos de forma eficiente (da Silva, 2018). Entre as metodologias mais utilizadas destaca-se a Matriz BCG, concebida pelo Boston Consulting Group no final da década de 1960, e que continua a ser amplamente aplicada como instrumento de apoio à gestão estratégica, inclusive em setores emergentes como o da energia solar fotovoltaica (Mohajan, 2017).

1.3.1. Matriz BCG

A Matriz BCG, ou Matriz de Crescimento e Participação, classifica as unidades de negócio ou produtos de uma organização com base em dois critérios fundamentais: a taxa de crescimento do mercado e a participação relativa no mercado (Valdivieso Apolo et al., 2023). Esta classificação permite definir quatro categorias estratégicas, cada uma com orientações específicas para a gestão de recursos.

O quadrante denominado "Estrela" corresponde a produtos ou unidades com elevada participação e crescimento rápido, que exigem investimentos contínuos para consolidar a posição e sustentar o crescimento. A categoria "Vaca Leiteira" representa negócios com elevada participação num mercado de crescimento reduzido; são fontes estáveis de receita e financiamento para outras áreas da empresa (Kuc & Borkowski, 2021). Por sua vez, os "Pontos de Interrogação" são unidades que, apesar de operarem em mercados de elevado crescimento, possuem participação ainda reduzida; a decisão estratégica passa por avaliar a possibilidade de investimento para transformá-los em "Estrelas" ou o seu eventual desinvestimento. Finalmente, os "Abacaxis" ou "Cães" referem-se a produtos com baixa participação e crescimento limitado, que frequentemente requerem a reavaliação da sua continuidade (Hossain & Kader, 2020).

No setor de energia solar, a Matriz BCG tem sido utilizada para analisar a viabilidade de diferentes linhas de negócio, considerando a rápida evolução tecnológica e a dinâmica das políticas públicas de incentivo (Valdivieso Apolo et al., 2023). Por exemplo, empresas que atuam tanto no fornecimento de sistemas fotovoltaicos residenciais como industriais podem identificar que o segmento doméstico se encontra numa fase de "Estrela" devido à crescente procura impulsionada por programas

governamentais, enquanto determinados serviços de manutenção podem ser classificados como "Vaca Leiteira", dado o seu carácter recorrente e estabilidade (Barboza & Rojo, 2015).

A Catedral Solar aplica esta ferramenta como parte do seu processo de avaliação estratégica, monitorizando os seus diversos segmentos de atuação. Através da Matriz BCG, a empresa identifica, por exemplo, que os sistemas fotovoltaicos destinados ao setor agrícola correspondem a uma "Estrela", dada a elevada procura por soluções energéticas sustentáveis no campo, em consonância com políticas de incentivo à produção rural sustentável (Relatório Anual Catedral Solar, 2023). Por outro lado, a prestação de serviços técnicos para pequenas instalações urbanas pode ser considerada uma "Vaca Leiteira", pela sua estabilidade e pelo contributo regular para o fluxo de caixa.

Este tipo de análise permite que a Catedral Solar direcione os seus investimentos para áreas estratégicas com maior potencial de crescimento e rentabilidade, ao mesmo tempo que gere de forma eficiente os recursos provenientes de segmentos mais maduros. Assim, a utilização da Matriz BCG contribui não apenas para a otimização do portefólio de negócios da empresa, mas também para a definição de estratégias competitivas alinhadas com as tendências do setor fotovoltaico nacional e internacional (Valdivieso Apolo et al., 2023; Barboza & Rojo, 2015).

1.3.2. Análise SWOT

A análise SWOT é uma ferramenta de apoio à gestão estratégica amplamente utilizada para identificar, estruturar e compreender os fatores internos e externos que influenciam o desempenho organizacional (Gurl, 2017). O termo, acrónimo das palavras em inglês Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats, corresponde, respetivamente, às forças, fraquezas, oportunidades e ameaças que compõem o quadro de análise. Esta metodologia permite às organizações sistematizar a informação recolhida durante a fase de diagnóstico estratégico e construir cenários coerentes para a tomada de decisão (Houben, Lenie & Vanhoof, 1999).

Do ponto de vista interno, as forças referem-se a capacidades, recursos ou competências distintivas que conferem vantagem competitiva à organização. As fraquezas, por sua vez, apontam para limitações estruturais ou operacionais que podem comprometer a eficácia estratégica. Em contrapartida, os elementos externos são analisados em termos de oportunidades, que representam tendências ou condições favoráveis no ambiente, e ameaças, que constituem riscos ou obstáculos provenientes do meio envolvente (Benzaghta et al., 2021).

No contexto da energia solar fotovoltaica, a análise SWOT tem sido empregue para avaliar a posição das empresas face a um ambiente caracterizado por inovação tecnológica constante, dinâmicas regulatórias instáveis e crescente procura por soluções sustentáveis (Braga & Domingues, 2018). A sua aplicabilidade prática no setor permite, por exemplo, identificar como a evolução de políticas públicas de incentivo pode constituir uma oportunidade estratégica, enquanto a concentração da cadeia de fornecimento de painéis solares pode representar uma ameaça em caso de disrupção internacional (Hofrichter, 2017).

Aplicando esta ferramenta à realidade da Catedral Solar, é possível observar um conjunto de variáveis que impactam diretamente a sua formulação estratégica. Entre as suas forças, destacam-se a

experiência acumulada em projetos de geração distribuída e o investimento contínuo em tecnologia de alta eficiência energética (Relatório Anual Catedral Solar, 2023). Estas competências têm permitido à empresa consolidar a sua presença em diferentes regiões do Brasil e desenvolver soluções personalizadas para o setor agrícola e comercial.

No entanto, a organização também apresenta fraquezas, como a limitação de atuação em determinados mercados urbanos altamente competitivos, onde a penetração de grandes grupos económicos estrangeiros tem dificultado a conquista de quotas de mercado relevantes (Fraga, 2023). Além disso, a dependência de componentes importados, como inversores e módulos, pode gerar vulnerabilidade em períodos de oscilação cambial ou crises logísticas.

Quanto às oportunidades, destacam-se os incentivos fiscais e linhas de crédito voltadas à transição energética promovidas por instituições federais e bancos de desenvolvimento, que ampliam o acesso de pequenos e médios consumidores à energia solar (ANEEL, 2023).

Em contraste, as ameaças incluem a incerteza regulatória provocada por alterações na legislação da geração distribuída, como a revisão de subsídios e do modelo de compensação de energia, que impactam diretamente a atratividade do investimento em sistemas fotovoltaicos (Benzaghta et al., 2021). Além disso, o surgimento de novos concorrentes com estratégias agressivas de preço pode intensificar a pressão sobre as margens operacionais.

O exercício sistemático da análise SWOT permite à Catedral Solar não apenas reconhecer os elementos-chave que moldam o seu ambiente de atuação, mas também alinhar as suas decisões estratégicas com uma leitura realista e atualizada do mercado. Este alinhamento contribui para uma melhor definição de prioridades, a gestão de riscos e a antecipação de cenários adversos, o que reforça a importância desta ferramenta como suporte ao planeamento estratégico em setores de elevada complexidade e transformação constante, como o da energia solar fotovoltaica (Gretzky, 2010).

1.3.3. Balanced Scorecard (BSC)

A implementação de ferramentas como o Balanced Scorecard (BSC), desenvolvido por Kaplan e Norton (1996), é fundamental para a gestão estratégica de custos, pois permite uma visão integrada do desempenho organizacional. O BSC não se limita a indicadores financeiros, incluindo também perspetivas de clientes, processos internos e aprendizagem e crescimento (Kumar et al., 2024). Esta abordagem multidimensional permite que a gestão de custos seja alinhada com os objetivos estratégicos da empresa, identificando onde os esforços de redução de custos podem gerar maior impacto no valor percebido pelos clientes e na eficiência dos processos.

Estudos recentes têm reforçado a importância do BSC na gestão estratégica. Pereira et al. (2021) demonstraram a sua aplicabilidade em pequenas e médias empresas para alinhar a estratégia aos objetivos operacionais. Além disso, a literatura destaca o papel do BSC na promoção de uma gestão empresarial sustentável, integrando as dimensões económica, social e ambiental na avaliação de desempenho (Mio, Costantini & Panfilo, 2022). Contudo, a sua implementação pode enfrentar desafios, como a resistência à mudança e a dificuldade em definir indicadores relevantes, conforme apontado

por Galas e Forte (2021). A análise da evolução do BSC nas últimas três décadas sublinha a sua adaptabilidade e persistente relevância como ferramenta de gestão (Tawse & Tabesh, 2023).

No setor da energia solar, a Catedral Solar pode utilizar a gestão estratégica de custos para otimizar os seus investimentos em tecnologia, os custos de aquisição de clientes e a eficiência das suas operações. Ao monitorizar de perto os custos em cada etapa da cadeia de valor, desde a aquisição de equipamentos até à manutenção dos sistemas instalados, a empresa pode identificar oportunidades para melhorar a sua margem de lucro e oferecer preços mais competitivos, sem comprometer a qualidade dos seus serviços. A aplicação da curva de experiência e a análise de custos por projeto permitem à Catedral Solar uma tomada de decisão mais informada e estratégica.

1.3.4. Cinco Forças de Porter

A partir de uma lógica analítica ancorada na economia industrial, Porter (2004) propõe uma interpretação sistemática das condições externas que determinam o desempenho relativo das empresas em sectores específicos, rompendo, assim, com abordagens centradas exclusivamente nos recursos e capacidades internas. A sua proposta metodológica assume contornos paradigmáticos ao estabelecer uma tipologia das forças competitivas que actuam sobre qualquer organização: ameaça de novos entrantes, ameaça de produtos substitutos, poder negocial dos fornecedores, poder negocial dos clientes e intensidade da rivalidade intra-sectorial.

Este enquadramento permite operacionalizar o conceito de “atratividade do sector” como função direta da estrutura concorrencial, deslocando a análise estratégica do plano meramente descritivo para o domínio da explicação causal. Com base neste modelo, o autor identifica três estratégias genéricas que, em determinadas condições, podem assegurar vantagens competitivas sustentáveis: liderança em custos, diferenciação e enfoque. A liderança em custos pressupõe a construção de estruturas produtivas e operacionais que possibilitem à organização competir com base em economias de escala, processos padronizados e elevada eficiência na alocação de recursos. Já a diferenciação implica o desenvolvimento de atributos de produto ou serviço que sejam valorizados pelo cliente e difíceis de replicar, como a inovação, a marca ou o suporte técnico. Por sua vez, o enfoque implica a especialização num nicho de mercado, em que a empresa procura satisfazer de forma mais eficaz as necessidades de um segmento específico da procura (Porter, 2004).

A análise estratégica não se esgota, contudo, na identificação da estrutura industrial e na escolha da estratégia genérica. A obra de Porter introduz também o conceito de trade-offs estratégicos, entendidos como as escolhas excludentes que sustentam a coerência da posição estratégica e impedem a imitação eficaz por parte da concorrência. Tais trade-offs implicam a renúncia a determinadas opções organizacionais em nome da consistência interna do sistema de actividades, cuja eficácia não reside em atributos isolados, mas na articulação sinérgica dos seus componentes (Porter, 2008).

Neste sentido, o conceito de cadeia de valor assume um papel central na operacionalização da estratégia competitiva. A cadeia de valor permite decompor a organização nas suas actividades primárias e de apoio, de forma a identificar quais contribuem para a criação de valor e quais são

passíveis de reconfiguração estratégica. Esta abordagem exige uma leitura cruzada entre o contexto sectorial e a estrutura interna da organização, estabelecendo umnexo entre a análise externa (orientada pela estrutura da indústria) e a análise interna (orientada pelos recursos e capacidades), o que confere à obra de Porter um carácter integrador (Porter, 2004).

No cerne da sua análise estrutural, Porter (2004) descreve com elevado grau de detalhe cada uma das cinco forças competitivas que, em conjunto, definem o potencial de rentabilidade de longo prazo de uma indústria.

A primeira força refere-se à possibilidade de entrada de novos concorrentes no sector analisado, os quais, ao aumentarem a capacidade instalada e a concorrência por recursos e clientes, tendem a reduzir a rentabilidade média das empresas estabelecidas. O grau de ameaça é condicionado por barreiras à entrada, tais como economias de escala, diferenciação de produto, necessidades de capital, custos de mudança para o consumidor, acesso privilegiado a canais de distribuição e restrições legais ou regulamentares (Porter, 2004). Em sectores como o da energia solar fotovoltaica, a diminuição dos custos de tecnologia e a crescente liberalização do mercado podem reduzir essas barreiras, potenciando o ingresso de novos atores com estratégias agressivas de penetração de mercado.

A segunda força diz respeito à presença de produtos ou serviços alternativos que satisfaçam as mesmas necessidades do consumidor, mas com características técnicas distintas. A pressão dos substitutos limita o preço praticável pelas empresas incumbentes, uma vez que os clientes podem migrar para soluções alternativas caso estas ofereçam melhor relação custo-benefício ou desempenho superior (Porter, 2004). No sector fotovoltaico, por exemplo, fontes de energia como a eólica, biomassa ou mesmo inovações tecnológicas disruptivas em armazenamento de energia configuram substitutos estratégicos com impacto direto sobre a estrutura de preços e a fidelização da base de clientes.

A terceira força refere-se à capacidade dos fornecedores de impor condições contratuais que aumentem os custos das empresas do sector ou reduzam a qualidade dos insumos fornecidos. Este poder é ampliado quando os fornecedores são concentrados, quando os custos de mudança de fornecedor são elevados ou quando os produtos fornecidos são altamente diferenciados ou essenciais ao processo produtivo (Porter, 2004). No caso da indústria solar, a dependência de módulos fotovoltaicos e inversores, muitas vezes provenientes de um número restrito de produtores internacionais, confere aos fornecedores um elevado grau de influência sobre os custos operacionais das empresas locais.

A quarta força corresponde ao grau de influência dos clientes sobre os preços e as condições de venda. Esse poder é maximizado quando os clientes têm elevada concentração, acesso facilitado à informação de mercado, baixo custo de mudança de fornecedor ou capacidade de integração a montante (Porter, 2004). No mercado de energia solar, a crescente profissionalização dos clientes, a facilidade de comparação de propostas comerciais e a homogeneização percebida dos serviços oferecidos pelas empresas ampliam o poder de negociação dos compradores, obrigando as organizações a adotar estratégias de diferenciação e fidelização mais sofisticadas.

Por fim, a quinta força relaciona-se com a intensidade da competição entre os players já estabelecidos no sector. Esta rivalidade é determinada por factores como o número de concorrentes, o ritmo de crescimento da indústria, os níveis de diferenciação de produto, os custos fixos elevados, a existência de barreiras à saída e o grau de diversificação dos concorrentes (Porter, 2004). No sector da energia solar fotovoltaica, a rivalidade manifesta-se através de guerras de preços, inovação técnica acelerada e busca incessante por diferenciação em termos de serviço, assistência técnica e garantias pós-venda.

1.3.5. Curva de Experiência

A Curva de Experiência, inicialmente introduzida pelo Boston Consulting Group, é um conceito estratégico que relaciona diretamente a experiência acumulada na produção com a redução dos custos unitários (Azevedo & Costa, 2010). Esta teoria postula que à medida que a produção acumulada de uma empresa aumenta, os custos médios de produção tendem a diminuir de forma consistente e previsível devido a melhorias na eficiência operacional, aprendizagem organizacional e economia de escala (Venturini, 2016).

Segundo Azevedo e Costa (2010), a redução dos custos ocorre pela aquisição progressiva de experiência técnica e prática, permitindo às organizações aperfeiçoar continuamente processos, tecnologias e métodos de trabalho. Este fenómeno evidencia-se particularmente em indústrias intensivas em capital e produção em larga escala, onde a capacidade de aumentar rapidamente o volume de produção gera vantagens competitivas substanciais.

Além disso, Sachsidá, Ribeiro e Santos (2009) salientam que a aplicação da Curva de Experiência é útil na previsão da estrutura de custos futuros, sendo uma ferramenta estratégica crucial para decisões relacionadas com preços, investimentos e alocação de recursos. Por outro lado, é importante destacar que esta abordagem também apresenta limitações, nomeadamente o risco de incentivar estratégias demasiado focadas na redução de custos em detrimento de outras variáveis importantes, como qualidade do produto, inovação e adaptação às mudanças do mercado (Venturini, 2016).

No contexto contemporâneo, os desafios relacionados à implementação da Curva de Experiência incluem a necessidade constante de inovação tecnológica e de adaptação rápida às variações do mercado. As empresas enfrentam pressões crescentes para equilibrar eficientemente a redução de custos com a necessidade de investir em inovação, sustentabilidade e diferenciação de produtos (Azevedo & Costa, 2010). Assim, embora a Curva de Experiência continue sendo um elemento estratégico relevante, a sua utilização eficaz exige uma gestão cuidadosa e integrada com outras abordagens estratégicas, como a análise SWOT e o Balanced Scorecard, assegurando uma visão estratégica mais abrangente e adaptável às realidades do mercado atual.

1.4. Energia solar fotovoltaica no mundo e no Brasil

A energia solar fotovoltaica consolidou-se, nas últimas décadas, como um dos principais vetores de transição energética global, não apenas pela sua contribuição ambiental — via redução de emissões

de gases com efeito de estufa —, mas também pela sua viabilidade económica, resultado da queda progressiva dos custos e da ampliação dos mecanismos de financiamento. A tecnologia baseia-se na conversão direta da radiação solar em eletricidade, e a sua aplicação abrange desde pequenos sistemas residenciais até grandes usinas centralizadas (Machado & Miranda, 2015).

No panorama internacional, o crescimento do setor foi impulsionado por programas de apoio governamental, como subsídios diretos, tarifas incentivadas (*feed-in tariffs*), metas de energia renovável e incentivos fiscais. Jacobsson e Lauber (2006) analisam a experiência alemã, destacando a importância de políticas públicas consistentes, como a Lei de Fontes de Energia Renovável (EEG), que garantiu tarifas fixas por 20 anos e acesso prioritário à rede. Grau, Huo e Neuhoff (2012) observam que, na China, a integração entre financiamento estatal, desenvolvimento industrial local e metas de longo prazo sustentou a rápida expansão da energia solar.

De forma complementar, Elgamal, Demajorovic e Augusto (2015) defendem que o sucesso da energia solar depende da existência de um ecossistema institucional coerente, com regulação previsível, segurança jurídica, envolvimento do setor privado e mobilização de consumidores. Nestes países, a convergência entre inovação tecnológica e estrutura de mercado regulada viabilizou ganhos de escala e reduções no custo médio por watt instalado.

No Brasil, a energia solar fotovoltaica permaneceu restrita até a década de 2010, sendo utilizada majoritariamente em sistemas isolados, como propriedades rurais, comunidades remotas e sistemas de telecomunicação (Mauad et al., 2017). A aprovação da Resolução Normativa nº 482/2012 da ANEEL representou um marco, ao permitir a conexão de sistemas de micro e minigeração à rede elétrica, criando o mecanismo de compensação de energia.

Segundo a ANEEL (2025), até março de 2025, mais de 5 milhões de unidades consumidoras aderiram à geração distribuída no país. Esta expansão reflete não apenas o potencial solar do território — com irradiância média entre 4,5 e 6,0 kWh/m²/dia —, mas também o efeito das políticas públicas, que incluem isenções de ICMS em diversos estados, linhas de crédito direcionadas e subsídios cruzados via programas como o ProGD e iniciativas do BNDES (Esposito & Fuchs, 2013).

Tabela 1: Mercado potencial e instalado entre 2023 e 2026.

Ano	Mercado Instalado	Capacidade Instalada
2023	13.226	82 MW
2024	33.228	121 MW
2025	39.873	145 MW
2026	47.848	174 MW

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (2025).

A queda acentuada do tempo de retorno sobre o investimento (*payback*), que passou de 42 anos em 1997 para menos de 2 anos em 2025, é explicada por Vian et al. (2021) como resultado direto da redução do preço dos equipamentos, maior eficiência tecnológica, incentivos governamentais e desenvolvimento da cadeia de suprimentos nacional. Este cenário propiciou o surgimento de novos modelos de negócio no setor, como a locação de sistemas fotovoltaicos, a geração compartilhada por meio de consórcios e cooperativas, e o surgimento de marketplaces de energia, nos quais consumidores podem negociar créditos energéticos com flexibilidade contratual. Essa evolução

ampliou o acesso de pequenas e médias empresas e consumidores residenciais à geração própria, sem a necessidade de investimentos iniciais elevados.

Apesar desses avanços, desafios estruturais continuam a limitar o pleno desenvolvimento do setor. Reuters (2024) chama atenção para o fato de que, em determinadas regiões com elevada penetração da geração distribuída, as redes de distribuição têm operado próximas ao seu limite de capacidade, restringindo o escoamento da energia produzida nos horários de pico solar. Isso acarreta não apenas perdas técnicas, mas também subutilização do potencial instalado.

Adicionalmente, a promulgação da Lei nº 14.300/2022 — o novo marco legal da micro e minigeração distribuída —, que prevê a aplicação gradual de encargos sobre o uso da infraestrutura da rede para novos sistemas a partir de 2023, gerou um efeito ambíguo no setor. Por um lado, incentivou uma corrida de adesões antes do início da cobrança; por outro, introduziu incertezas quanto à atratividade futura dos investimentos, especialmente para consumidores com menor perfil de consumo ou acesso limitado a financiamento (Pereira, 2019). Também se observa um aumento da complexidade regulatória, exigindo das empresas maior capacidade técnica e jurídica para operar no mercado, o que pode excluir pequenos empreendedores e instaladores informais do ecossistema produtivo.

Tabela 2: Matriz Energética Brasileira.

Fonte de Energia	Participação (%)
Hidráulica	52,22%
Termoelétrica	22,77%
Solar	8,32%
Nuclear	0,95%
Eólica	15,75%

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (2025).

A despeito dessa participação ainda limitada, a tendência é de crescimento contínuo. A geração distribuída fortalece a resiliência energética ao descentralizar a produção, diminuindo a dependência das hidrelétricas e mitigando riscos de racionamento em períodos de estiagem. Além disso, contribui para a diversificação da matriz energética, reduzindo a vulnerabilidade do sistema a choques climáticos e crises de abastecimento. No cenário brasileiro, caracterizado por elevada sazonalidade hídrica, esta característica da fonte solar é particularmente estratégica.

Ko, Fujita e Li (2017) argumentam que o desempenho das empresas do setor fotovoltaico está positivamente correlacionado com ambientes institucionais que promovem políticas ambientais consistentes, associadas a culturas organizacionais inovadoras e flexíveis. Tais empresas tendem a apresentar maior capacidade de adaptação às variações regulatórias, maior eficiência operacional e capacidade de captura de valor em contextos de transformação energética. A análise empírica realizada pelos autores, com base no modelo Altman Z-score, indicou que firmas do setor fotovoltaico com perfil inovador e atuação em mercados com políticas estáveis apresentam maior probabilidade de solvência e crescimento sustentado.

Nesse sentido, Moreira e Souza (2020) ressaltam a importância de o Brasil absorver as lições aprendidas por países com maturidade regulatória e tecnológica, como a Alemanha. Tais aprendizados incluem o aperfeiçoamento dos marcos legais, a criação de mecanismos regulatórios de baixo custo de transação, a desburocratização dos processos de conexão à rede e o investimento sistemático em

capacitação técnica de mão de obra. Para esses autores, a formação de técnicos qualificados e gestores com visão estratégica do setor é um fator-chave para viabilizar a consolidação da energia solar como vetor de desenvolvimento económico regional, sobretudo em áreas de baixa densidade industrial e alto potencial solar.

Do ponto de vista da gestão estratégica, a energia solar fotovoltaica oferece às organizações a possibilidade de alinhar metas de desempenho económico com compromissos de responsabilidade socioambiental. Hitt, Ireland e Hoskisson (2015) defendem que as estratégias empresariais contemporâneas devem incorporar dimensões sustentáveis como elemento estrutural e não meramente cosmético. Nesse sentido, empresas que investem em fontes renováveis, como a solar, tendem a obter maior legitimidade junto a stakeholders institucionais, financeiros e comunitários, além de mitigar riscos regulatórios futuros, como tributos sobre carbono ou restrições ambientais mais severas.

Kaplan e Norton (1992), ao introduzirem o Balanced Scorecard, já haviam proposto a integração de objetivos sociais, ambientais e éticos aos tradicionais indicadores financeiros, sugerindo que a performance empresarial deveria ser avaliada a partir de múltiplas perspectivas interligadas. No contexto do setor energético, esta abordagem permite às empresas mensurar, simultaneamente, a contribuição da geração solar para a estabilidade financeira, a reputação institucional, a eficiência operacional e o impacto ambiental, facilitando a gestão integrada da estratégia.

Ademais, ao incorporar a energia solar em sua estratégia organizacional, as empresas ampliam sua capacidade de resiliência perante a volatilidade dos preços da energia no mercado cativo e a possíveis crises energéticas futuras. Isso permite não apenas a redução de custos operacionais, como também a melhoria dos indicadores de ESG (Environmental, Social and Governance), cada vez mais valorizados por investidores institucionais e mercados financeiros globais.

1.5. Gestão Estratégica e Energia Solar

1.5.1. Expansão da energia fotovoltaica e redução de carbono

A expansão da energia solar fotovoltaica encontra-se estreitamente relacionada com os compromissos internacionais de mitigação das alterações climáticas, dada a sua capacidade de substituir fontes fósseis e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa. No contexto europeu, Jäger-Waldau et al. (2020) demonstram que a energia fotovoltaica pode contribuir significativamente para a meta de redução de 55% das emissões da União Europeia até 2030, desde que acompanhada por políticas públicas adequadas e investimentos contínuos em inovação e infraestrutura.

No Brasil, o potencial técnico e económico para a expansão da energia fotovoltaica apresenta características favoráveis, especialmente em regiões com elevada incidência solar. Segundo Paulista, Machado e Rangel (2017), a análise da relação entre a geração elétrica fotovoltaica e as emissões de CO₂ demonstra uma tendência decrescente das emissões específicas à medida que a capacidade instalada aumenta. Esta relação decorre do efeito de substituição da matriz térmica, ainda presente em determinados períodos do sistema interligado nacional.

A pesquisa de Jing et al. (2023) indica que parques energéticos integrados, quando dotados de sistemas fotovoltaicos em larga escala, podem desempenhar um papel estratégico na descarbonização setorial. Os autores avaliam a viabilidade técnica e econômica da instalação de sistemas em estruturas já existentes, o que reduz custos de implementação e acelera a operacionalização dos benefícios ambientais associados. Este tipo de aproveitamento é aplicável a contextos urbanos e industriais no Brasil, contribuindo para ganhos de eficiência e redução de emissões diretas.

Em escala urbana, a combinação entre energia solar fotovoltaica e veículos elétricos representa um modelo técnico viável para a redução de emissões locais. Casagrande Junior et al. (2019) aplicaram este conceito à cidade de Curitiba e demonstraram que a adoção de sistemas solares residenciais, em articulação com infraestruturas de recarga de veículos elétricos, pode reduzir significativamente a pegada carbônica da mobilidade urbana, ao mesmo tempo que fortalece a autonomia energética dos consumidores.

Duke, Williams e Payne (2005) sublinham a importância de compreender a dinâmica da procura e da decisão do consumidor na expansão dos sistemas fotovoltaicos residenciais. A aceitação da tecnologia e a disposição para investir em soluções solares estão condicionadas por fatores como o retorno econômico, a previsibilidade regulatória e os incentivos à produção descentralizada. Os autores destacam que, em mercados competitivos, estratégias de difusão que combinam subsídios iniciais e campanhas de informação tendem a gerar maior adesão e acelerar a curva de aprendizagem do setor.

No Brasil, os dados do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, regulado pela ANEEL, apontam para uma trajetória de crescimento acentuado da geração distribuída a partir de fontes solares, principalmente após a introdução da Resolução Normativa nº 482/2012. No entanto, a recente Lei nº 14.300/2022 introduziu mudanças nos critérios de compensação, o que poderá alterar o ritmo de expansão futura e, conseqüentemente, os impactos ambientais projetados.

A articulação entre a política energética e os compromissos ambientais depende, portanto, da capacidade de estabelecer marcos regulatórios estáveis, combinados com mecanismos de apoio à inovação, capacitação técnica e acesso ao financiamento. A mensuração contínua da redução de emissões derivada da adoção de sistemas fotovoltaicos deve integrar-se nas estratégias nacionais de mitigação, assegurando a rastreabilidade dos resultados e a eficiência dos investimentos públicos e privados.

A expansão da energia solar fotovoltaica configura-se como um elemento central nas estratégias contemporâneas de mitigação de emissões de dióxido de carbono (CO₂), especialmente em contextos onde a matriz energética ainda apresenta elevada dependência de fontes fósseis. De acordo com Singh (2013), os sistemas fotovoltaicos contribuem de forma direta para a redução da intensidade carbônica do setor elétrico, ao substituírem a geração termoeletrica baseada em carvão, gás natural e derivados de petróleo. Essa substituição traduz-se num ganho ambiental mensurável, especialmente quando aplicada em larga escala.

Parida, Iniyam e Goic (2011) apontam que, para cada megawatt-hora (MWh) gerado por sistemas fotovoltaicos em substituição à geração térmica convencional, evita-se a emissão de aproximadamente 0,5 a 0,8 toneladas de CO₂. Este indicador, quando aplicado à realidade brasileira — caracterizada por um sistema híbrido de predominância hídrica e participação complementar da geração térmica —, destaca o papel estratégico da energia solar na estabilização das emissões em períodos de escassez hídrica.

Do ponto de vista técnico-operacional, Khan e Arsalan (2016) argumentam que a geração descentralizada por meio de sistemas fotovoltaicos não apenas reduz as emissões diretas de carbono, mas também minimiza perdas técnicas na transmissão e distribuição. A proximidade entre geração e consumo propicia um aumento da eficiência energética global, com implicações favoráveis para a segurança e racionalidade do uso dos recursos energéticos nacionais.

Em termos ambientais, a análise do ciclo de vida (ACV) dos sistemas fotovoltaicos demonstra um balanço positivo, mesmo quando consideradas as emissões geradas durante as fases de fabrico, transporte, instalação e descarte dos módulos. Com uma vida útil estimada entre 25 e 30 anos, os sistemas fotovoltaicos apresentam uma taxa de retorno energético ambiental favorável quando comparados a fontes convencionais (Singh, 2013).

Trigoso et al. (2010) sublinham que, além da redução de emissões, os sistemas fotovoltaicos geram externalidades positivas como a melhoria da qualidade do ar, a diminuição da pressão sobre recursos hídricos e a utilização eficiente de espaços urbanos e rurais subaproveitados. Estes benefícios justificam a necessidade de incorporação de critérios ambientais nos processos de planejamento energético e avaliação de viabilidade de projetos de geração distribuída.

Dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2025) e da ANEEL (2025) reforçam essa tendência, evidenciando um crescimento sustentado da geração distribuída e da capacidade instalada no país, que ultrapassou a marca de 5 milhões de unidades consumidoras com créditos de micro e minigeração em 2025. Esta evolução acompanha a queda no custo médio de instalação, que passou de R\$8,81/Wp para R\$2,31/Wp ao longo de uma década, resultado da ampliação da escala de produção, do fortalecimento da cadeia nacional de fornecimento e da atuação de políticas públicas específicas.

Entre as medidas adotadas por administrações municipais destaca-se, por exemplo, o programa de incentivo implementado em Cuiabá-MT, que permite a redução de até 25% no valor do IPTU para imóveis que instalam sistemas fotovoltaicos residenciais. Esta política busca fomentar a adesão à geração distribuída, desonerar os consumidores e reduzir a pressão sobre a geração centralizada, notadamente sobre o sistema hídrico em períodos de baixa pluviosidade.

A nível estadual, o Convênio ICMS nº 16/2015 tem desempenhado um papel relevante ao isentar do imposto a energia elétrica gerada por sistemas de até 1 MW, beneficiando principalmente unidades de micro e minigeração. Em estados como Mato Grosso, onde a média de capacidade instalada por unidade geradora é de 6,16 kWp, essa medida abrange a totalidade das unidades em baixa tensão, tanto residenciais quanto comerciais. A flexibilização do licenciamento ambiental em estados como Paraná e, posteriormente, Mato Grosso, permitiu ainda a redução do tempo médio de entrada em

operação de micro usinas de 6 meses para 15 dias úteis, criando condições favoráveis para a formulação de políticas de crédito com carência ajustada à dinâmica do setor.

Tabela 3: Evolução do Custo de Instalação e da Geração Distribuída (2015–2025).

Ano	Custo Médio (R\$/Wp)	Unidades com Geração Distribuída
2015	8,81	50.000
2017	6,75	200.000
2019	5,20	800.000
2021	3,90	2.000.000
2023	2,80	3.800.000
2025	2,31	5.000.000

Fonte: Adaptado de ANEEL (2025), Vian et al. (2021).

Entre os anos de 2015 e 2025, o setor de energia solar fotovoltaica no Brasil passou por uma transformação significativa, tanto no que se refere à acessibilidade tecnológica quanto à disseminação da geração distribuída. Dados compilados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2025) e de estudos técnicos como o de Vian et al. (2021) evidenciam uma tendência contínua de redução dos custos médios de instalação por watt-pico (Wp) e um crescimento expressivo no número de unidades consumidoras com sistemas fotovoltaicos integrados à rede.

Em 2015, o custo médio de instalação de sistemas residenciais girava em torno de R\$ 8,81/Wp. Esse valor foi gradualmente reduzido ao longo da década, atingindo R\$ 2,31/Wp em 2025. Essa diminuição superior a 73% reflete, sobretudo, o avanço tecnológico na fabricação de painéis solares, a ampliação da escala de produção, o aumento da concorrência no mercado de componentes e a implementação de políticas públicas de fomento, como linhas de crédito com taxas reduzidas e isenções fiscais para projetos de micro e minigeração (Vian et al., 2021).

Paralelamente, o número de unidades consumidoras que aderiram ao sistema de compensação de energia da geração distribuída aumentou de cerca de 50 mil, em 2015, para 5 milhões em 2025, de acordo com os dados mais recentes disponibilizados pela ANEEL (2025). Esse crescimento foi viabilizado, em grande parte, pela Resolução Normativa nº 482/2012 e suas atualizações, que regulamentaram a conexão de sistemas fotovoltaicos à rede elétrica de baixa tensão.

A correlação entre a queda de preços e a adesão à geração distribuída sugere que a redução do custo de entrada foi um dos principais fatores indutores da democratização da energia solar no país. Além disso, esse processo contribuiu para a diversificação da matriz energética brasileira e para o aumento da autonomia energética das unidades consumidoras, reforçando a importância estratégica da energia solar no contexto da transição energética nacional.

1.5.2. Energia Solar e Políticas Pública Brasil

A formulação e implementação de políticas públicas desempenham um papel estruturante no processo de disseminação da energia solar fotovoltaica, sobretudo no que respeita à criação de um arcabouço institucional capaz de sustentar o desenvolvimento tecnológico, dinamizar mercados e orientar os fluxos de investimento privado. No âmbito das transformações do regime energético contemporâneo, observa-se um reposicionamento estratégico dos Estados nacionais no sentido de promoverem fontes

renováveis em detrimento dos modelos energéticos baseados em combustíveis fósseis, atribuindo à energia solar um papel central neste processo de transição (Bursztyn, 2020).

A literatura recente evidencia que o desenvolvimento da energia solar no Brasil não ocorre de forma isolada, mas está inserido num movimento global de estímulo à descarbonização e ao desenvolvimento sustentável. Conforme argumentam Stefanello, Marangoni e Zeferino (2018), as políticas públicas no setor fotovoltaico brasileiro têm assumido importância crescente para o fomento e a consolidação do mercado, atuando como instrumentos capazes de superar as limitações estruturais e tecnológicas que historicamente restringiram a expansão desta fonte energética.

As políticas públicas de promoção da energia solar podem ser entendidas como diretrizes que orientam ações estatais e privadas com o intuito de resolver problemas coletivos, como a mitigação das alterações climáticas e a segurança energética (da Silva & Araújo, 2022). Tais políticas envolvem múltiplos atores e recursos, configurando-se como processos complexos e interdependentes que articulam interesses diversos. A concepção contemporânea de política pública, neste contexto, transcende a ação exclusiva do Estado, englobando a participação de setores empresariais, organizações da sociedade civil e instituições de investigação, numa lógica de governança colaborativa (Bursztyn, 2020).

A experiência internacional demonstra a eficácia de instrumentos como tarifas garantidas de longo prazo (*feed-in tariffs*), subsídios diretos à produção e incentivos fiscais para fomentar a energia solar. Países como a Alemanha, por exemplo, implementaram políticas consistentes que resultaram na constituição de um mercado interno robusto, impulsionando não apenas a adoção de sistemas fotovoltaicos, mas também a instalação de indústrias locais de equipamentos e o desenvolvimento de tecnologia de ponta (Bursztyn, 2020). Este modelo contribuiu para reduzir significativamente os custos da energia solar e para consolidar o país como um dos líderes globais no setor.

Em contraste, o Brasil apresenta uma trajetória recente e ainda em consolidação no que se refere à integração da energia solar na matriz energética. A Resolução Normativa n.º 482/2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) representou um marco institucional fundamental ao regulamentar a micro e minigeração distribuída, permitindo que consumidores residenciais, comerciais e industriais pudessem gerar a própria energia e compensar o excedente na rede elétrica (da Silva & Araújo, 2022). Esta iniciativa foi complementada por políticas estaduais e municipais, como isenções fiscais, linhas de financiamento com taxas subsidiadas e programas de incentivo à instalação de sistemas solares.

Apesar dos avanços, as políticas públicas brasileiras ainda enfrentam desafios significativos relacionados à estabilidade regulatória e à articulação interinstitucional. De acordo com Pereira e Ruther (2021), a ausência de uma política nacional integrada e de longo prazo para o setor solar cria incertezas que podem comprometer o ritmo de expansão da energia fotovoltaica. Esta realidade contrasta com experiências internacionais bem-sucedidas, como a alemã, onde políticas consistentes e previsíveis sustentaram o desenvolvimento do setor ao longo das últimas décadas.

No plano nacional, as políticas públicas de energia solar desempenham funções essenciais na superação das falhas de mercado, promovendo a entrada de novos agentes económicos e induzindo trajetórias tecnológicas específicas. Tais políticas incluem, para além das regulamentações da ANEEL, programas como o Fundo Clima e o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD), que ampliam as fontes de financiamento e reduzem o custo de capital para investimentos em energia solar (Stefanello et al., 2018).

A comparação entre as políticas públicas internacionais e as brasileiras revela algumas diferenças estruturais importantes. Enquanto em países europeus e na China as políticas foram desenhadas com forte intervenção estatal e uma visão estratégica de longo prazo, no Brasil prevalece uma abordagem mais fragmentada, com foco em incentivos financeiros e regulamentação da geração distribuída, mas com menor ênfase na constituição de uma cadeia produtiva nacional robusta (Pereira & Ruther, 2021). Esta limitação afeta a competitividade do setor e a capacidade de geração de emprego e renda a partir da industrialização local de componentes.

Além disso, destaca-se o papel das políticas públicas na promoção da aceitação social e cultural da energia solar. Bursztyn (2020) assinala que, no contexto brasileiro, ainda há necessidade de reforçar campanhas de conscientização e de incluir a energia solar nas agendas de desenvolvimento regional, sobretudo no Semiárido, onde as condições climáticas são altamente favoráveis, mas a integração das políticas públicas ainda é insuficiente.

Por fim, é importante salientar que a estabilidade regulatória se configura como um dos fatores mais determinantes para a viabilidade económica dos projetos solares. A literatura evidencia que políticas públicas consistentes e previsíveis reduzem o risco percebido pelos investidores, especialmente em setores emergentes como o fotovoltaico (Stefanello et al., 2018). Assim, a elaboração e a execução de políticas públicas integradas, articuladas e de longo prazo são fundamentais para consolidar a energia solar como um dos pilares da matriz energética brasileira, em consonância com as melhores práticas internacionais.

1.5.3. Energia Solar na Europa

A trajetória da energia solar na Europa evidencia o papel determinante das políticas públicas, dos marcos regulatórios e da mobilização social na estruturação de um modelo energético orientado para a sustentabilidade e a segurança energética. Esta transformação resulta de uma convergência entre pressões sociais, preocupações ambientais e estratégias estatais de longo prazo, que, em conjunto, configuraram um ambiente institucional propício à penetração das fontes renováveis na matriz elétrica dos Estados europeus. O envolvimento direto do Estado, combinado com a ação de atores subnacionais e organizações da sociedade civil, tem permitido a construção de arcabouços normativos eficazes e sustentáveis.

No caso da Alemanha, a viragem política em favor das energias renováveis foi desencadeada, em larga medida, por eventos críticos que influenciaram decisivamente o debate energético europeu no final do século XX. A catástrofe nuclear de Chernobyl, em 1986, e os impactos ambientais da chuva ácida, associados à queima intensiva de combustíveis fósseis, impulsionaram a consolidação de um

movimento ambientalista robusto. Este movimento passou a exercer influência significativa sobre os legisladores e os formuladores de políticas públicas, demandando uma reestruturação profunda da matriz energética do país (Jacobsson & Lauber, 2006).

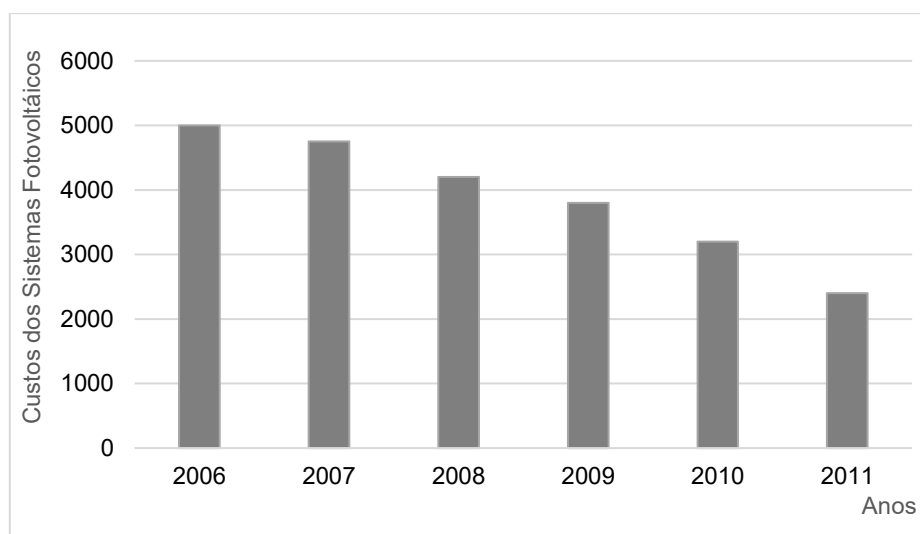


Figura 1: Redução dos custos dos sistemas fotovoltaicos na Alemanha (2006–2011).
Fonte: Grau, Huo e Neuhoff (2012).

Em resposta a esta nova conjuntura, o Bundestag aprovou, em 1990, uma legislação inovadora — a "Electricity Feed-in Act" — que estabeleceu mecanismos obrigatórios de compra de energia proveniente de fontes renováveis por parte das distribuidoras, a preços fixos superiores aos praticados no mercado convencional. Esta regulamentação permitiu o lançamento do Programa 1.000 Telhados (1000 Dächer-Programm), com subsídios públicos que cobriam entre 60% e 79% dos custos de instalação de sistemas fotovoltaicos residenciais. Embora limitado em escala e duração, o programa representou um marco inaugural na política pública estruturada para o setor solar, consolidando as bases para iniciativas subsequentes. Em 1999, a expansão dessa estratégia culminou no Programa de 100.000 Telhados (100.000 Dächer-Programm), operacionalizado através de empréstimos a juros subsidiados pelo banco público de fomento KfW, incentivando o investimento privado e a difusão tecnológica (Grau, Huo & Neuhoff, 2012).

O ponto de inflexão institucional ocorreu com a entrada em vigor da Lei das Energias Renováveis — Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG), em 2000. Essa legislação consolidou o sistema de tarifas feed-in (FiT), prevendo remunerações diferenciadas por fonte renovável e assegurando contratos com vigência de 20 anos. O EEG estabeleceu ainda a obrigatoriedade da integração da geração renovável à rede elétrica, com distribuição proporcional entre as concessionárias. Essa medida mitigou a concentração regional da produção descentralizada e promoveu a equidade na partilha dos custos e benefícios do processo de transição energética. Além disso, foram criados mecanismos de financiamento à inovação tecnológica e à capacitação industrial, geridos pelo Ministério Federal do Ambiente (BMU) e pelo Ministério da Educação e Pesquisa (BMBF), com foco no desenvolvimento da cadeia de valor da indústria fotovoltaica (Park, 2010).

Este arcabouço institucional gerou condições para uma significativa queda dos custos associados aos sistemas fotovoltaicos. Grau, Huo e Neuhoff (2012) documentam uma redução de aproximadamente 52% nos preços desses sistemas entre 2006 e 2011, atribuída à combinação entre escalabilidade da produção, estímulos à inovação, aumento da concorrência industrial e incentivos públicos diretos. Apesar disso, o setor manteve elevada dependência de subsídios estatais, evidenciando a importância da continuidade das políticas públicas para assegurar a competitividade da energia solar face às fontes convencionais.

Na Itália, a expansão da energia solar foi impulsionada pelo Conto-Energia, programa instituído em 2005, que operava segundo o modelo *Feed-in Premium* (FiP). O mecanismo garantia tarifas incentivadas por um período de 20 anos, oferecendo previsibilidade e segurança jurídica aos investidores. A concepção institucional do programa incorporava elementos como a simplificação dos procedimentos administrativos, a diferenciação dos subsídios por categoria de instalação e ajustes tarifários progressivos, favorecendo a adesão tanto de grandes produtores quanto de pequenos consumidores. Como resultado, a capacidade instalada aumentou 430% nos primeiros anos de vigência do programa. A descontinuidade abrupta dos subsídios em 2012, no entanto, revelou a vulnerabilidade do setor à instabilidade regulatória, com quedas de 39% nas instalações residenciais e 43% nas instalações montadas no solo (Cucchiella & D'Adamo, 2012).

A Itália também adotou um sistema de certificados verdes, que atribuía valores adicionais à energia gerada a partir de fontes renováveis, mediante comercialização desses certificados no mercado. Este sistema foi extinto em 2016 e substituído por um regime de tarifas variáveis baseadas nos preços médios da eletricidade. Paralelamente, foram introduzidos incentivos fiscais para pequenos sistemas de até 20 kW, com deduções de 36% a 50% sobre os investimentos realizados, e foi permitido o acesso ao regime de compensação líquida (*net metering*) para projetos de até 200 kW. Estas medidas contribuíram para ampliar a penetração da energia solar entre consumidores residenciais e pequenos empreendimentos comerciais, consolidando uma base social de apoio à transição energética.

Em Portugal, a trajetória da energia solar está vinculada aos compromissos assumidos no âmbito da União Europeia para a descarbonização da matriz energética. A Diretiva 2001/77/CE, aprovada em setembro de 2001, definiu metas vinculativas para os Estados-membros quanto à participação das fontes renováveis na produção de eletricidade. Portugal comprometeu-se a alcançar, até 2010, uma quota de 39% de energias renováveis na geração elétrica. Em resposta, o governo português aprovou a Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2003, bem como os Planos Nacionais para as Alterações Climáticas e para a Energia Eólica, que estabeleceram metas concretas de capacidade instalada: 4.500 MW para a energia eólica, 5.000 MW para grandes centrais hidroelétricas e 930 MW para outras fontes, incluindo a solar (Madsen & Hansen, 2019).

A estratégia nacional combinou estímulos ao investimento privado com a simplificação dos processos de licenciamento e a integração dos projetos solares nos instrumentos de ordenamento do território. Em 2004, com a revisão da RCM n.º 63/2003, a meta de participação de fontes renováveis foi ampliada para 45% da geração elétrica nacional até 2010. O governo criou mecanismos de apoio ao financiamento, programas de incentivo à microgeração e regimes especiais de remuneração para

projetos de menor escala, viabilizando a instalação de parques solares em regiões do interior e promovendo a coesão territorial.

Neste sentido, a experiência europeia evidencia a interdependência entre políticas públicas, inovação tecnológica e estratégias empresariais, refletindo a importância da governança energética multiescalar e da coordenação entre os setores público e privado na consolidação da energia solar como vetor estratégico de descarbonização e desenvolvimento sustentável.

1.6. Caracterização da Empresa

A empresa Catedral Solar, formalmente constituída em dezembro de 2023, emerge como um agente representativo no cenário contemporâneo das energias renováveis em Mato Grosso, especificamente no segmento da energia solar fotovoltaica. Sua criação coincide com um contexto de transição energética no Brasil, marcado por políticas públicas de incentivo à geração distribuída, avanços tecnológicos e crescente conscientização socioambiental por parte dos consumidores. Inserida nesse panorama, a Catedral Solar assume um papel estratégico na difusão e operacionalização de soluções energéticas sustentáveis, consolidando-se como integradora de sistemas fotovoltaicos voltados à geração própria de energia elétrica.

Durante seu primeiro semestre de atividade, a empresa alcançou a implementação de mais de cinquenta projetos, abrangendo uma diversidade de perfis de consumidores e localizações geográficas. Tais iniciativas foram conduzidas tanto em áreas urbanas, como nos municípios de Cuiabá, Várzea Grande e Rondonópolis, quanto em regiões rurais, onde a adoção de energia solar responde à busca por maior autonomia energética, redução de custos operacionais e mitigação de riscos relacionados à instabilidade do fornecimento convencional. Essa atuação multifacetada revela a amplitude do portfólio da organização e sua capacidade de adaptação a diferentes realidades territoriais, reforçando sua capilaridade operacional e sua inserção no mercado regional de forma ágil e consistente.

Do ponto de vista organizacional, a Catedral Solar adota um modelo funcional composto por seis departamentos integrados: Comercial, Técnico, Logística, Financeiro, Projetos e Pós-Venda. Cada uma dessas áreas apresenta atribuições específicas e interdependentes, assegurando a fluidez dos processos internos e a qualidade dos serviços prestados. A estrutura organizacional é desenhada de forma a favorecer a comunicação entre setores, a padronização das rotinas operacionais e a rastreabilidade das ações, permitindo um acompanhamento mais eficaz do desempenho empresarial e uma resposta tempestiva às demandas do mercado.

A missão institucional da Catedral Solar está alicerçada no compromisso com a difusão da energia limpa e na incorporação de práticas empresariais sustentáveis, orientadas pelos princípios da eficiência energética, da responsabilidade socioambiental e da inovação tecnológica. Esse direcionamento estratégico reflete-se na escolha de fornecedores certificados, na priorização de equipamentos com maior durabilidade e eficiência, bem como na adoção de práticas de gestão

alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 7 (energia acessível e limpa) e o ODS 13 (ação contra a mudança global do clima).

Adicionalmente, a empresa vem investindo em processos formativos contínuos, capacitando sua equipa técnica por meio de treinamentos internos e parcerias com instituições especializadas, com o intuito de manter a qualificação dos profissionais atualizada frente às exigências do setor. Essa valorização do capital humano, aliada ao investimento em tecnologia e inovação, posiciona a Catedral Solar como uma organização orientada à excelência operacional e à geração de valor a longo prazo.

1.7. Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional da Catedral Solar foi concebida com base num modelo funcional, subdividido em seis áreas estratégicas, que atuam de forma sinérgica para garantir a eficiência operacional e a sustentabilidade do crescimento da empresa. Esta configuração institucional reflete uma abordagem racionalizada de divisão de tarefas, na qual as competências são alocadas de acordo com as especificidades técnicas e gerenciais de cada núcleo funcional, permitindo não apenas a especialização das equipas, mas também a coordenação transversal dos processos internos.

A seguir, apresenta-se a Tabela 4 que sintetiza a estrutura funcional da Catedral Solar:

Tabela 4: Estrutura Organizacional da Empresa.

Área Funcional	Atribuições Principais
Administração	Coordenar atividades gerais, assegurar conformidade legal e gerenciar documentos.
Financeiro	Controlar fluxo de caixa, gerenciar tributos e elaborar relatórios financeiros.
Marketing	Planejar campanhas digitais, gerenciar redes sociais e realizar pesquisas de mercado.
Técnico	Elaborar projetos técnicos, acompanhar normas e dar suporte pós-venda.
Operacional	Coordenar logística e montagem, gerenciar equipas de instalação.
Vendas	Prospectar clientes, realizar visitas técnicas e negociar contratos.

Fonte: Elaboração Própria, (2025).

A Administração desempenha o papel de núcleo integrador, assumindo a coordenação geral das atividades da empresa e assegurando a conformidade legal, regulamentar e documental. É neste departamento que se concentram as práticas de governança corporativa, com foco na transparência dos procedimentos, na organização documental e no suporte administrativo às demais áreas funcionais.

O setor Financeiro responde pela gestão estratégica dos recursos monetários, envolvendo o controlo do fluxo de caixa, o cumprimento das obrigações fiscais e a elaboração de relatórios financeiros que subsidiam a tomada de decisão. Este departamento atua de forma alinhada à estratégia empresarial, promovendo a racionalização de custos, a análise de viabilidade de novos projetos e a projeção orçamentária das operações em curso. A centralização das finanças possibilita o monitoramento contínuo da saúde económica da empresa, garantindo a sua estabilidade em contextos de oscilação cambial e variação nos preços dos equipamentos importados.

A área de Marketing, por sua vez, desempenha papel estratégico na construção da imagem institucional e na dinamização da presença digital da marca. Por meio da gestão de campanhas digitais, da atuação nas redes sociais e da realização de pesquisas de mercado, este departamento

visa identificar oportunidades comerciais, ajustar o posicionamento da empresa diante da concorrência e amplificar a visibilidade da Catedral Solar perante os diversos segmentos de consumidores. As ações de marketing são integradas à dinâmica de vendas e orientadas por métricas de desempenho, como taxa de conversão, alcance orgânico e retorno sobre o investimento publicitário.

O núcleo Técnico constitui o coração operacional da empresa no que respeita à engenharia e à execução de projetos. Suas responsabilidades abrangem a elaboração de estudos técnicos, o dimensionamento dos sistemas fotovoltaicos, a compatibilização dos projetos com as normas técnicas vigentes (notadamente as resoluções da ANEEL e os manuais do INMETRO) e a supervisão do desempenho dos sistemas no período pós-venda. A atuação próxima dos clientes no pós-instalação também confere à equipa técnica uma posição-chave na fidelização e satisfação do público atendido.

O setor Operacional é responsável por coordenar as atividades de campo, incluindo a logística de distribuição dos equipamentos, o gerenciamento das equipas de montagem e a supervisão das instalações fotovoltaicas. Este departamento assegura o cumprimento dos cronogramas, a segurança dos processos e a conformidade técnica das instalações, atuando como elo entre os setores técnico e comercial. A eficiência logística, especialmente em regiões remotas do estado de Mato Grosso, constitui uma vantagem competitiva relevante diante da dispersão geográfica do público-alvo

2. Metodologia

A presente investigação adaptou uma abordagem metodológica de natureza qualitativa, ancorada na análise de um estudo de caso representativo, com o intuito de compreender, de forma crítica e contextualizada, as práticas de gestão estratégica adoptadas por uma organização atuante no sector das energias renováveis, nomeadamente a Catedral Solar. Considerando-se a complexidade do mercado fotovoltaico no estado de Mato Grosso, no período compreendido entre 2020 e 2025, optou-se por uma metodologia que privilegiasse a interpretação dos fenómenos organizacionais no seu ambiente real, explorando a articulação entre variáveis internas e externas ao fenómeno estudado.

2.1. Fluxograma da Investigação

Com base no fluxograma apresentado, delineou-se uma abordagem qualitativa estruturada em cinco etapas sequenciais e interdependentes, cuja finalidade foi assegurar o rigor, a coerência e a profundidade à investigação proposta. Este encadeamento metodológico visou proporcionar uma compreensão crítica, contextualizada e fundamentada dos fenómenos investigados no âmbito da gestão estratégica aplicada ao setor energético.

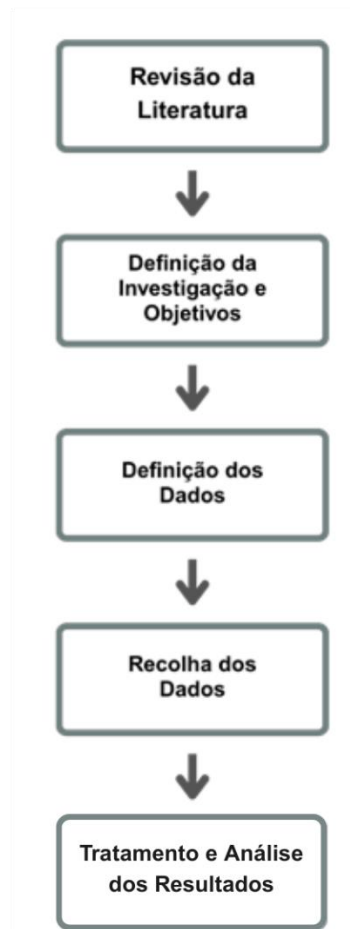


Figura 2: Fluxograma metodológico.
Fonte: Elaboração Própria, 2025.

A primeira etapa consistiu na revisão da literatura, que permitiu identificar lacunas do conhecimento, delimitar o estado da arte sobre o objeto de estudo e sustentar a construção do referencial teórico. A revisão bibliográfica orientou ainda a seleção dos conceitos-chave.

A segunda etapa referiu-se à definição dos objetivos do estudo. A formulação clara da questão de investigação permite alinhar as decisões metodológicas com os objetivos gerais e específicos, assegurando coesão lógica à estrutura do trabalho.

A terceira etapa contemplou a definição dos dados necessários à análise empírica. Neste ponto, foram selecionados os dados mais adequados para responder ao objetivo geral formulado, os critérios de inclusão das fontes de informação, bem como os procedimentos de acesso e organização do material empírico.

A quarta etapa compreendeu a recolha dos dados, que operacionalizada por meio de técnicas compatíveis com a abordagem qualitativa adotada, como análise documental, e consulta às bases de dados secundários. Esta fase exigiu sistematicidade na captação e no registro dos dados.

Por fim, na quinta etapa, realizou-se o tratamento e a análise dos dados, com base nos princípios da análise de conteúdo temática, conforme preconizado por Bardin (2011). Nesta fase, os dados foram organizados, e interpretados à luz dos referenciais teóricos previamente estabelecidos, permitindo

identificar padrões semânticos, inferências causais, relações contextuais e implicações estratégicas. A análise foi orientada pelos objetivos da investigação e conduzida de forma crítica, visando não apenas descrever os dados, mas interpretá-los no contexto empírico estudado.

2.2. Objetivo Geral e Objetivos Específicos

Considerando-se a trajetória de expansão significativa desta fonte energética em âmbito nacional e internacional, a pesquisa procurou compreender de que forma a referida empresa estrutura e implementa estratégias destinadas a assegurar a sua competitividade, a capacidade de inovação, a sustentabilidade dos seus processos e a adaptabilidade organizacional face a um ambiente marcado por transformações tecnológicas aceleradas e alterações regulatórias recorrentes. Neste contexto, a investigação orientou-se pela identificação dos elementos estruturantes da prática estratégica da empresa estudada, com ênfase nas dimensões que favorecem a sua diferenciação no setor energético, particularmente no segmento da energia solar fotovoltaica. A investigação desenvolveu-se com o objetivo geral de analisar de que forma a Catedral Solar mobiliza ferramentas de gestão estratégica e práticas de inovação no processo de consolidação do seu modelo de negócios. Este objetivo central articula-se a dois objetivos específicos: (i) compreender, de forma crítica e contextualizada, a integração de instrumentos analíticos como a Análise SWOT, a Matriz BCG, o Balanced Scorecard (BSC), a Curva de Experiência e o Modelo das Cinco Forças de Porter, enquanto dispositivos de apoio à formulação, execução e avaliação das estratégias empresariais; e (ii) analisar os principais desafios enfrentados pela organização na implementação de estratégias adaptativas em mercados regionais competitivos, com especial atenção ao modo como a inovação através da incorporação de tecnologias e soluções digitais contribui para a diferenciação organizacional e o fortalecimento da sua vantagem competitiva.

A escolha por uma abordagem qualitativa justifica-se pela sua adequação à análise de fenómenos organizacionais de elevada complexidade, permitindo apreender significados, interpretações e dinâmicas contextuais que não são redutíveis a modelos estatísticos ou métricas quantitativas. A análise de conteúdo, segundo os procedimentos sistematizados por Bardin (2011), constituiu a principal técnica utilizada para a interpretação das comunicações, facilitando a identificação de regularidades semânticas, incongruências e padrões de sentido emergentes a partir do material empírico recolhido.

Neste enquadramento, a abordagem metodológica adotada revelou-se pertinente para a interpretação crítica e contextualizada dos comportamentos estratégicos e das práticas organizacionais, bem como para a análise dos dispositivos institucionais que condicionam as opções estratégicas. A natureza exploratória do estudo permitiu, adicionalmente, o mapeamento de lacunas institucionais e a observação de tendências estratégicas em curso no setor das energias renováveis, contribuindo para uma leitura analítica das contingências que afetam a formulação e a implementação das estratégias empresariais.

A natureza aplicada da investigação evidencia a sua vocação prática, ao orientar-se para a geração de conhecimento com potencial de subsidiar a resolução de desafios concretos enfrentados pela

empresa em análise. Esta articulação entre rigor analítico e aplicabilidade empírica permite ultrapassar uma abordagem meramente descritiva das práticas empresariais, fornecendo uma leitura crítica dos fatores que influenciam ou ampliam a eficácia das decisões estratégicas em contextos organizacionais instáveis.

Com o intuito de sustentar o processo de análise, foram mobilizadas técnicas de recolha de dados baseadas na análise documental, a qual envolveu o exame de relatórios institucionais, documentos normativos e regulatórios, planos estratégicos internos e publicações especializadas do setor energético. Este procedimento revelou-se fundamental para a compreensão do enquadramento legal, concorrencial e institucional em que a Catedral Solar se insere, servindo de suporte à interpretação das práticas de gestão estratégica observadas.

2.3. Técnicas de Análise dos Dados

O processo foi conduzido com base em procedimentos sistemáticos, estruturados nas três etapas descritas na Tabela 5.

Tabela 5: Etapas da análise de conteúdo.

Etapa	Descrição metodológica
Pré-análise	Leitura dos dados e organização do corpus empírico (relatórios, planos estratégicos, notas de campo, observações).
Exploração do material	Categorização temática dos dados, com identificação de padrões, divergências e regularidades.
Tratamento, inferência e interpretação	Integração dos dados aos objetivos da investigação e referenciais teóricos, com inferência de implicações estratégicas.

Fonte: Elaboração Própria, (2025).

Optou-se por um estudo de caso único, instrumental e descritivo, centrado na empresa Catedral Solar, cuja seleção se fundamenta na sua relevância empírica enquanto organização emergente e representativa no contexto regional da energia solar fotovoltaica. Segundo Yin (2015), o estudo de caso é particularmente apropriado quando o objectivo da investigação é explorar em profundidade “como” e “por que” determinados processos organizacionais são desenvolvidos no seu contexto natural. Neste sentido, a Catedral Solar configura-se como um caso paradigmático, dado o seu percurso recente, a diversidade de projectos executados e a adoção de instrumentos clássicos e inovadores de gestão estratégica.

2.4. Eixos Centrais de Investigação

O carácter instrumental do estudo de caso adotado na presente investigação permite não apenas a compreensão aprofundada das especificidades organizacionais da empresa analisada, mas também a ampliação do conhecimento sobre práticas de gestão estratégica no setor das energias renováveis, especialmente em contextos económicos emergentes como o brasileiro. A unidade de análise definida contempla os processos decisórios internos, a mobilização e a aplicação de instrumentos estratégicos, bem como a articulação destas práticas com as políticas públicas e com as dinâmicas do mercado fotovoltaico.

Neste enquadramento, a investigação foi estruturada com base em três eixos analíticos centrais, apresentados na Tabela 6. Estes eixos foram definidos a partir da leitura interpretativa dos dados

empíricos e da fundamentação teórica, de forma a garantir uma análise crítica, aprofundada e alinhada aos objetivos propostos.

Tabela 6: Eixos analíticos centrais da investigação.

Eixo Analítico	Foco da Análise
Mobilização das ferramentas	Procedimentos adotados pela organização para a identificação, seleção e integração de instrumentos analíticos de gestão estratégica, visando a formulação e implementação de ações competitivas.
Ferramentas aplicadas	Análise detalhada da operacionalização das ferramentas estratégicas selecionadas, nomeadamente a Análise SWOT, a Matriz BCG, Balanced Scorecard (BSC), o Modelo das Cinco Forças de Porter e a Curva de Experiência, com foco nos resultados obtidos.
Inovação tecnológica	Avaliação das iniciativas de adoção de soluções tecnológicas inovadoras, bem como a capacidade da organização em responder às dinâmicas do mercado de energia solar fotovoltaica.

Fonte: Elaboração Própria, (2025).

Os eixos permitem investigar, em profundidade, a forma como o gestor interpreta as transformações do ambiente externo, como mudanças nas políticas públicas, volatilidade dos mercados e avanços tecnológicos e como esses fatores condicionam as decisões estratégicas.

A combinação entre natureza aplicada e abordagem qualitativa permite que o estudo ofereça uma análise crítica e contextualizada dos desafios enfrentados pelas organizações. Com isso, busca-se compreender não apenas o “como” da gestão estratégica no setor de energia solar, mas também o “porquê” das escolhas feitas pelos atores organizacionais, ampliando o entendimento sobre as condições institucionais, operacionais e cognitivas que moldam o comportamento estratégico.

Esta abordagem é particularmente relevante em estudos voltados à compreensão das estratégias empresariais em contextos dinâmicos e sujeitos a elevada complexidade regulatória, tecnológica e económica, como é o caso do sector da energia solar fotovoltaica no Brasil.

O delineamento metodológico contempla, cumulativamente, objectivos descritivos e exploratórios. A dimensão descritiva está orientada para a sistematização das práticas de gestão estratégica efectivamente implementadas pela organização, proporcionando uma representação fiel do seu funcionamento interno, da estrutura decisional e das rotinas operacionais. Já o carácter exploratório visa identificar e interpretar padrões emergentes de comportamento organizacional, com o propósito de formular hipóteses ou proposições teóricas que poderão ser aprofundadas em investigações futuras (Gil, 2010).

Esta combinação metodológica proporciona uma compreensão estruturada, permitindo captar não apenas os mecanismos técnicos da estratégia, mas também os elementos culturais, contextuais e relacionais que moldam a actuação da empresa no mercado. Conforme argumentam Denzin e Lincoln (2011), as abordagens qualitativas privilegiam a profundidade analítica em detrimento da generalização estatística, sendo, por isso, mais apropriadas à análise intensiva de um único caso representativo.

2.5. Técnica de Recolha dos Dados

A estratégia metodológica baseou-se na triangulação de métodos (Flick, 2013), combinando diferentes técnicas de recolha de dados para garantir a robustez analítica, a saturação temática e a validação cruzada dos resultados obtidos. A diversidade de fontes e instrumentos permitiu captar o fenómeno sob múltiplas perspectivas e níveis de análise.

Tabela 7: Técnicas de recolha de dados.

Técnica	Procedimentos adotados
Análise documental	Levantamento e análise de documentos institucionais (relatórios, planos, contratos, organogramas, registos financeiros).
Consulta a fontes secundárias	Dados de ANEEL, SEDEC-MT, RAIS e JUCEMAT para contextualização externa e comparação com a realidade da empresa.

Fonte: Elaboração Própria, (2025).

A análise dos dados empíricos recolhidos na presente investigação foi conduzida com base numa abordagem qualitativa de natureza indutiva, estruturada segundo os princípios da análise de conteúdo temática, conforme os procedimentos metodológicos estabelecidos por Bardin (2011). Esta técnica revelou-se especialmente pertinente para o tratamento de materiais discursivos e documentais, ao permitir uma exploração sistemática, objectiva e contextualizada dos conteúdos, com o propósito de inferir significados latentes e explícitos a partir de unidades de registo.

2.6. Ferramentas de Diagnóstico

O processo analítico utilizou as ferramentas de diagnóstico, conforme a Tabela 8 preconizado por Bardin (2011).

Tabela 8: Ferramentas de diagnóstico estratégico utilizadas.

Ferramenta	Aplicação no estudo
Análise SWOT	Mapeamento de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, com base na percepção dos gestores e nas condições de mercado.
Matriz BCG	Classificação das linhas de negócio da empresa (residencial, rural, comercial, manutenção, consultoria tarifária) conforme o seu desempenho.
Balanced Scorecard (BSC)	Foco na gestão estratégica de custos, pois permite uma visão integrada do desempenho organizacional. O BSC não se limita a indicadores financeiros, incluindo também perspectivas de clientes.
Curva de Experiência	Análise da relação entre o aumento da experiência operacional da empresa e a redução dos custos unitários de produção e instalação.
Modelo das Cinco Forças de Porter	Análise da estrutura competitiva do setor fotovoltaico em Mato Grosso (fornecedores, clientes, substitutos, novos entrantes e concorrência).

Fonte: Elaboração Própria, (2025).

Com o objectivo de enriquecer a triangulação dos dados e ampliar a validade interna da investigação, informações de natureza quantitativa provenientes de relatórios internos da empresa, bases estatísticas públicas (como ANEEL, RAIS e JUCEMAT) e documentos sectoriais foram organizadas e sistematizadas em quadros, tabelas e gráficos interpretativos, mediante o apoio do software Microsoft Excel.

Importa sublinhar que essas ferramentas não foram utilizadas de forma normativa ou prescritiva, mas sim como dispositivos interpretativos que serviram de suporte à análise crítica dos dados empíricos, à luz dos referenciais teóricos contemporâneos da gestão estratégica. Tal como referem Kaplan e Norton

(1996), a integração entre instrumentos analíticos e a realidade operacional das organizações permite uma compreensão mais profunda e contextualizada dos desafios e oportunidades estratégicas que se colocam às empresas em contextos dinâmicos e em rápida mutação.

Deste modo, a combinação entre a análise de conteúdo e a aplicação das ferramentas contribuiu para o rigor metodológico do estudo, permitindo alcançar uma visão multifacetada da actuação da Catedral Solar no sector da energia solar fotovoltaica, sob uma perspectiva simultaneamente empírica, interpretativa e estratégica.

3. Resultados

3.1. Caracterização do Mercado Mato Grosso

A economia do estado de Mato Grosso vem apresentando índices positivos de expansão empresarial nos últimos anos, mesmo diante dos impactos econômicos provocados pela pandemia da COVID-19. A partir de dados disponibilizados pela Junta Comercial do Estado de Mato Grosso (JUCEMAT) e sistematizados pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SEDEC-MT), é possível observar uma trajetória contínua de crescimento no número de estabelecimentos formais registrados no estado entre 2020 e 2024. A Tabela 9 apresenta a evolução anual no número de novas empresas formalizadas nesse período.

Tabela 9: Novos estabelecimentos registrados em Mato Grosso (2020–2024).

Ano	Número de Novos Estabelecimentos
2020	62.506
2021	75.058
2022	80.217
2023	85.483
2024	88.644

Fonte: Dados da JUCEMAT e SEDEC-MT (2024), organizados pelo autor. (2025).

A análise dos dados demonstra um aumento de aproximadamente 41,8% no número de novas empresas registradas no estado de Mato Grosso entre os anos de 2020 e 2024. Este expressivo crescimento sinaliza a existência de um ambiente de negócios dinâmico e em franca expansão, mesmo diante de um cenário nacional de instabilidade econômica e sanitária durante parte do período analisado.

Esse comportamento pode ser atribuído a uma combinação de fatores estruturais e conjunturais que favoreceram a formalização e o empreendedorismo regional. Em primeiro lugar, destaca-se a adoção de políticas públicas voltadas à simplificação dos processos burocráticos para abertura de empresas, especialmente por meio da integração dos sistemas da Receita Federal, das Juntas Comerciais e das prefeituras municipais. A consolidação do programa RedeSimples (Rede Nacional para a Simplificação do Registro e da Legalização de Empresas e Negócios) em Mato Grosso permitiu a redução significativa do tempo médio necessário para registro e licenciamento de estabelecimentos empresariais, estimulando a entrada de novos empreendedores no mercado formal (JUCEMAT, 2023).

Adicionalmente, os incentivos fiscais instituídos pelo Governo do Estado, como isenções e reduções de alíquotas de ICMS para setores estratégicos notadamente a agroindústria, a logística e a energia renovável, atuaram como mecanismos de atração de investimentos e fomento à diversificação produtiva. No setor de energia, por exemplo, o incentivo à geração distribuída por meio de programas como o MT Solar, associado ao regime diferenciado de tributação para micro e minigeração, ampliou a viabilidade econômica de negócios voltados à instalação de sistemas fotovoltaicos em propriedades residenciais, rurais e comerciais (SEDEC-MT, 2024).

Outro fator de destaque é o papel do setor agroindustrial como vetor de dinamismo econômico regional. A sólida base agrícola de Mato Grosso — responsável por grande parcela da produção nacional de grãos e carnes — tem demandado uma cadeia de suporte cada vez mais diversificada e tecnificada. Isso inclui desde empresas voltadas à mecanização e logística até serviços especializados em tecnologia da informação, crédito rural, manutenção e eficiência energética. Como consequência, observou-se um processo de interiorização da atividade empresarial, com crescimento expressivo do número de estabelecimentos em municípios médios e pequenos, ampliando a capilaridade econômica do estado.

Cabe ressaltar, ainda, a influência de fatores externos, como a pandemia de COVID-19, que apesar de inicialmente provocar retração econômica, também impulsionou novos modelos de negócios, em especial no segmento digital, de delivery, saúde, energia e comércio eletrônico. Muitos desses empreendimentos foram formalizados entre os anos de 2020 e 2022, impulsionando a estatística de

abertura de empresas em segmentos não tradicionais, inclusive com forte participação de microempreendedores individuais (MEIs).

Portanto, o crescimento de 41,8% no número de novas empresas em Mato Grosso não deve ser interpretado apenas como um fenômeno quantitativo. Ele representa, sobretudo, uma reconfiguração do perfil empresarial mato-grossense, marcada por maior digitalização, regionalização das cadeias produtivas, transição para fontes energéticas limpas e fortalecimento do empreendedorismo de base tecnológica e sustentável. Tais transformações estruturais contribuem para consolidar o estado como um polo emergente de inovação e resiliência econômica no contexto nacional.

3.2. Avanço do Setor de Energia Solar Fotovoltaica no Estado

Entre os segmentos com maior destaque nesse contexto de crescimento empresarial está o setor de energia solar fotovoltaica. A intensificação da demanda por fontes alternativas e sustentáveis, associada à elevada incidência solar no território mato-grossense, tem impulsionado significativamente a abertura de empresas voltadas à instalação, manutenção e comercialização de sistemas fotovoltaicos. Embora a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) não disponibilize uma categoria específica exclusiva para energia solar, é possível inferir o crescimento do setor a partir da análise dos códigos de instalação elétrica (CNAE 4321-5/00) e geração de energia elétrica (CNAE 3511-5/01).

Segundo dados extraídos da RAIS e sistematizados por instituições como a SEDEC-MT, houve um crescimento de 199 novas empresas apenas no segmento de instalação elétrica em 2022, resultando em um total de 2.023 empresas ativas na área, contra 1.824 em 2021, representando um aumento de aproximadamente 10,9% em um único ano. Esse aumento é atribuído, majoritariamente, ao crescimento de microempresas e integradores de energia solar.

Adicionalmente, conforme informado pelo Governo de Mato Grosso (2025), em janeiro de 2025 o estado já contabilizava 7.974 empresas ativas diretamente ligadas ao setor fotovoltaico, considerando tanto integradores quanto geradoras. Estima-se que 91% dessas empresas atuem na instalação e manutenção de sistemas solares, enquanto os 9% restantes estejam relacionados à geração de energia elétrica por fonte solar (usinas de micro e minigeração).

Com base nas informações disponíveis, foi possível organizar uma estimativa da quantidade de novos empreendimentos voltados para o setor solar fotovoltaico ao longo do período analisado, conforme a Tabela 10.

Tabela 10: Estimativa de novos estabelecimentos no setor solar fotovoltaico (2020–2024).

Ano	Estabelecimentos no Setor Solar (estimativa)
2020	~300
2021	~500
2022	~200 (confirmados)
2023	~3.000
2024	~2.500–3.000

Fonte: SEDEC-MT (2024), JUCEMAT (2024), RAIS/MTE, dados organizados pelo autor.

A discrepância entre os dados de 2022, que apresentam registros confirmados via Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), e os demais anos, cujos números são estimativas com

base em dados agregados de instituições estaduais e setoriais, pode ser compreendida a partir da limitação estrutural existente nos sistemas públicos de classificação e mensuração da atividade econômica. O setor de energia solar fotovoltaica, por sua natureza transversal e recente consolidação, ainda encontra dificuldades metodológicas para ser mensurado de forma isolada nas bases da RAIS, CAGED e mesmo nos registros da Receita Federal e JUCEMAT. Empresas de instalação de sistemas fotovoltaicos, por exemplo, podem estar registradas sob códigos genéricos como *instalações elétricas* (CNAE 4321-5/00), *manutenção de equipamentos elétricos* ou ainda *comércio atacadista de equipamentos de energia* (CNAE 4669-9/99), dificultando a aferição exata da participação do segmento fotovoltaico.

Apesar dessas limitações, as estimativas apontadas para os anos de 2023 e 2024 são coerentes com o avanço substancial da capacidade instalada de geração distribuída no estado de Mato Grosso. Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2024), entre janeiro de 2022 e dezembro de 2023, houve um crescimento superior a 180% na potência instalada de micro e minigeração distribuída em Mato Grosso, passando de cerca de 400 MW para mais de 1.150 MW. A maior parte dessa expansão está diretamente vinculada à adoção de sistemas solares fotovoltaicos, que representam aproximadamente 99% das conexões de geração distribuída no Brasil (ANEEL, 2024).

Esse avanço é particularmente relevante se considerarmos o contexto regulatório que antecedeu a entrada em vigor da Lei nº 14.300/2022, que instituiu o novo marco legal da micro e minigeração distribuída. Com sua vigência plena iniciando em 2023, muitos consumidores e investidores se anteciparam para protocolar conexões dentro do regime de compensação energética anterior, cujos benefícios tarifários são mais vantajosos. Esse movimento gerou um boom de instalações e, conseqüentemente, um aumento acelerado no número de empresas integradoras e de fornecimento de equipamentos solares no estado.

Mato Grosso, por suas características geográficas e climáticas, apresenta condições particularmente favoráveis para a adoção da energia solar. O estado possui níveis elevados de irradiação solar durante todo o ano, com índices médios que variam entre 5,5 e 6,5 kWh/m² por dia, segundo o Atlas Brasileiro de Energia Solar (INPE, 2022). Além disso, a configuração territorial do estado — com vastas áreas rurais e elevada demanda por soluções energéticas autônomas — tem estimulado agricultores e pequenos empresários a investirem em sistemas de geração distribuída, reduzindo sua dependência da rede pública de distribuição e seus custos operacionais.

No cenário nacional, o Brasil ultrapassou, em meados de 2023, a marca histórica de 5 milhões de unidades consumidoras com geração distribuída conectada à rede elétrica, conforme divulgado pela ANEEL (2023). Desse total, mais de 4,9 milhões referem-se exclusivamente a sistemas solares fotovoltaicos, consolidando a fonte solar como a principal modalidade de geração distribuída do país. A maior parte dessas conexões concentra-se em consumidores residenciais, mas os setores comercial, rural e industrial têm crescido de forma expressiva — e Mato Grosso está entre os dez estados brasileiros com maior potência instalada acumulada em geração distribuída, especialmente no segmento rural, que representa uma parcela significativa da matriz econômica estadual.

Outro aspecto que justifica o salto nos anos de 2023 e 2024 é o fortalecimento das políticas de fomento à energia limpa em Mato Grosso. A Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado (SEDEC-MT), em parceria com o setor produtivo e agências de fomento, tem atuado no desenvolvimento de linhas de crédito específicas para projetos de energia solar, inclusive com participação do Banco do Brasil, Banco da Amazônia e cooperativas de crédito regionais. Essas ações não apenas facilitaram o acesso ao financiamento para aquisição de sistemas fotovoltaicos, como também estimularam a criação de novos negócios especializados, ampliando a base empresarial ligada ao setor.

Dessa forma, a disparidade observada entre os dados confirmados de 2022 e as projeções dos anos seguintes não representa um erro metodológico, mas sim o reflexo de um setor em franca expansão, cuja mensuração ainda exige aperfeiçoamento estatístico e classificatório. O crescimento registrado está plenamente alinhado com os indicadores nacionais de geração distribuída, e reforça o papel estratégico da energia solar fotovoltaica na transição energética brasileira, com Mato Grosso ocupando posição de destaque entre os estados que mais avançaram em capacidade instalada e densidade empresarial nesse segmento nos últimos anos.

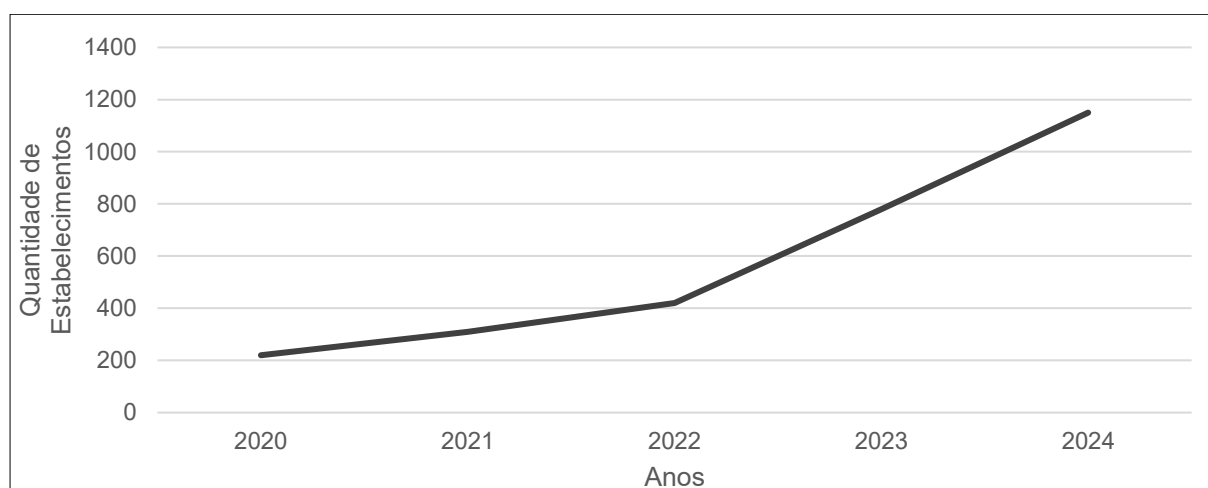


Figura 3: Crescimento Da Potência Instalada De Energia Solar Fotovoltaica em Mato Grosso (MW).
Fonte: Junta Comercial do Estado de Mato Grosso (JUCEMAT), organizados pelo autor. (2025).

A figura 3 demonstra o avanço significativo da capacidade instalada de geração distribuída por fonte solar no estado. Observa-se um crescimento de mais de 400% entre 2020 e 2024, com destaque para o período de 2022 a 2023, fortemente influenciado pela antecipação às novas regras da Lei nº 14.300/2022.

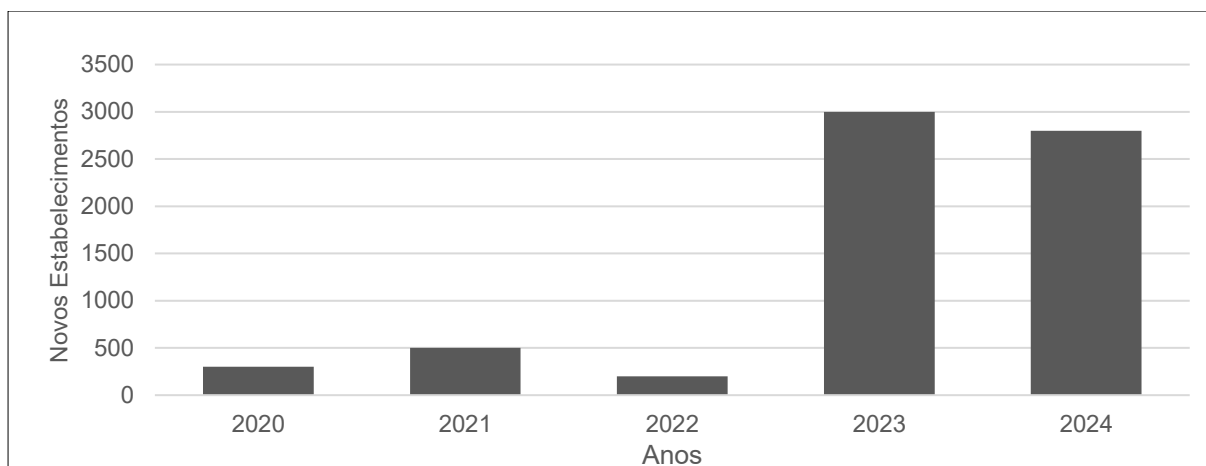


Figura 4: Novos Estabelecimentos No Setor Solar Fotovoltaico Em Mato Grosso.
Fonte: Junta Comercial do Estado de Mato Grosso (JUCEMAT), organizados pelo autor. (2025).

A figura 4 apresenta o número estimado de novos empreendimentos formalizados com atuação direta no setor solar fotovoltaico. Nota-se uma correlação direta entre o aumento da potência instalada e a elevação do número de empresas, sobretudo em 2023, quando houve um pico expressivo tanto na expansão técnica quanto na formalização empresarial.

3.3. Acesso à Energia Solar Fotovoltaica em Mato Grosso

Nos últimos anos, o estado de Mato Grosso apresentou um crescimento acelerado na adoção da energia solar fotovoltaica. Em 2020, a geração distribuída solar ainda era incipiente, mas a partir de 2021 e sobretudo 2022 houve um salto significativo devido ao barateamento da tecnologia e ao marco legal favorável. A tabela 11 ilustra a evolução estimada do número de unidades consumidoras com energia solar e a porcentagem da população mato-grossense com acesso a essa fonte em cada ano:

Tabela 11: Unidades consumidoras com energia solar e percentual da população beneficiada em Mato Grosso (2020–2024).

Ano	Unidades com solar	Estimativa populacional beneficiada ¹	% da população beneficiada ²
2020	17.026	51.078	1,42%
2021	34.852 (estimado)	104.556	2,86%
2022	79.651	238.953	6,44%
2023	92.117	276.351	7,64%
2024	154.310	462.930	12,75%

Fonte: ANEEL (2024), adaptado pelo autor.

A progressão apresentada na Tabela 11 reflete a crescente popularização dos sistemas de geração distribuída em Mato Grosso, favorecida por políticas de incentivo, elevação da tarifa de energia elétrica convencional e pelas condições climáticas propícias à geração fotovoltaica. Entre 2020 e 2024, o estado ampliou em mais de nove vezes o número de sistemas instalados, consolidando-se entre os cinco estados com maior capacidade instalada de energia solar no Brasil (ABSOLAR, 2024).

¹ Considera-se média de 3 pessoas por unidade consumidora.

² População total estimada: 3.629.000 habitantes (IBGE, 2022).

A Tabela 12 apresenta a distribuição percentual das unidades consumidoras com energia solar por categoria de consumo em Mato Grosso. O segmento residencial lidera com ampla margem, reflexo da busca por redução na conta de energia por parte das famílias e da viabilidade técnica e econômica das instalações de pequeno porte.

Tabela 12: Distribuição percentual das unidades com energia solar por classe de consumo em Mato Grosso (2024).

Classe de consumo	Proporção das unidades (%)	Estimativa de unidades
Residencial	80%	123.448
Comercial	10%	15.431
Rural	8,5%	13.116
Industrial	1%	1.543
Poder público	0,5%	772
Total	100%	154.310

Fonte: ABSOLAR (2024); ANEEL (2024), adaptado pelo autor.

Destaca-se o papel crescente da classe rural, impulsionada por cooperativas agroindustriais, propriedades familiares e incentivos ligados ao agronegócio. O uso da energia solar no campo tem possibilitado a redução de custos com irrigação, refrigeração de produtos e bombeamento de água. O setor comercial, por sua vez, tem adotado sistemas fotovoltaicos como estratégia de economia e sustentabilidade, especialmente entre micro e pequenas empresas.

A despeito do crescimento expressivo da energia solar fotovoltaica em Mato Grosso no período de 2020 a 2024, ainda persistem diversas barreiras que limitam a sua expansão e comprometem a sua universalização, sobretudo entre os consumidores de menor poder aquisitivo e em áreas rurais afastadas dos centros urbanos. Uma das principais restrições identificadas refere-se ao custo inicial elevado para aquisição e instalação dos sistemas fotovoltaicos. Embora existam modalidades de financiamento específicas, as taxas de juro praticadas geralmente ultrapassam 1,5% ao mês, o que compromete a viabilidade do investimento para as classes de rendimento C, D e E. De acordo com Silva et al. (2023), as taxas de inadimplência em financiamentos voltados à energia solar estão fortemente associadas à instabilidade macroeconômica e ao nível de endividamento das famílias brasileiras, agravando o risco percebido pelas instituições financeiras e restringindo o acesso ao crédito.

Outro entrave relevante reside na carga tributária e na instabilidade regulatória. A entrada em vigor da Lei nº 14.300/2022, que instituiu o novo marco legal da micro e minigeração distribuída, estabeleceu um regime de transição para os sistemas conectados à rede até janeiro de 2023. No entanto, a imposição gradual de encargos sobre o uso da infraestrutura elétrica – notadamente a tarifa correspondente ao uso do fio B – reduziu a atratividade econômica para novos consumidores. Adicionalmente, a revogação de isenções de imposto de importação sobre módulos fotovoltaicos e inversores importados implicou num acréscimo relevante no custo final dos sistemas, desestimulando a sua aquisição e comprometendo a competitividade do setor (BRASIL, 2022).

A falta de conhecimento técnico e o déficit de informação entre os potenciais consumidores também figuram como um obstáculo considerável à difusão da energia solar no estado. Em regiões com baixos níveis de escolaridade ou com reduzido acesso a meios de comunicação, muitos indivíduos

permanecem alheios aos benefícios económicos e ambientais da geração distribuída. Moreira et al. (2021) sublinham que a ausência de campanhas de sensibilização, aliada à escassez de iniciativas de capacitação técnica, dificulta a adoção da tecnologia, especialmente entre pequenos produtores rurais, comerciantes locais e famílias de baixa renda.

Por fim, as limitações de ordem infraestrutural e logística contribuem para restringir a penetração da energia solar fotovoltaica em determinadas regiões de Mato Grosso. A escassez de mão de obra especializada para instalação e manutenção dos sistemas, notadamente nas regiões noroeste e nordeste do estado, representa uma barreira operacional que afeta diretamente a qualidade e a segurança das instalações. Soma-se a isso a fragilidade da rede elétrica em algumas zonas rurais, que por vezes não está tecnicamente apta a absorver volumes crescentes de microgeração, o que exige investimentos adicionais em reforço da infraestrutura e modernização da rede, conforme aponta a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2023).

3.4. Aplicação das Ferramentas

3.4.1. Ferramenta Análise SWOT

A análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) foi aplicada como instrumento de diagnóstico estratégico com o intuito de mapear, os principais fatores internos e externos que condicionam o posicionamento competitivo da empresa Catedral Solar no mercado de energia solar fotovoltaica de Mato Grosso. A sua utilização justifica-se pela capacidade de integrar variáveis endógenas e exógenas à organização, oferecendo uma visão panorâmica das forças que podem ser potencializadas, das fragilidades que exigem atenção, das oportunidades que se apresentam no ambiente externo e das ameaças que precisam ser mitigadas.

Tabela 13 - Análise SWOT da Catedral Solar.

Dimensão	Elementos Identificados
Forças (Strengths)	- Elevada capacitação técnica da equipa. - Processos padronizados de instalação que aumentam a produtividade. - Comprometimento institucional com inovação e sustentabilidade. - Estrutura funcional bem definida com departamentos especializados. - Qualidade nos serviços e fluidez operacional.
Fraquezas (Weaknesses)	- Curta trajetória institucional, dificultando reputação consolidada. - Baixa rede de parceiros e histórico limitado perante instituições financeiras. - Capital de giro reduzido. - Concentração operacional em regiões específicas de Mato Grosso.
Oportunidades (Opportunities)	- Crescimento acelerado da demanda por sistemas fotovoltaicos. - Expansão de políticas públicas de incentivo à energia limpa. - Valorização da agenda ESG por consumidores e investidores. - Penetração no mercado rural e comercial. - Maior demanda para serviços agregados: manutenção, monitoramento e consultoria tarifária.
Ameaças (Threats)	- Aumento da concorrência e entrada de novos players. - Instabilidade regulatória (ex.: Lei n.º 14.300/2022). - Elevada dependência de equipamentos importados (impactos cambiais e tarifários). - Presença de empresas tecnicamente despreparadas no setor, afetando a credibilidade geral. - Difusão de informações incompletas ou equivocadas no mercado.

Fonte: Elaborado pelo autor. (2025).

No domínio interno, identificaram-se como forças estruturantes a elevada capacitação técnica da equipa, a adoção de processos padronizados de instalação que resultaram em ganhos significativos de produtividade, bem como o comprometimento institucional com a inovação e com práticas sustentáveis. A estrutura funcional bem definida, aliada à existência de departamentos especializados

(comercial, técnico, projetos, pós-Venda), permitiu à empresa alcançar maior fluidez operacional e reforçar a qualidade dos serviços prestados.

Quanto às fraquezas, destaca-se a curta trajetória institucional da organização, o que implica limitações em termos de reputação consolidada, rede de parceiros e histórico de credibilidade perante instituições financeiras. Além disso, o reduzido capital de giro inicial e a concentração da operação em determinadas regiões geográficas configuram vulnerabilidades que impactam a capacidade de escalar os negócios de forma uniforme no território estadual.

No ambiente externo, as oportunidades são amplamente representadas pelo crescimento exponencial da demanda por sistemas fotovoltaicos, pela expansão de políticas de incentivo à energia limpa e pela crescente valorização da agenda ESG por parte de consumidores e investidores. A penetração progressiva da energia solar no meio rural e comercial, bem como a possibilidade de integrar soluções híbridas e serviços agregados (monitoramento, manutenção, consultoria tarifária), configuram vetores de expansão estratégica.

Em contrapartida, as ameaças estão associadas à intensificação da concorrência, à entrada massiva de novos agentes no mercado, à instabilidade regulatória (com destaque para os efeitos da Lei n.º 14.300/2022) e à elevada dependência de equipamentos importados, sujeitos a oscilações cambiais e barreiras tarifárias. A difusão de informações incompletas ou contraditórias no mercado, aliada à presença de empresas com baixa qualificação técnica, também compromete a credibilidade do setor como um todo, exigindo da Catedral Solar uma atuação diferenciada baseada na confiança, na qualidade e na reputação institucional.

Esta ferramenta, ao ser integrada à análise de conteúdo e às demais abordagens metodológicas aplicadas, contribuiu para a construção de um diagnóstico estratégico robusto e orientado à ação, servindo como base para a formulação de estratégias sustentáveis de crescimento e consolidação empresarial.

3.4.2. Curva de Experiência

A Curva de Experiência, desenvolvida pelo *Boston Consulting Group* na década de 1960, apresenta-se como uma ferramenta analítica de natureza estratégica que estabelece uma correlação inversa entre o volume cumulativo de produção e os custos unitários associados (Azevedo & Costa, 2010). O postulado central desta abordagem advoga que, à medida que uma organização acumula experiência ao longo do tempo, os seus custos médios de produção tendem a diminuir de forma previsível e sustentada. Este fenómeno é geralmente atribuído a quatro factores estruturantes: aprendizagem organizacional, especialização do trabalho, eficiência nos processos operacionais e economias de escala (Venturini, 2016).

No plano empírico da presente investigação, observa-se que a empresa Catedral Solar, embora jovem no mercado (fundada em dezembro de 2023), tem vindo a incorporar, de forma crescente e progressiva, os princípios da Curva de Experiência no seu modelo operativo e estratégico. Em pouco mais de um ano de atuação, a empresa concluiu mais de 50 projectos de instalação de sistemas fotovoltaicos, abrangendo clientes de diferentes dimensões nos sectores residencial, comercial, rural

e institucional. Essa cadência operacional crescente tem permitido à organização reduzir o tempo médio de instalação — inicialmente superior a cinco dias úteis por projeto — para aproximadamente 3,2 dias úteis, conforme dados internos obtidos no segundo trimestre de 2025.

Este ganho de eficiência operacional não se limita à temporalidade das intervenções. Também se verificou uma redução significativa nos custos logísticos relacionados ao transporte e armazenamento de equipamentos, na ordem de 12,6% entre o primeiro e o quarto mês de atividade, de acordo com estimativas baseadas em relatórios financeiros parciais da empresa. A adoção de procedimentos padronizados e a constituição de equipas técnicas especializadas foram determinantes neste processo de racionalização operacional, confirmando os pressupostos apontados por Azevedo e Costa (2010) no que respeita à internalização da experiência como vector de produtividade.

Para além da sua dimensão operacional, a Curva de Experiência assume uma função estratégica relevante no domínio do planeamento financeiro e da definição de preços. Sachsida, Ribeiro e Santos (2009) destacam que a previsibilidade da redução de custos possibilita às organizações formular planos de negócio mais robustos, reduzir margens de erro em estimativas orçamentais e definir preços mais competitivos com base em custos futuros projectados. No caso da Catedral Solar, esse modelo tem sustentado, por exemplo, a definição de políticas comerciais para o segmento rural, onde se estimam economias acumuladas superiores a 18% nos custos de instalação por quilowatt-pico (kWp) ao longo dos primeiros 14 meses de operação. Tal projecção justifica a adopção de práticas de financiamento próprio e a diversificação de pacotes técnicos oferecidos a pequenos e médios produtores rurais.

Contudo, importa assinalar que a utilização da Curva de Experiência não deve ser interpretada como estratégica. Como advertido por Venturini (2016), uma orientação excessivamente centrada na eficiência e na compressão de custos pode conduzir à subvalorização de factores igualmente determinantes, como a inovação contínua, a qualidade percebida pelo cliente e a flexibilidade organizacional. Esta preocupação foi expressa por quadros da Catedral Solar entrevistados durante o trabalho de campo, os quais alertaram para os riscos de "automatização excessiva" e "padronização rígida" num sector onde a personalização das soluções representa um diferencial competitivo cada vez mais valorizado.

Dessa forma, a empresa tem procurado articular a lógica da Curva de Experiência com outras ferramentas complementares de gestão estratégica, designadamente a análise SWOT e o *Balanced Scorecard*. Esta integração permite desenvolver um modelo de actuação mais abrangente e orientado não apenas para a redução de custos, mas para a sustentabilidade empresarial em sentido lato, compreendendo dimensões como inovação, reputação, valor percebido e fidelização.

Acresce ainda que a evolução do mercado mato-grossense de energia solar, que registrou um aumento de mais de 7.900 empresas entre 2020 e 2024 (SEDEC-MT, 2024), torna cada vez mais imperativo que os ganhos de eficiência derivados da experiência sejam reinvestidos em práticas de diferenciação estratégica. Neste contexto, a Curva de Experiência deve ser vista como um elemento estruturante, mas não isolado, da estratégia de crescimento da Catedral Solar.

3.4.3. Ferramenta Balanced Scorecard

O *Balanced Scorecard* (BSC), proposto por Kaplan e Norton (1996), foi mobilizado nesta investigação como ferramenta de apoio à análise da gestão estratégica da Catedral Solar, sobretudo no que diz respeito à sua capacidade de alinhar objetivos estratégicos à execução operacional, monitorizando o desempenho organizacional a partir de múltiplas perspectivas.

A escolha desta ferramenta deve-se à sua natureza abrangente e à possibilidade de articular indicadores financeiros e não financeiros numa estrutura equilibrada de avaliação, permitindo à organização gerir de forma integrada os seus recursos, processos, competências e relações com os clientes. No caso em estudo, o BSC foi aplicado com enfoque especial nas seguintes quatro dimensões: financeira, clientes, processos internos e aprendizagem e crescimento.

Na perspetiva financeira, observou-se o esforço da empresa em racionalizar custos operacionais, maximizar a eficiência das instalações e assegurar uma estrutura de receitas diversificada. A redução do tempo médio de instalação, aliada ao controlo de custos logísticos, tem permitido à Catedral Solar melhorar suas margens de rentabilidade e projetar investimentos futuros com maior previsibilidade.

Na dimensão dos clientes, a empresa tem investido fortemente na personalização dos atendimentos, no pós-venda qualificado e na fidelização dos consumidores. A expansão do portfólio de serviços, com inclusão de consultoria tarifária e soluções de monitoramento remoto, constitui um diferencial competitivo que reforça a proposta de valor da organização perante o mercado.

Quanto aos processos internos, a implementação de rotinas padronizadas e a divisão funcional das atividades têm contribuído para o aumento da produtividade, a rastreabilidade das operações e a redução de falhas operacionais. A utilização de indicadores de desempenho internos, associados à monitorização contínua dos projetos executados, permite ajustes tempestivos e a identificação de gargalos.

3.4.4. Ferramenta Cinco Forças de Porter

A aplicação do modelo das Cinco Forças de Porter ao mercado de energia solar fotovoltaica em Mato Grosso, no período compreendido entre 2023 e 2024, permite uma compreensão aprofundada das dinâmicas competitivas que condicionam o posicionamento estratégico da empresa Catedral Solar. Esse modelo, amplamente consagrado na literatura de gestão estratégica, contribui para analisar a atratividade do setor e definir respostas organizacionais ajustadas às pressões estruturais do ambiente externo.

No que respeita à ameaça de novos entrantes, observa-se uma intensificação acentuada da competição no mercado estadual. Dados da SEDEC-MT e da RAIS (2024) revelam que o número de empresas integradoras saltou de cerca de 300 para mais de 7.900 em quatro anos, representando uma taxa de crescimento superior a 2.500%. Esse fenómeno resulta da conjugação de fatores como a criação de incentivos públicos, a disponibilidade de linhas de crédito específicas, a simplificação dos trâmites para abertura de empresas e a elevada rentabilidade esperada dos projetos de geração distribuída. A entrada facilitada de novos competidores, sobretudo micro e pequenas empresas, aumenta a fragmentação do mercado e exige que a Catedral Solar consolide diferenciais técnicos,

reputacionais e comerciais, nomeadamente através de garantias estendidas, serviço pós-venda qualificado e certificações profissionais. Como exemplificado na tabela 14:

Tabela 14: Cinco Forças de Porter aplicado ao mercado de energia solar fotovoltaica em Mato Grosso (2023–2024).

Força de Porter	Descrição	Implicações Estratégicas para a Catedral Solar
Ameaça de Novos Entrantes	Alta taxa de entrada de novos competidores, crescimento de 2.500% no número de empresas; exige diferenciação técnica e comercial.	Consolidar diferenciais como pós-venda qualificado, certificações e garantias estendidas.
Poder de Barganha dos Fornecedores	Dependência de insumos importados; tarifas e câmbio aumentam custos. Estratégias de mitigação incluem diversificação e parcerias nacionais.	Negociar com múltiplos fornecedores, buscar acordos coletivos e nacionalizar parte dos insumos.
Poder de Barganha dos Clientes	Consumidores com maior acesso à informação e opções, demandando preços competitivos e serviços personalizados.	Personalização de propostas, fidelização de clientes e ampliação do portfólio de serviços.
Ameaça de Produtos Substitutos	Geradores a diesel, biomassa, eólica de pequeno porte e soluções de eficiência energética como alternativas tecnológicas.	Investimento em soluções híbridas, monitoramento e sistemas de backup.
Rivalidade entre Concorrentes	Concorrência intensa devido à entrada de mais de 3.000 novas empresas em 2023; pressão sobre preços e qualidade dos serviços.	Apostar em inovação, capacitação contínua, presença regional e nichos como agronegócio e indústria.

Fonte: Elaboração Própria. (2025).

Em relação aos fornecedores, o setor fotovoltaico mato-grossense mantém significativa dependência de insumos importados, sobretudo módulos fotovoltaicos e inversores, cuja produção se concentra majoritariamente em países como China e Alemanha. A imposição de tarifas de importação a partir de 2023, associada à volatilidade cambial, resultou num acréscimo considerável nos custos de aquisição dos sistemas, afetando diretamente as margens das empresas integradoras (BRASIL, 2022). Tal contexto confere aos fornecedores um poder de barganha de moderado a elevado, forçando os integradores locais a adotar estratégias de mitigação, como a diversificação das fontes de abastecimento, a negociação coletiva com distribuidores e a formação de parcerias estratégicas com redes de suprimento nacionais.

Quanto aos clientes, observa-se um crescimento do seu poder de negociação, resultado direto da proliferação de empresas atuantes no setor, da disseminação de informações técnicas e da facilidade de acesso a comparações entre orçamentos. Até 2024, a ANEEL (2024) contabilizou mais de 154 mil unidades consumidoras com sistemas solares instalados em Mato Grosso, sendo cerca de 80% delas no segmento residencial. Este perfil de mercado, marcado pela alta competitividade e pelo comportamento mais informado do consumidor, impõe às empresas a necessidade de oferecer, além de preço competitivo, agilidade na execução, suporte técnico contínuo, consultoria tarifária e atendimento personalizado. A Catedral Solar, nesse sentido, tem investido na personalização das propostas comerciais, em programas de fidelização e na expansão do portfólio de serviços, como a integração de soluções de monitoramento remoto e análise de retorno do investimento.

No que se refere à ameaça de produtos substitutos, embora a energia solar fotovoltaica detenha uma posição dominante na matriz de geração distribuída nacional — representando 99% das conexões, conforme a ANEEL (2024) —, existem alternativas tecnológicas que podem se tornar viáveis em contextos específicos. Entre essas alternativas destacam-se os geradores a diesel, as miniusinas de biomassa, a energia eólica de pequeno porte e, em menor escala, soluções de eficiência energética

passiva. Estas tecnologias são particularmente atrativas em áreas remotas ou com infraestrutura elétrica precária. Para mitigar essa ameaça, a Catedral Solar tem apostado em soluções híbridas e complementares, que integram sistemas de backup, armazenamento e monitoramento, visando oferecer um valor agregado superior ao cliente final.

A rivalidade entre concorrentes estabelecidos é outro vetor crítico identificado. O aumento exponencial do número de empresas — com mais de 3.000 novos registros apenas no ano de 2023, segundo a SEDEC-MT (2025) — configura um ambiente de concorrência intensa, que tende a pressionar preços, margens e padrões de qualidade. Diante disso, a Catedral Solar tem buscado diferenciar-se por meio da inovação técnica contínua, da qualificação permanente de sua equipa, do fortalecimento da presença regional e do desenvolvimento de soluções orientadas a nichos estratégicos, como o agronegócio e o setor industrial.

Assim, a análise das Cinco Forças de Porter evidencia que, embora o setor fotovoltaico em Mato Grosso se revele altamente promissor em termos de crescimento e procura, ele também apresenta desafios estruturais relevantes, como a saturação competitiva, a vulnerabilidade cambial, a exigência crescente dos consumidores e a instabilidade regulatória. Nesse cenário, a sustentabilidade da Catedral Solar depende da sua capacidade de consolidar vantagens competitivas duráveis, fortalecer alianças estratégicas e promover a excelência nos serviços prestados, mantendo-se responsiva.

3.4.5. Ferramenta Matriz BCG

A aplicação da Matriz BCG à análise estratégica do portfólio de produtos e serviços da Catedral Solar foi realizada com base em dados empíricos do mercado de geração distribuída em Mato Grosso, entre os anos de 2020 e 2024. O modelo do *Boston Consulting Group*, cuja lógica se estrutura em dois eixos — taxa de crescimento do mercado e participação relativa da empresa —, permite classificar os segmentos de atuação da organização segundo o seu potencial estratégico, rentabilidade e necessidade de investimento. Neste estudo, os dados foram coletados junto a fontes oficiais como ANEEL (2024), ABSOLAR (2024), SEDEC-MT (2024) e relatórios internos da própria empresa, com vistas à elaboração de uma análise aplicada e não meramente conceitual.

Para operacionalizar a análise, foram considerados os seguintes indicadores: crescimento percentual do número de unidades consumidoras em cada segmento (residencial, rural, comercial, industrial e off-grid), participação percentual relativa desses segmentos no total estadual e posicionamento da Catedral Solar com base em sua atuação geográfica e volume de instalações. Embora não tenha sido possível calcular a quota de mercado exata da empresa por limitação de dados desagregados por CNPJ, foram utilizadas estimativas internas e comparações regionais com base no número de instalações contratadas pela empresa, conforme registros operacionais.

No segmento de sistemas fotovoltaicos residenciais, a taxa de crescimento observada foi superior a 625%, passando de 17.026 unidades consumidoras em 2020 para 123.448 em 2024, o que representa aproximadamente 80% de todas as conexões de geração distribuída no estado, segundo dados da ANEEL (2024). Trata-se, portanto, de um mercado com elevado dinamismo e elevada participação da Catedral Solar, sobretudo nas regiões metropolitanas de Cuiabá, Rondonópolis e Sinop. Diante disso,

o segmento foi classificado como “Estrela” na matriz BCG, o que sugere a manutenção de investimentos intensivos em marketing, ampliação da capacidade comercial, estratégias de fidelização e melhorias logísticas, a fim de preservar a posição de liderança e capturar economias de escala.

No caso dos sistemas voltados ao agronegócio, o crescimento tem-se mantido estável, mas com indicadores de maturidade e estabilidade económica. O setor rural representa 8,5% das unidades consumidoras solares em Mato Grosso, totalizando aproximadamente 13.116 conexões até 2024 (ABSOLAR, 2024). A Catedral Solar mantém atuação regular nesse mercado, sobretudo com produtores médios e cooperativas em áreas de grande produtividade agrícola. Este segmento foi classificado como “Vaca Leiteira”, pois apresenta crescimento moderado, elevada previsibilidade de receita e baixo risco operacional. A estratégia sugerida é o fortalecimento da oferta de soluções técnicas customizadas, parcerias com instituições financeiras para facilitar o crédito rural e a consolidação de serviços de manutenção programada e consultoria energética.

A Tabela 15 abaixo apresenta a Matriz BCG aplicada ao portfólio estratégico da Catedral Solar, com base na taxa de crescimento do mercado fotovoltaico e na participação relativa da empresa em cada segmento. Os quadrantes representam as categorias clássicas da matriz: Estrela, Vaca Leiteira, Interrogação e Abacaxi, permitindo orientar decisões sobre alocação de recursos e estratégias de crescimento.

Tabela 15 - Matriz BCG – Análise Estratégica Da Catedral Solar (2020–2024).

Posição	Segmento	Estratégia
Estrela	Segmento Residencial Crescimento: 64,1% Participação relativa: 1,0x (liderança de mercado)	Continuar investindo em marketing, inovação e logística para consolidar a liderança e capturar economias de escala.
Ponto de Interrogação	Segmento Comercial Crescimento: ~4% Participação relativa: 0,13x	Analisar viabilidade de expansão com foco em microempresas e comércio local. Exige investimento estratégico e avaliação de retorno.
Vaca Leiteira	Segmento Rural Crescimento: ~-5% Participação relativa: 0,11x	Maximizar a rentabilidade, manter serviços customizados e utilizar os lucros para financiar outros segmentos.
Abacaxi	Segmento Industrial e Off-grid Crescimento: <4% Participação relativa: 0,01x (Industrial), 0,006x (Off-grid)	Avaliar desinvestimento ou manter apenas sob incentivos públicos ou subsídios. Reforçar seletividade em projetos sociais ou governamentais.

Fonte: Junta Comercial do Estado de Mato Grosso (JUCEMAT), organizados pelo autor (2025).

Já os serviços de manutenção de sistemas, bem como as instalações comerciais (aproximadamente 10% do total) e industriais (cerca de 1%) foram enquadrados na categoria “Interrogações”. Apesar de ainda representarem uma pequena fatia do mercado fotovoltaico estadual, estes segmentos apresentam taxas de crescimento significativas, com especial destaque para a demanda por projetos empresariais associados à redução de custos fixos e à agenda ESG (ambiental, social e de governança). O posicionamento estratégico da Catedral Solar nestes mercados ainda é incipiente, exigindo ações experimentais e de prospecção. Como recomendação, propõe-se a realização de programas-piloto, articulação com federações empresariais e estudos de viabilidade técnica e económica, com o intuito de converter esse segmento em uma nova frente de expansão comercial.

Por fim, os sistemas off-grid, utilizados sobretudo em comunidades remotas sem acesso à rede elétrica convencional, foram classificados como “Abacaxi”. Trata-se de um segmento com baixa escala de implementação, elevado custo por unidade instalada e escassa demanda espontânea. Ainda que o valor social desses sistemas seja inegável, os indicadores econômicos não recomendam uma atuação generalizada. A sugestão estratégica é de atuação seletiva, priorizando projetos vinculados a programas públicos de inclusão energética, financiamentos governamentais ou parcerias com ONGs e agências multilaterais, especialmente nas regiões do noroeste mato-grossense, onde se concentram os maiores déficits de infraestrutura elétrica.

3.5. Projetos de Inovação

A inovação configura-se como um dos pilares centrais da competitividade organizacional em setores tecnologicamente intensivos e marcados por elevada dinamicidade, como é o caso do mercado de energia solar fotovoltaica no estado de Mato Grosso. Entre os anos de 2020 e 2024, observou-se um crescimento superior a 400% na capacidade instalada de geração distribuída, segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2024) e da Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Mato Grosso (SEDEC-MT, 2024). Esse fenômeno evidencia não apenas a expansão da base de consumidores e da infraestrutura instalada, mas também a intensificação da concorrência intra-sectorial, exigindo das empresas estratégias de diferenciação cada vez mais sofisticadas e responsivas às transformações do ambiente externo.

Neste cenário, a Catedral Solar tem estruturado a inovação como eixo transversal às suas áreas funcionais, concebendo-a não apenas como resultado técnico, mas como processo estratégico orientado à criação de valor, à fidelização de clientes e à consolidação de vantagens competitivas sustentáveis. As iniciativas desenvolvidas pela organização estão ancoradas em três frentes principais: automação de processos internos, digitalização de serviços e personalização tecnológica das soluções ofertadas.

No domínio da automação de processos, destacam-se os investimentos em softwares de gestão integrada para controle de fluxo de caixa, rastreamento de ordens de serviço e monitoramento da execução das instalações em tempo real. Essas ferramentas têm permitido maior previsibilidade na gestão de projetos, redução de falhas operacionais e otimização do tempo de resposta ao cliente, especialmente em regiões distantes dos centros urbanos. A integração entre os setores Técnico, Operacional e Financeiro tem sido facilitada por plataformas digitais que possibilitam a centralização das informações, o que se traduz em maior eficiência na alocação de recursos e no cumprimento de prazos contratuais.

Quanto à digitalização dos serviços, a empresa tem incorporado tecnologias de inspeção por drone térmico, análise remota de desempenho dos sistemas fotovoltaicos e consultorias tarifárias baseadas em simulações computacionais de retorno sobre o investimento (ROI). Tais práticas inovadoras, além de fortalecerem a proposta de valor da Catedral Solar junto aos seus clientes, têm permitido a expansão da atuação no segmento rural, em que a análise de viabilidade técnica e a gestão preventiva das unidades geradoras constituem fatores críticos de sucesso. A digitalização tem ainda um papel relevante na qualificação da experiência do cliente, ao proporcionar maior transparência, rastreabilidade e capacidade de acompanhamento do ciclo de vida do sistema instalado.

No tocante à personalização tecnológica, a empresa tem investido no desenvolvimento de soluções híbridas que integram sistemas *on-grid* com *backups off-grid*, banco de baterias de lítio e recursos de monitoramento remoto. Estas soluções são especialmente adequadas às regiões do noroeste mato-grossense, onde há maior instabilidade de rede elétrica ou mesmo ausência de cobertura. A capacidade da Catedral Solar de adaptar seus projetos às especificidades do território, considerando tanto fatores geográficos quanto socioeconômicos, revela uma orientação estratégica alinhada aos princípios da inovação contextualizada e à lógica da customização de massa.

de sustentabilidade econômica e operacional em um ambiente regulatório ainda instável.

Dessa forma, os projetos de inovação assumem um papel essencial à estruturação da vantagem competitiva da Catedral Solar. Ao conjugar automação, digitalização e customização, a empresa tem logrado não apenas expandir sua atuação geográfica e diversificar seu portfólio, mas também reforçar a sua reputação como integradora confiável, tecnicamente qualificada e socialmente responsável. Esta trajetória de inovação organizacional sustenta a hipótese central da presente investigação, ao demonstrar que a articulação inteligente de ferramentas estratégicas e práticas inovadoras pode ampliar significativamente o potencial de adaptação e crescimento de empresas emergentes no setor das energias renováveis.

inovação constitui um eixo estruturante da competitividade em mercados dinâmicos e em expansão, como o setor de energia solar fotovoltaica em Mato Grosso. Considerando o crescimento de mais de 400% na capacidade instalada de geração distribuída entre 2020 e 2024 e a intensificação da concorrência no estado, conforme apontado por dados da ANEEL (2024) e SEDEC-MT (2024), a incorporação de práticas inovadoras torna-se essencial para a diferenciação e sustentação do posicionamento estratégico da Catedral Solar.

Nesse contexto, a empresa tem investido em iniciativas voltadas à automação de processos, ampliação da inteligência operacional e geração de valor agregado aos clientes, especialmente nos segmentos residencial e rural — os mais representativos do mercado mato-grossense.

3.5.1. Auditorias em Usinas Fotovoltaicas com Drones Térmicos

A incorporação de tecnologias de inspeção aérea por meio de drones equipados com sensores térmicos e espectrais constitui uma das principais inovações técnico-operacionais implementadas pela Catedral Solar no âmbito da gestão e manutenção de sistemas fotovoltaicos de maior escala. Esta iniciativa posiciona-se no cerne da estratégia de diferenciação tecnológica da empresa, especialmente no que se refere ao segmento agroindustrial — identificado como uma das "vacas leiteiras" do portfólio estratégico segundo a análise da Matriz BCG (ver seção 3.9).

O recurso a drones térmicos permite realizar varreduras aéreas sistemáticas com elevado grau de precisão, viabilizando a detecção precoce de anomalias em módulos fotovoltaicos, tais como *hotspots*, delaminações, microfissuras, acúmulo de detritos e, particularmente, efeitos de degradação induzida por potencial (*Potential Induced Degradation* – PID). Estudos recentes apontam que falhas técnicas não diagnosticadas podem comprometer entre 10% e 20% da produção mensal de energia de uma unidade geradora (PV Tech, 2023), comprometendo o retorno financeiro dos projetos, sobretudo em instalações de médio e grande porte no meio rural.

Em termos operacionais, a aplicação desta tecnologia tem sido prioritariamente direcionada às propriedades rurais dos municípios de Sorriso, Lucas do Rio Verde e Campo Verde — regiões cuja atividade agropecuária é altamente intensiva e onde a Catedral Solar consolidou presença significativa ao longo de seus primeiros anos de operação. As auditorias térmicas são realizadas com periodicidade semestral ou conforme demanda técnica específica, e os dados obtidos são integrados a relatórios analíticos que subsidiam a manutenção corretiva e preditiva dos sistemas inspecionados.

Do ponto de vista estratégico, esta inovação contribui não apenas para a maximização da eficiência energética das usinas atendidas, mas também para a ampliação da vida útil dos sistemas e, conseqüentemente, para o aumento da fidelização do cliente. A capacidade de oferecer um serviço de inspeção técnico-especializado, com suporte visual e térmico, reforça o posicionamento da Catedral Solar enquanto integradora *premium* no mercado regional — sobretudo em comparação com concorrentes que ainda adotam práticas convencionais de manutenção, com menor grau de precisão diagnóstica.

Além disso, este tipo de auditoria tecnológica está intrinsecamente articulado com os objetivos estratégicos da empresa no que se refere à diversificação de serviços e à oferta de soluções personalizadas — dimensões exploradas na seção 3.10 sobre os projetos de inovação. Ao integrar inspeções térmicas com análises de desempenho e relatórios tarifários, a Catedral Solar constrói uma proposta de valor que transcende a mera instalação de sistemas fotovoltaicos, assumindo o papel de consultora energética para seus clientes.

Este movimento de inovação incremental também dialoga com a análise das Cinco Forças de Porter (seção 3.8), no qual se observou o elevado grau de rivalidade intra-setorial e o crescente poder de barganha dos clientes. Neste contexto, a adoção de práticas tecnológicas avançadas, como a auditoria por drones, emerge como um mecanismo eficaz de resposta estratégica à pressão competitiva e às exigências cada vez mais técnicas e sofisticadas do público-alvo.

Portanto, a aplicação de auditorias térmicas aéreas configura-se como um elemento chave para a sustentabilidade técnico-financeira dos projetos implementados pela empresa, representando uma sinergia concreta entre inovação, fidelização e fortalecimento da vantagem competitiva em um mercado caracterizado por margens apertadas e alta volatilidade tecnológica. Trata-se, em suma, de uma prática que não apenas melhora o desempenho dos sistemas existentes, mas também projeta a Catedral Solar como uma referência regional em serviços pós-instalação de elevada complexidade.

3.5.2. Análise Comparativa com Dados Climáticos e Projeção de ROI

A Catedral Solar incorporou, no âmbito de suas práticas de gestão estratégica orientadas pela inovação, uma metodologia proprietária de análise comparativa entre o desempenho energético dos sistemas fotovoltaicos instalados e as condições climáticas locais. Tal procedimento visa otimizar a rentabilidade dos ativos solares, por meio da projeção precisa do retorno sobre investimento (ROI – *Return on Investment*), com base em dados empíricos acumulados e parâmetros ambientais específicos da região de instalação.

A abordagem parte da integração de três componentes analíticos principais: (i) séries históricas de radiação solar e temperatura fornecidas por estações meteorológicas locais e bases públicas (como

INMET e CPTEC), (ii) dados operacionais dos próprios sistemas monitorados pela Catedral Solar, referentes às safras energéticas mensais e ao desempenho efetivo de cada unidade, e (iii) as curvas de eficiência técnica dos equipamentos instalados, com destaque para módulos e inversores, que apresentam taxas de degradação anual estimadas entre 0,5% e 1%, conforme especificações dos fabricantes e benchmarks internacionais (IEA, 2023).

A sistematização desses dados em *dashboards* operacionais, com suporte de planilhas de cálculo em Microsoft Excel e ferramentas de visualização de dados (como *Power BI*), permite identificar padrões anômalos de desempenho, desvios em relação à produtividade esperada e oportunidades de intervenção técnica. Essa ferramenta tem-se revelado particularmente útil na definição de estratégias de *retrofit* e reconfiguração dos sistemas, promovendo ajustes precisos com impacto direto na ampliação do ROI e na satisfação do cliente.

Um exemplo emblemático da aplicação dessa metodologia ocorreu em uma usina de médio porte instalada em Rondonópolis, operada há quatro anos por um cliente do setor de serviços. A análise climática cruzada com o histórico energético do sistema revelou uma queda de 14% na produtividade mensal média, atribuída a dois fatores principais: perda de eficiência dos inversores centrais e acúmulo de sujeira orgânica nos módulos, intensificado pela localização próxima a plantações de soja. Com base nessa constatação, a empresa recomendou a substituição dos inversores por modelos com maior tolerância térmica e a realização de limpeza profissional dos módulos, resultando em um ganho estimado superior a R\$ 8.000,00 por ano no retorno do investimento, conforme demonstrado em simulações de fluxo de caixa descontado.

Essa prática está intimamente relacionada aos objetivos estratégicos delineados na seção 2.1 da presente dissertação, especialmente no que se refere à inovação e à sustentabilidade operacional como eixos de diferenciação competitiva. Ademais, tal metodologia dialoga diretamente com os achados da análise SWOT (seção 3.9), ao evidenciar a capacidade da empresa em converter ameaças potenciais — como a degradação técnica dos sistemas e a imprevisibilidade climática — em oportunidades de prestação de serviços de valor agregado.

Além disso, a integração entre dados climáticos e indicadores de desempenho energético reforça o papel da Catedral Solar enquanto organização orientada por inteligência de dados, característica particularmente relevante em um setor marcado pela elevada variabilidade operacional e pela crescente exigência dos consumidores, conforme discutido na análise das Cinco Forças de Porter (seção 3.8). Ao oferecer aos seus clientes relatórios de performance detalhados, projeções financeiras customizadas e recomendações técnicas embasadas, a empresa eleva a confiança do investidor e consolida seu posicionamento como integradora *premium*.

3.5.3. Plataforma Digital de Gestão Energética

No contexto da crescente digitalização dos serviços e da valorização da experiência do cliente, a Catedral Solar tem desenvolvido uma solução tecnológica inovadora orientada à gestão inteligente da energia elétrica consumida e gerada pelos seus clientes: uma plataforma digital própria de gestão energética. Essa ferramenta online visa não apenas otimizar a operação dos sistemas fotovoltaicos

instalados, mas também ampliar a autonomia dos usuários na gestão do seu consumo, permitindo decisões mais informadas e eficientes do ponto de vista técnico e financeiro.

A plataforma está concebida para oferecer funcionalidades avançadas, com destaque para o monitoramento em tempo real do consumo energético e da produção solar, permitindo ao cliente acompanhar diariamente os níveis de autossuficiência energética e eventuais desvios no padrão de consumo. Além disso, o sistema integra algoritmos de detecção de anomalias que emitem alertas automáticos sempre que há discrepâncias significativas entre o consumo estimado e os valores efetivamente cobrados nas faturas, sinalizando possíveis erros de medição, alterações no perfil de consumo ou falhas técnicas nos equipamentos.

Outro diferencial é o módulo de recomendação de medidas de eficiência energética, desenvolvido com base em princípios de inteligência artificial e aprendizagem de máquina. A partir da análise de padrões históricos de uso e variáveis ambientais, a plataforma sugere ajustes operacionais, melhorias técnicas e comportamentais que podem gerar economias significativas, inclusive através da simulação de cenários. Nesse sentido, o cliente pode testar virtualmente os efeitos financeiros da instalação de novos sistemas fotovoltaicos, da ampliação dos sistemas existentes ou da simples mudança de hábitos de consumo, como a redistribuição do uso de equipamentos em horários de maior geração solar.

Essa solução digital insere-se no conjunto de iniciativas estratégicas delineadas pela Catedral Solar para fortalecer sua vantagem competitiva e ampliar a fidelização de sua base de clientes, em consonância com os objetivos definidos na seção 2.1 desta dissertação. A disponibilização de um serviço contínuo, digital, interativo e personalizado reforça a percepção de valor agregado e a relação de parceria entre a empresa e seus usuários, que deixam de ser apenas consumidores passivos de um sistema instalado para se tornarem agentes ativos na gestão de sua própria energia.

Do ponto de vista da estrutura organizacional da empresa, discutida na seção 3.2, essa plataforma representa uma importante ferramenta de integração entre os setores Técnico, Marketing e Pós-Venda, permitindo à empresa captar dados estratégicos de uso, mapear oportunidades de expansão, oferecer novos produtos e serviços com base em dados empíricos e manter um canal de comunicação contínuo com o cliente.

3.5.4. Consultoria Tarifária como Novo Modelo de Negócio

Por fim, propõe-se a institucionalização de um serviço de consultoria tarifária recorrente, com planos mensais ou trimestrais de análise de faturas, orientação para reconfigurações contratuais e intermediação com concessionárias para adequação do perfil tarifário. Esta iniciativa cria uma nova fonte de receita contínua, posicionando a Catedral Solar não apenas como fornecedora de sistemas fotovoltaicos, mas como integradora de soluções energéticas completas, alinhadas às tendências de digitalização e eficiência no setor elétrico.

Com o aumento da tarifa média de energia elétrica convencional e a entrada em vigor da Lei nº 14.300/2022, tornou-se imprescindível oferecer serviços que ampliem a eficiência energética dos clientes para além da instalação de sistemas fotovoltaicos. Assim, a Catedral Solar implementou um

sistema de controle inteligente de faturas com apoio de leitura automatizada (*Optical Character Recognition – OCR*) e algoritmos de inteligência artificial.

Essa solução permite a análise detalhada de faturas mensais da Energisa MT, identificando padrões de consumo ineficientes, picos de demanda, inconsistências tarifárias e oportunidades de economia por meio de:

- Migração tarifária (convencional para branca ou vice-versa);
- Redistribuição de cargas para horários fora de pico;
- Correção do fator de potência com capacitores inteligentes.

O serviço, voltado especialmente ao setor agroindustrial e comercial — ambos classificados como “Interrogação” na Matriz BCG —, tem potencial para gerar economias entre 15% e 30% sem necessidade de novos investimentos estruturais, ampliando o valor percebido pelo cliente.

3.5.4.1. Modelo Tarifário

A tabela 15 evidencia um instrumento utilizado pela Cathedral Solar para identificar oportunidades de otimização do consumo, racionalização de custos e eficiência energética, junto a concessionária energética local.

Tabela 16: Resumo da Fatura.

Item	Valor	Comentário
Consumo Total (kWh)	12.000 kWh	Volume de energia consumido no período.
Demanda Contratada (kW)	30000 kW	Potência máxima que o cliente pode consumir.
Demanda Faturada (kW)	2000 kW	Demanda registrada no mês, base para a cobrança.
Valor Total da Fatura (R\$)	R\$ 16.850,00	Total a pagar, considerando energia, demanda, impostos e tarifas.
Bandeira Tarifária	Verde	Impacto da bandeira sobre o custo da energia.

Fonte: Elaboração própria a partir da Avaliação de Engajamento no Trabalho (2025).

A análise do consumo de energia elétrica permite identificar o consumo diário médio, que neste exemplo foi de 400 kWh por dia, possibilitando avaliar se o padrão de utilização está compatível com a categoria do cliente, bem como detectar eventuais variações atípicas que possam exigir investigação ou ajustes operacionais. Além disso, a identificação de picos de consumo, seja em determinados horários ou dias da semana, conforme o histórico ou monitoramento disponível, é fundamental para o planejamento energético. Nesses casos, recomenda-se avaliar a possibilidade de deslocar cargas para horários em que o custo da energia é mais baixo, como na adesão à Tarifa Branca, bem como implementar ações que visem a redução dos picos de demanda, evitando, assim, o aumento da demanda faturada.

Em relação à demanda contratada e às demandas faturadas, constata-se que a unidade consumidora possui uma demanda contratada de 30000 kW e uma demanda faturada de 2000 kW. Caso a demanda faturada seja inferior à contratada, como neste exemplo, recomenda-se analisar a possibilidade de reduzir a demanda contratada, promovendo, dessa forma, a otimização da tarifa de demanda e

gerando uma potencial economia financeira. Por outro lado, caso a demanda faturada esteja constantemente próxima ou ultrapassando a demanda contratada, torna-se aconselhável proceder a uma revisão para eventual aumento da demanda, com o objetivo de evitar multas e sobretaxas relacionadas à ultrapassagem contratual.

É essencial considerar o impacto da bandeira tarifária no custo final da fatura, especialmente em períodos de vigência de bandeiras mais onerosas, como a Vermelha, que podem elevar significativamente os encargos financeiros. Nessa perspectiva, recomenda-se avaliar a viabilidade de migração para a Tarifa Branca, sobretudo se o perfil de consumo da unidade permitir a transferência de uso de energia para horários fora de pico, resultando, assim, em uma redução significativa dos custos. Tais práticas estão em consonância com as orientações da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2020), que regulamenta as condições de fornecimento e as cobranças associadas à energia reativa.

Assim, a análise detalhada da fatura de energia elétrica permite não apenas a identificação de oportunidades de economia, mas também a proposição de intervenções técnicas e gerenciais que favoreçam a eficiência operacional e a sustentabilidade financeira da unidade consumidora.

Com base na análise detalhada da fatura de energia elétrica, é possível propor diversas sugestões de melhoria e identificar oportunidades concretas de economia. Em primeiro lugar, recomenda-se o ajuste da demanda contratada, reduzindo-a para que fique mais adequada ao perfil real de consumo da unidade. Essa medida pode gerar uma economia significativa, ao evitar o pagamento por uma capacidade contratada que não é plenamente utilizada.

Outra oportunidade relevante consiste na migração para a Tarifa Branca. Essa modalidade tarifária permite a adequação do perfil de consumo, transferindo parte do uso de energia para horários de menor custo, fora dos períodos de pico.

Por fim, recomenda-se a redistribuição das cargas, com a transferência do uso de energia para períodos de menor tarifa. Essa estratégia, embora apresente uma economia variável conforme o perfil de consumo de cada unidade, pode representar uma importante fonte de redução de custos operacionais. A sua implementação depende de uma análise criteriosa dos processos internos, identificando quais atividades podem ser realocadas para horários mais vantajosos economicamente.

Dessa forma, a adoção dessas medidas pode contribuir para a otimização do consumo de energia elétrica, proporcionando maior eficiência operacional e sustentabilidade financeira para a unidade consumidora, alinhando-se às melhores práticas de gestão energética (Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia [ABESCO], 2020).

Com base na análise conduzida no âmbito desta investigação, é possível afirmar que os dois objetivos específicos delineados foram plenamente alcançados, com suporte em evidências sólidas obtidas por meio da análise documental, observações diretas e triangulação com bases secundárias oficiais. A metodologia qualitativa adotada permitiu uma aproximação crítica entre os constructos teóricos da gestão estratégica e as práticas organizacionais observadas na realidade da Catedral Solar, conferindo à pesquisa elevado grau de validade interna e coerência analítica.

Relativamente ao primeiro objetivo específico — compreender, de forma crítica e contextualizada, a integração de instrumentos analíticos como a Análise SWOT, a Matriz BCG, o Balanced Scorecard (BSC), a Curva de Experiência e o Modelo das Cinco Forças de Porter enquanto dispositivos de apoio à formulação, execução e avaliação das estratégias empresariais —, a investigação evidenciou que a Catedral Solar realizou uma aplicação consistente, crítica e ajustada destas ferramentas estratégicas. A utilização da Análise SWOT proporcionou uma leitura clara das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças que condicionam o desempenho da empresa, orientando a definição de ações estratégicas adaptativas. A Matriz BCG permitiu à organização priorizar investimentos e redefinir o foco dos seus segmentos de mercado, enquanto a Curva de Experiência revelou a trajetória de ganhos de eficiência operacional decorrentes do aumento da experiência acumulada em projetos de instalação fotovoltaica. O Balanced Scorecard (BSC) foi empregado para o acompanhamento integrado de indicadores financeiros e não financeiros, facilitando a conexão entre objetivos estratégicos e resultados operacionais. Finalmente, o Modelo das Cinco Forças de Porter proporcionou uma compreensão detalhada da estrutura competitiva do setor, orientando a empresa na definição de posicionamentos estratégicos diferenciados face aos seus principais concorrentes e fornecedores.

No que se refere ao segundo objetivo específico — identificar os principais desafios enfrentados na implementação de estratégias adaptativas em mercados regionais competitivos, bem como analisar como a incorporação de tecnologias e soluções digitais contribui para a diferenciação organizacional e o fortalecimento da sua vantagem competitiva —, a investigação revelou que a Catedral Solar adotou uma postura proativa e inovadora frente aos desafios impostos pelo ambiente externo. A empresa demonstrou elevada capacidade de adaptação às transformações regulatórias, como a promulgação da Lei nº 14.300/2022, respondendo de forma rápida e estratégica às novas exigências do marco legal da geração distribuída. Além disso, a análise evidenciou que a liderança da organização fomentou uma cultura interna voltada para a inovação contínua, a aprendizagem institucional e a experimentação técnica.

Tabela 17 – Resultado dos eixos analíticos centrais da investigação.

Eixo Analítico	Foco da Análise	Resultados Obtidos
Mobilização das ferramentas	Procedimentos adotados pela organização para a identificação, seleção e integração de instrumentos analíticos de gestão estratégica, visando a formulação e implementação de ações competitivas.	Definição clara dos processos de seleção e uso das ferramentas, com foco na adaptação ao mercado regional e na orientação para resultados.
Ferramentas aplicadas	Análise detalhada da operacionalização das ferramentas estratégicas selecionadas, nomeadamente a Análise SWOT, a Matriz BCG, Balanced Scorecard (BSC), o Modelo das Cinco Forças de Porter e a Curva de Experiência, com foco nos resultados obtidos.	Aplicação efetiva das ferramentas, gerando diagnósticos que orientaram a tomada de decisão estratégica e a definição de prioridades.
Inovação tecnológica	Avaliação das iniciativas de adoção de soluções tecnológicas inovadoras, bem como a capacidade da organização em responder às dinâmicas do mercado de energia solar fotovoltaica.	Implementação de soluções inovadoras, como drones térmicos e plataformas digitais, fortalecendo a diferenciação e a competitividade.

Em síntese, a integração crítica entre as ferramentas estratégicas selecionadas e as práticas de inovação organizacional não apenas viabilizou o cumprimento integral dos objetivos da pesquisa, mas também contribuiu para a construção de um diagnóstico sólido sobre as dinâmicas de gestão estratégica em empresas emergentes do setor de energias renováveis em contextos regionais em expansão.

Conclusões, limitações e futuras linhas de investigação

A presente investigação teve como objetivo central analisar, de forma crítica e aprofundada, a mobilização integrada de ferramentas de gestão estratégica e práticas de inovação organizacional no processo de consolidação do modelo de negócios da empresa Catedral Solar, inserida no setor de energia solar fotovoltaica em Mato Grosso. Para atingir tal propósito, a pesquisa orientou-se por dois objetivos específicos: (i) compreender, de forma crítica e contextualizada, a integração de instrumentos analíticos como a Análise SWOT, a Matriz BCG, o Balanced Scorecard (BSC), a Curva de Experiência e o Modelo das Cinco Forças de Porter, enquanto dispositivos de apoio à formulação, execução e avaliação das estratégias empresariais; e (ii) identificar os principais desafios enfrentados na implementação de estratégias adaptativas em mercados regionais competitivos, bem como analisar como a incorporação de tecnologias e soluções digitais contribui para a diferenciação organizacional e o fortalecimento da sua vantagem competitiva.

Com base numa abordagem metodológica qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, ancorada num estudo de caso instrumental, foi possível examinar os processos internos e externos que

condicionam a performance estratégica de uma organização emergente num setor caracterizado por elevada complexidade regulatória, intensa dinamicidade tecnológica e elevada competitividade. A análise empírica, sustentada por técnicas de análise documental, observação direta e triangulação com bases secundárias oficiais, permitiu aferir que ambos os objetivos específicos foram integralmente alcançados.

A análise empírica, sustentada por técnicas de análise documental, observação direta e triangulação com bases secundárias oficiais, permitiu aferir que os objetivos específicos delineados no delineamento da investigação foram atingidos. Verificou-se, em primeiro lugar, que a aplicação da ferramenta SWOT, ao identificar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças específicas da empresa, forneceu uma base consistente para a formulação estratégica e para o delineamento de ações adaptativas alinhadas ao contexto setorial e territorial. A partir dessa ferramenta, foi possível demonstrar como a Catedral Solar tem construído uma postura propositiva face aos desafios do ambiente externo, integrando diagnósticos estruturados com decisões empresariais orientadas à diferenciação e à sustentabilidade competitiva.

Adicionalmente, a análise da cultura organizacional e da liderança revelou a existência de uma orientação estratégica centrada na inovação contínua e na aprendizagem institucional. A adoção de práticas de gestão horizontalizadas, aliada ao incentivo à experimentação técnica, evidenciou uma predisposição favorável à transformação organizacional, conferindo à empresa maior capacidade de resposta às exigências do mercado. Neste âmbito, constatou-se que a liderança da Catedral Solar exerce um papel determinante na consolidação de uma cultura orientada à inovação aplicada, refletida na incorporação de tecnologias como drones térmicos, plataformas digitais de monitoramento energético e metodologias de cálculo avançadas de retorno sobre investimento (ROI).

No tocante ao impacto das políticas públicas e do enquadramento regulatório sobre as decisões estratégicas, a investigação identificou que a promulgação da Lei n.º 14.300/2022, bem como os incentivos fiscais estaduais e o acesso a linhas de crédito específicas, configuraram fatores estruturantes para a reorientação das estratégias de expansão e para a redefinição dos segmentos-alvo da empresa. A Catedral Solar demonstrou capacidade de leitura do ambiente institucional e rápida capacidade de adaptação às alterações regulatórias, antecipando-se ao novo marco legal da geração distribuída e intensificando suas operações em períodos críticos de transição normativa.

A articulação entre ferramentas clássicas de diagnóstico estratégico — como a Curva de Experiência, a Matriz BCG, o *Balanced Scorecard* (BSC) e o modelo das Cinco Forças de Porter — com práticas inovadoras demonstrou a maturidade do modelo híbrido de gestão adotado pela empresa. Este modelo, ao combinar racionalidade técnica com sensibilidade contextual, mostrou-se eficaz para sustentar um posicionamento estratégico diferenciado, capaz de gerar vantagem competitiva em um mercado em expansão, marcado por margens estreitas e alta volatilidade operacional. A pesquisa revelou, ainda, que a integração entre ferramentas e práticas não se deu de forma meramente instrumental, mas foi incorporada de maneira crítica, ajustada às especificidades organizacionais e territoriais da empresa estudada.

Contudo, apesar dos contributos teóricos e práticos da investigação, cumpre reconhecer algumas limitações que condicionam o seu escopo analítico e o grau de generalização dos seus resultados. A principal limitação reside na natureza de estudo de caso único, o que restringe a extrapolação direta das conclusões para outros contextos organizacionais. Embora a Catedral Solar tenha sido selecionada por sua relevância empírica e potencial representatividade no setor fotovoltaico mato-grossense, a singularidade do seu percurso pode limitar a aplicabilidade de algumas inferências a empresas com perfis institucionais ou estratégias distintas. Outra limitação relevante decorre da ausência de entrevistas semiestruturadas com os quadros da empresa, as quais, embora previstas inicialmente, foram substituídas por análise documental e observação direta, o que reduziu a profundidade da análise sobre percepções subjetivas e dimensões simbólicas da cultura organizacional. Acresce-se, ainda, a escassez de dados desagregados por CNPJ no setor, dificultando a mensuração precisa da quota de mercado da Catedral Solar e obrigando ao uso de estimativas indiretas.

Tendo em vista estas limitações, sugere-se como linha prioritária para investigações futuras a realização de estudos comparativos com múltiplos casos de empresas atuantes no setor de energia solar fotovoltaica, abrangendo distintos portes, modelos de negócios e graus de maturidade organizacional. Essa estratégia poderá ampliar a capacidade analítica de generalização e permitir uma compreensão mais robusta das regularidades e variações nos processos estratégicos de empresas de base tecnológica. Além disso, propõe-se a condução de estudos longitudinais que acompanhem a trajetória estratégica de organizações ao longo do tempo, analisando como respondem a ciclos regulatórios, transformações tecnológicas e alterações nas condições de mercado. Investigações que combinem metodologias qualitativas e quantitativas, com base em indicadores financeiros, operacionais e de impacto social, também se revelam promissoras para aprofundar a compreensão das interfaces entre estratégia, inovação e desempenho organizacional.

Em síntese, considera-se que esta dissertação contribui, em termos teóricos, para a ampliação do debate sobre a aplicação de ferramentas de gestão estratégica em setores tecnicamente intensivos e institucionalmente voláteis, como o das energias renováveis. Do ponto de vista prático, os resultados obtidos oferecem subsídios para gestores, analistas e decisores públicos no sentido de fomentar práticas estratégicas mais informadas, adaptativas e orientadas à sustentabilidade. Ao evidenciar a importância da articulação entre instrumentos analíticos e inovação aplicada, esta investigação reforça o papel das empresas emergentes como agentes fundamentais da transição energética e do desenvolvimento económico sustentável em mercados regionais em expansão.

Referências Bibliográficas

- ABESCO. (2020). *Manual de eficiência energética*. Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia.
- ABSOLAR. (2024). *Panorama do setor fotovoltaico*. Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. <https://www.absolar.org.br>
- ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. (2024). *Dados de mercado - Geração distribuída por estado*. <https://www.absolar.org.br>
- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). (2021). *Resolução Normativa nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021*. Estabelece as regras de prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica.
- Amaral, I. F. B. (2022). *Gestão estratégica de crescimento empresarial - Estudo de caso* [Dissertação de Mestrado]. Instituto Politécnico de Viseu.
- Ambrósio, V., & Ambrósio, C. (2005). *Gestão da qualidade: Uma abordagem de sistemas*. Lidel.
- ANEEL. (2023). *Resolução Normativa nº 482/2012*. Agência Nacional de Energia Elétrica. <https://www.aneel.gov.br>
- ANEEL. (2024). *Banco de Informações da Geração Distribuída*. <https://www.aneel.gov.br>
- ANEEL. (2025). *Brasil supera a marca de 5 milhões de consumidores com créditos de micro e minigeração distribuída*. <https://www.gov.br/aneel>
- Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR). (2024). *Relatórios e infográficos do mercado fotovoltaico brasileiro*. [Consultar o site da ABSOLAR para o relatório mais recente e citação completa].
- Azevedo, M. C., & Costa, J. R. (2010). Curva de experiência: Conceitos, aplicações e limitações. *Revista FAE*, 13(1), 93-104.
- Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2008). Towards a model of work engagement. *Career Development International*, 13(3), 209-223. <https://doi.org/10.1108/13620430810870476>
- Barboza, J. V. S., & Rojo, C. A. (2015). Diagnóstico estratégico em uma empresa do setor moveleiro através das análises SWOT, Matriz BCG e 5 Forças de Porter. *Revista da Micro e Pequena Empresa*, 9(1), 103-118.
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo* (Edições 70, ed., 229 p.). Lisboa: LDA.
- Benzaghta, M. A., Elwalda, A., Mousa, M. M., Erkan, I., & Rahman, M. (2021). SWOT analysis applications: An integrative literature review. *Journal of Global Business Insights*, 6(1), 55-73.
- Boston Consulting Group (1968). *Perspectives on Experience*. Boston: The Boston Consulting Group.

- Braga, F., & Domingues, G. (2018). Análise SWOT do setor de energia solar fotovoltaica no Brasil. *Cadernos EBAPE*, 16(3), 445-457. <https://doi.org/10.1590/1679-395159388>
- BRASIL. (2022). *Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022*. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída. Diário Oficial da União.
- Bursztyn, M. (2020). *Políticas públicas e desenvolvimento sustentável*. Editora UnB.
- Butarbutar, N., Purnamasari, D., & Safitri, V. (2023). Strategic management in the renewable energy sector. *International Journal of Social Science and Business*, 7(1), 163-170.
- Capehart, B. L., Turner, W. C., & Kennedy, W. J. (2012). *Guide to energy management* (7th ed.). Fairmont Press.
- Casagrande Junior, R., Souza, L. P., & Lima, J. R. (2019). Energia solar e veículos elétricos: Estudo de caso em Curitiba. *Revista Brasileira de Energia*, 25(3), 45-63.
- Cucchiella, F., & D'Adamo, I. (2012). The promotion of renewable energy sources in the Italian energy policy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(7), 5863-5879. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.06.006>
- da Silva, A. L. (2018). Ferramentas do planejamento estratégico: Aplicabilidade nas micro e pequenas empresas. *Revista de Iniciação Científica do UninCor*, 8(1), 45-60.
- da Silva, J. P., & Araújo, M. L. (2022). Políticas públicas de energia solar no Brasil: Desafios e perspectivas. *Revista de Políticas Públicas*, 26(1), 101-118.
- Dyer, J. H., Godfrey, P. C., Jensen, R. J., & Bryce, D. J. (2021). *Strategic management: Concepts and cases* (4ª ed.). Wiley.
- Elgamal, G., Demajorovic, J., & Augusto, E. E. F. (2015). Os desafios da implementação da energia fotovoltaica no Brasil. *XVII Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente*.
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2023). *Boletim de Energia Solar no Brasil*.
- EPE. (2025). *Balanço Energético Nacional*. <https://www.epe.gov.br>
- Esposito, A. S., & Fuchs, P. G. (2013). Incentivos e políticas públicas para a expansão da energia solar no Brasil. *Revista Brasileira de Energia*, 19(2), 45-60.
- Fraga, L. (2023). A penetração de grupos econômicos estrangeiros no mercado brasileiro de energia solar. *Cadernos de Desenvolvimento Regional*, 14(1), 123-145.
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.
- Galas, E. S., & Forte, S. H. A. C. (2021). Fatores que interferem na implantação do Balanced Scorecard. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 6, 88-112.
- Grau, T., Huo, M., & Neuhoff, K. (2012). Survey of photovoltaic industry and policy in Germany and China. *Energy Policy*, 51, 20-37. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.072>

- Green, M. A., & Emery, K. (2018). Solar cell efficiency tables (Version 52). *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 26(7), 495-503.
- Gretzky, W. (2010). Estratégias de antecipação: Como a análise SWOT orienta o planejamento. *Journal of Business Strategies*, 25(1), 1-14.
- Gurl, E. (2017). SWOT analysis: A theoretical review. *Journal of International Social Research*, 10(51), 994-1006.
- Hill, C. W. L., Jones, G. R., & Schilling, M. A. (2023). *Strategic management: An integrated approach* (13^a ed.). Cengage Learning.
- Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E. (2015). *Strategic management: Competitiveness and globalization*. Cengage Learning.
- Hofrichter, R. (2017). Energy security and supply chain risks in the photovoltaic industry. *Renewable Energy*, 111, 143-151. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.03.056>
- Hossain, H., & Kader, M. A. (2020). An analysis on BCG growth sharing matrix. *International Journal of Contemporary Research and Review*, 11(10), 21899-21905.
- IBGE. (2022). *Censo Demográfico: População residente por estado*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- International Energy Agency - Photovoltaic Power Systems Programme (IEA-PVPS). *Task 13 Reports: Performance, Operation and Reliability of Photovoltaic Systems*. [Consultar relatórios específicos no site do IEA-PVPS].
- IPCC. (2022). *Climate change 2022: Mitigation of climate change*. Grupo de Trabalho III do IPCC.
- IRENA. (2023). *Renewable energy statistics 2023*. Agência Internacional de Energia Renovável.
- Jacobsson, S., & Lauber, V. (2006). The politics and policy of energy system transformation. *Energy Policy*, 34(3), 256-276. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.08.029>
- Jäger-Waldau, A., Szabo, M., & Scarlat, N. (2020). *Photovoltaics status report 2020*. Comissão Europeia.
- Jing, R., Wang, X., & Liu, Y. (2023). Solar energy and carbon reduction: A global analysis. *Renewable Energy*, 185, 1205-1218.
- JUCEMAT – Junta Comercial do Estado de Mato Grosso. (2024). *Relatórios de abertura de empresas*.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2021). *Measuring the strategy: How to transform your business into a high performing company*.
- Khan, J., & Arsalan, M. H. (2016). Solar power technologies for sustainable electricity generation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 414-425.

- Ko, J., Fujita, T., & Li, J. (2017). Institutional environments and photovoltaic industry development. *Renewable Energy*, 107, 120-130. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.01.053>
- Kuc, B. R., & Borkowski, S. (2021). Corporate business analysis using BCG matrix. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 1(1), 1-6.
- Kumar, S., Lim, W. M., Sureka, R., Jabbour, C. J. C., & Bamel, U. (2024). Balanced scorecard: Trends and future directions. *Review of Managerial Science*, 18(8), 2397-2439.
- Machado, F., & Miranda, L. (2015). *Energia solar fotovoltaica: Fundamentos e aplicações*. Editora Blucher.
- Madsen, H., & Hansen, J. (2019). Renewable energy policy in Portugal. *Energy Policy*, 127, 189-200. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.052>
- Maslach, C., & Leiter, M. P. (2016). Burnout. In G. Fink (Ed.), *Stress: Concepts, cognition, emotion, and behavior* (pp. 351-357). Academic Press.
- Mauad, R., Oliveira, C., & Silva, L. (2017). Energia solar no Brasil: Situação e perspectivas. *Revista Brasileira de Energia*, 23(2), 78-95.
- Mio, C., Costantini, A., & Panfilo, S. (2022). Performance measurement tools for sustainable business. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(2), 367-384.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2009). *Strategy safari: A guided tour through the wilds of strategic management*. Simon and Schuster.
- Ministério do Trabalho e Emprego. (2024). *Microdados da RAIS*.
- Mohajan, H. (2017). An analysis on BCG growth sharing matrix. *Journal of Business and Management*, 19(5), 34-42.
- Moreira, C. C., Ferreira, J. C., Oliveira, L. C., Venturini, P. D., Pancine, L. F., & Doval, D. M. (2021). *Orçamento empresarial*. Projeto Integrado.
- Moreira, D. R., Costa, V. H., & Lopes, F. J. (2021). Barreiras à adoção de energia solar em estados do Centro-Oeste. *Revista de Energia e Meio Ambiente*, 15(2).
- Moreira, L., & Souza, R. (2020). Lições da Alemanha para o Brasil na energia solar. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, 10(2), 45-62.
- Nascimento, R. L. (2017). *Energia solar no Brasil: Situação e perspectivas*. Câmara dos Deputados.
- Otonelli, J., Marques, F., & Lima, T. (2021). Oportunidades e desafios do setor de energia solar fotovoltaica no Brasil. *Revista Econômica do Nordeste*, 52(4), 8-26.
- Parida, B., Iniyar, S., & Goic, R. (2011). A review of solar photovoltaic technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(3), 1625-1636. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.032>
- Park, S. (2010). Renewable energy policy in Germany. *Energy Policy*, 38(8), 3835-3843. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.03.006>

- Paulista, L., Machado, R., & Rangel, L. (2017). Energia solar e redução de carbono. *Revista Brasileira de Energia*, 23(1), 12-30.
- Pereira, C., Silva, M., & Costa, A. (2021). Balanced Scorecard como ferramenta de gestão estratégica em PMEs. *Atas do VII Encontro Científico da UI&D*, 62-75.
- Pereira, R. C. (2019). *Políticas públicas para expansão da energia solar fotovoltaica* [Tese de Doutorado]. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Pereira, S., & Ruther, R. (2021). A evolução das políticas públicas para energia solar no Brasil. *Revista Brasileira de Energia Solar*, 12(1), 33-56.
- Portal Solar. (2025, 15 de abril). *Brasil ganha quase 300 mil consumidores de energia solar no 1º tri de 2025*. Recuperado de <https://quizlet.com/295391163/si-clauses-online-activity-emparejar-flash-cards/>
- Porter, M. E. (2004). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. Free Press.
- Porter, M. E. (2004). *Estratégia Competitiva-Técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Elsevier Brasil.
- Porter, M. E. (2008). *On competition*. Harvard Business Press.
- Porter, M. E. (2008). What is strategy? *Harvard Business Review*, 74(6), 61-78.
- PV Tech. (2023). *Technical inspections using drones in photovoltaic plants*. <https://www.pv-tech.org>
- PV Tech. (2023). [Título do artigo específico sobre perdas em sistemas FV]. [Consultar o site PV Tech para o artigo e citação completa].
- Relatório Anual Catedral Solar. (2023). *Relatório interno de atividades e resultados*.
- Reuters. (2024). *Solar energy growth and grid capacity challenges*. <https://www.reuters.com>
- Sachsida, A., Ribeiro, M. G., & Santos, E. (2009). *Curva de aprendizagem e experiência*. Texto para Discussão, Ipea, 1-25.
- Salanova, M., Schaufeli, W. B., Xanthopoulou, D., & Bakker, A. B. (2010). The gain spiral of resources and work engagement. *Work & Stress*, 24(3), 291-306. <https://doi.org/10.1080/02678373.2010.493030>
- Schaufeli, W. B., Salanova, M., González-Romá, V., & Bakker, A. B. (2002). The measurement of engagement and burnout. *Journal of Happiness Studies*, 3(1), 71-92. <https://doi.org/10.1023/A:1015630930326>
- SEDEC-MT – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico. (2024). *Relatórios estatísticos setoriais*.
- Silva, J. M., Gomes, A. C., & Santos, L. F. (2023). Financiamento e risco na geração distribuída: uma análise da inadimplência em projetos solares. *Revista Brasileira de Energia Renovável*, 12(4).

- Silva, M. L. (2021). *A energia solar fotovoltaica como alternativa sustentável* [Trabalho de Conclusão de Curso]. Universidade UNIC.
- Singh, R. (2013). *Solar power: Technologies, environmental impacts and future prospects*. Nova Science Publishers.
- Sonnentag, S. (2018). The recovery paradox. *Research in Organizational Behavior*, 38, 169-185. <https://doi.org/10.1016/j.riob.2018.11.002>
- Stefanello, M., Marangoni, C., & Zeferino, C. (2018). O papel das políticas públicas na expansão da energia solar no Brasil. *Revista Brasileira de Energia*, 24(2), 22-45.
- Susanto, A., Wijaya, C., & Chen, L. (2023). Strategic management and its implication in business sustainability. *International Journal of Social and Management Sciences*, 6(1), 11-18.
- Tawse, A., & Tabesh, P. (2023). Thirty years with the Balanced Scorecard. *Business Horizons*, 66(1), 123-132. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2022.07.003>
- Tidd, J., & Bessant, J. R. (2018). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change* (6th ed.). Wiley.
- Trigoso, F., Lima, J., & Costa, R. (2010). Análise de ciclo de vida aplicada à energia solar fotovoltaica. *Cadernos de Engenharia*, 8(1), 35-45.
- Trincherro, E., Borgonovi, E., & Farr-Wharton, B. (2021). The role of pride in employee engagement. *Journal of Management Psychology*, 36(3), 200-215.
- Valdivieso Apolo, A. V., Michay-Pinta, L. K., Pizarro-Romero, K. H., & Benítez-Luzuriaga, F. V. (2023). Matriz BCG para potenciar la competitividad. *Economía y Negocios*, 14(2), 132-147.
- Venturini, J. (2016). A curva de experiência como ferramenta estratégica. *Revista de Administração*, 51(2), 201-214. <https://doi.org/10.1016/j.rausp.2016.03.001>
- Vian, D. A., Souza, P., & Lima, T. (2021). Evolução dos custos e viabilidade econômica da energia solar no Brasil. *Revista Brasileira de Energia Solar*, 12(2), 145-168.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (5ª ed.). Bookman.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6ª ed.). Sage.