



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI  
CAMPUS PROFESSOR BARROS ARAÚJO – PICOS  
BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

FELIPE NASCIMENTO LUZ

**EMPREENDENDO COM ENERGIA LIMPA: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DAS  
EMPRESAS DE ENERGIA SOLAR EM PICOS-PI**

PICOS-PI

2025

L979e Luz, Felipe Nascimento.

Empreendendo com energia limpa: desafios e estratégias das empresas de energia solar em Picos-  
PI / Felipe Nascimento Luz. 2025.

49 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade Estadual do Piauí -

UESPI, Bacharelado em Administração, Campus Prof. Barros Araújo, Picos-PI, 2025.

"Orientador: Prof. Esp. Cícero Carlos de Lima".

1. Energia Solar. 2. Estratégias Empresariais. 3. Tributação.
4. Administração Estratégica. 5. Empreendedorismo. I. Lima, Cícero  
Carlos de . II. Título.

CDD 658.401 2

Ficha elaborada pelo Serviço de Catalogação da Biblioteca da UESPI

Francisca Carine Farias Costa (Bibliotecário) CRB-3<sup>a</sup>/1637

**FELIPE NASCIMENTO LUZ**

**EMPREENDENDO COM ENERGIA LIMPA: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DAS  
EMPRESAS DE ENERGIA SOLAR EM PICOS-PI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de bacharelado em Administração de  
Empresa da Universidade Estadual do Piauí,  
Campus de Picos como requisito para obtenção  
do título de bacharel.

Orientador: Prof. Esp Cícero Carlos de Lima

PICOS – PI

2025

FELIPE NASCIMENTO LUZ

**EMPREENDENDO COM ENERGIA LIMPA: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DAS  
EMPRESAS DE ENERGIA SOLAR EM PICOS-PI**

Monografia apresentada ao Curso de Administração como um dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Administração de empresas pela Universidade Estadual do Piauí/UESPI.

**Data da aprovação:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ **Nota:** \_\_\_\_\_

---

Prof. Cícero Carlos de Lima

**Professor Orientador**

---

Prof. Dr. Thiago Assunção de Moraes

**Professor Membro**

---

Profa. Dra. Ermínia Medeiros Macedo

**Professora Membro**



*Dedico este trabalho primeiramente  
a Deus, pela força e sabedoria  
concedidas ao longo desta jornada.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, com imensa gratidão, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

A meu orientador, pelo suporte, paciência e contribuições fundamentais para o desenvolvimento deste projeto.

Aos professores do curso de Administração da Universidade Estadual do Piauí – Campus Professor Barros Araújo, que foram essenciais na minha formação acadêmica e pessoal.

Às empresas participantes da pesquisa, que gentilmente dedicaram tempo para responder ao questionário e compartilhar suas experiências, possibilitando a construção de uma análise realista e relevante.

À minha família, pelo incentivo incondicional em todas as etapas da vida acadêmica. Aos amigos que estiveram presentes com palavras de motivação e apoio emocional, meu muito obrigado.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta caminhada. Este trabalho é fruto de um esforço coletivo e representa uma importante etapa vencida.

## **RESUMO**

Este trabalho analisa as principais estratégias adotadas por empresas de energia solar no município de Picos-PI, diante dos desafios enfrentados por esse setor em crescimento. A pesquisa parte do reconhecimento do potencial brasileiro para a geração de energia fotovoltaica, especialmente na região semiárida, e considera os obstáculos estruturais, regulatórios e tributários que ainda dificultam a expansão plena

da energia solar no país. O objetivo geral foi compreender como as empresas locais enfrentam adversidades e quais estratégias têm se mostrado mais eficazes em um mercado emergente. A metodologia adotada é de natureza aplicada e abordagem mista, com combinação de dados qualitativos e quantitativos, obtidos por meio da aplicação de um questionário estruturado em quatro empresas atuantes em Picos-PI. As análises revelaram que as estratégias mais recorrentes incluem o investimento em inovação tecnológica, marketing digital e atendimento personalizado, além de práticas adaptativas diante da alta carga tributária e da baixa adesão dos consumidores. Também foram identificadas demandas por políticas públicas mais eficazes, como incentivos fiscais, capacitação técnica e fiscalização contra a concorrência desleal. Embora as empresas enfrentem limitações significativas, vêm demonstrando capacidade estratégica compatível com os modelos clássicos da administração — como os de Porter, Mintzberg e Ansoff — ao implementarem ações coerentes com o ambiente competitivo e social da região. A relevância reforça a importância de políticas coordenadas para consolidar o setor solar como vetor de desenvolvimento sustentável regional.

**Palavras-chave:** Energia solar. Estratégias empresariais. Tributação.

## ABSTRACT

This work analyzes the main strategies adopted by solar energy companies in the municipality of Picos-PI, in the face of the challenges faced by this growing sector. The research starts from the recognition of Brazil's potential for photovoltaic energy generation, especially in the semi-arid region, and considers the structural, regulatory, and tax obstacles that still hinder the full expansion of solar energy in the country. The general objective was to understand how local companies face adversities and which strategies have proved most effective in an emerging market. The methodology adopted is applied in nature and has a mixed approach, combining qualitative and quantitative data obtained through a structured questionnaire applied to four companies operating in Picos-PI. The analyses revealed that the most recurrent strategies include investment in technological innovation, digital marketing, and personalized service, in addition to adaptive practices in the face of high tax burden and low consumer adherence. Demands for more effective public policies were also identified, such as tax incentives, technical training, and oversight against unfair competition. Although the companies face significant limitations, they have been demonstrating strategic capacity compatible with the classic management models — such as those of Porter, Mintzberg, and Ansoff — by implementing actions consistent with the competitive and social environment of the region. The relevance reinforces the importance of coordinated policies to consolidate the solar sector as a vector of regional sustainable development.

**Keywords:** Solar energy. Business strategies. Taxation

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ABSOLAR	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CEPISA	Companhia Energética do Piauí
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IRENA	International Renewable Energy Agency
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
PI	Piauí
PDE	Plano Decenal de Expansão de Energia
PROGD	Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída
PROPDEL	Programa Piauiense de Incentivo ao Desenvolvimento de Energias Limpas
REN21	Renewable Energy Policy Network for the 21st Century

SECOM Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República

TUSD Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição

UNFCCC United Nations Framework Convention on Climate Change

## **LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS**

Quadro 1 - Estratégias de competitividade.....	27
Quadro 2 - Desafios estruturais e regulatórios.....	28
Quadro 3 - Sugestões dos empreendedores e propostas de melhoria.....	30

## **SUMÁRIO**

**1**

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Energia solar fotovoltaica e o cenário Global.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Desafios e estratégias das empresas no setor solar em Picos-PI.....</b>	<b>20</b>
<b>3.4 Administração estratégica em ambientes incertos.....</b>	<b>22</b>

<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Tipo de abordagem da pesquisa.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Delimitação do estudo.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Instrumento de coleta de dados.....</b>	<b>25</b>
<b>4.4 Tratamento e análise dos dados.....</b>	<b>26</b>
<b>4.5 Limitações do estudo.....</b>	<b>26</b>
<b>4.6 Considerações éticas.....</b>	<b>26</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>5.1 Considerações éticas .....</b>	<b>27</b>
<b>5.2 Estratégias adotadas pela empresa .....</b>	<b>27</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>31</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>36</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>37</b>
<b>APÊNDICE B – TCLE.....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A crise climática é um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade no século XXI, com impactos globais sobre o meio ambiente, a economia e as condições sociais de populações em todos os continentes. A queima de combustíveis fósseis, como petróleo, carvão e gás natural, é apontada como a principal causa das emissões de gases de efeito estufa, que intensificam o aquecimento global e provocam mudanças climáticas severas, incluindo eventos extremos, como secas prolongadas, inundações, incêndios e elevação do nível dos oceanos (UNITED NATIONS, 2015a). Nesse contexto, a busca por fontes de energia renováveis e sustentáveis tornou-se uma prioridade para países que desejam equilibrar desenvolvimento econômico com responsabilidade ambiental.

Nesse sentido, a energia solar fotovoltaica tem se destacado como uma das alternativas mais viáveis para a transição energética mundial. Segundo a International Renewable Energy Agency (IRENA, 2019), trata-se da fonte renovável que mais cresce no planeta, com expansão acelerada da capacidade instalada em países como China, Estados Unidos, Japão, Alemanha e Índia. A tecnologia permite transformar a luz do sol em energia elétrica de forma limpa, silenciosa e com baixíssimo impacto ambiental durante a operação, além de possibilitar a geração descentralizada em residências, comércios, indústrias e propriedades rurais (REN21, 2019; MOALVES, 2021).

O Brasil, por sua localização privilegiada em uma das regiões com maior incidência solar do planeta, possui um dos maiores potenciais técnicos para a geração fotovoltaica no mundo (DANTAS, 2020). Estudos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) indicam que praticamente todo o território nacional recebe uma média diária de radiação solar superior à dos principais países líderes neste mercado (PEREIRA et al., 2017). Seguindo nessa linha, o semiárido nordestino, em especial, reúne as melhores condições climáticas e territoriais para a implantação de projetos solares em larga escala, tanto em geração centralizada, por meio de usinas solares, quanto em geração distribuída, por meio de sistemas instalados em telhados e propriedades.

No município de Picos, localizado no estado do Piauí, a energia solar tem se consolidado como uma solução cada vez mais buscada por consumidores residenciais,

comerciais e industriais, interessados em reduzir custos com energia elétrica e adotar práticas sustentáveis. A região, inserida no semiárido nordestino, conta com condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento do setor. Estratégias como parcerias com fabricantes, oferta de financiamentos facilitados, qualificação da mão de obra local, inovação em serviços e ações de marketing são algumas das alternativas utilizadas para conquistar e fidelizar clientes em um ambiente de desafios e oportunidades.

Diante desse cenário, surge a necessidade de refletir: Quais estratégias permitem às empresas de energia solar de Picos superar os obstáculos impostos pelo setor e manter sua competitividade em um ambiente de incertezas? A relevância desta pesquisa está na possibilidade de compreender como agentes econômicos locais estão reagindo aos desafios estruturais, regulatórios e financeiros do setor fotovoltaico no Brasil. Ao conectar os objetivos específicos à realidade concreta de Picos-PI, espera-se oferecer uma contribuição significativa para o fortalecimento do mercado regional e para a formulação de estratégias que promovam o desenvolvimento sustentável, ampliando o acesso à energia limpa e renovável.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Analisar as estratégias adotadas por empresas de energia solar no município de Picos-PI para enfrentar os principais desafios do setor e manter sua competitividade.

### 2.2 Objetivos específicos

- Mapear as estratégias utilizadas pelas empresas de energia solar em Picos-PI e identificar aquelas que geram melhores resultados em termos de desempenho e fidelização de clientes;
- Investigar o impacto da carga tributária e das políticas públicas sobre a operação e sustentabilidade financeira dessas empresas;
- Analisar a percepção dos gestores locais quanto às perspectivas e tendências futuras do setor de energia solar na região.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Energia solar fotovoltaica e o cenário Global

O crescimento da energia solar fotovoltaica nas últimas décadas tem sido um dos principais destaques do cenário energético mundial, representando uma resposta tecnológica e sustentável à crescente preocupação global com as mudanças climáticas e à necessidade de uma transição energética que reduza a dependência de fontes fósseis de energia (IRENA, 2019). A crise climática, reconhecida como um dos maiores desafios da atualidade, tem mobilizado governos, empresas e organizações internacionais em busca de alternativas que aliem desenvolvimento econômico e social à preservação ambiental (UNITED NATIONS, 2015).

Para começar a energia solar fotovoltaica é obtida pela conversão direta da radiação solar em energia elétrica por meio do efeito fotovoltaico, destaca-se por suas vantagens ambientais, sociais e econômicas. Trata-se de uma fonte renovável, limpa, silenciosa, de baixo impacto ambiental durante a operação, e com capacidade de descentralizar a produção energética, levando energia a locais remotos e promovendo maior autonomia para consumidores residenciais, comerciais e industriais (REN21, 2019; DANTAS, 2020). Nesse contexto, a adoção da energia solar pode ser compreendida, sob a ótica da administração estratégica, como uma resposta de reposicionamento competitivo das nações e organizações diante de pressões externas do ambiente, conforme proposto por Ansoff (1990), ao considerar que mudanças ambientais impõem ajustes estratégicos deliberados.

Além disso, o avanço tecnológico tem permitido a redução expressiva dos custos de instalação dos sistemas fotovoltaicos. Segundo a International Renewable Energy Agency (IRENA, 2019), entre 2010 e 2019, o custo médio da geração solar fotovoltaica caiu mais de 80% no mundo, tornando essa fonte uma das mais competitivas em relação a fontes tradicionais como carvão, gás e hidrelétrica. Esse avanço foi resultado não apenas da evolução tecnológica, mas também da adoção de políticas públicas eficazes em diversos países, que criaram mercados atrativos para investimentos no setor (MOALVES et al., 2021).

Vale ressaltar que, Países como China, Estados Unidos, Japão, Alemanha e Índia lideram a capacidade instalada como subsídios diretos à instalação de sistemas, tarifas-prêmio para a compra da energia gerada, leilões públicos de contratação de energia solar, linhas de financiamento com juros reduzidos, incentivos fiscais e programas de desenvolvimento tecnológico (IRENA, 2019; REN21, 2019). Essas medidas estimularam não apenas o consumo, mas também o desenvolvimento das cadeias produtivas nacionais, tornando esses países competitivos na fabricação de módulos, inversores, sistemas de armazenamento e outros componentes da indústria solar.

Nesse sentido, a China, em particular, tornou-se o maior produtor mundial de células e módulos fotovoltaicos, dominando mais de 60% do mercado global (REN21, 2019; MOALVES et al., 2021). Empresas chinesas como JinkoSolar, JA Solar e Trina Solar lideram a fabricação mundial, aproveitando-se de vantagens como escala de produção, custos reduzidos de mão de obra e políticas industriais agressivas que incentivaram a verticalização da cadeia produtiva. Essa liderança chinesa, apesar de impulsionar o mercado global com produtos mais acessíveis, também gerou uma dependência tecnológica e comercial em outros países, incluindo o Brasil, que ainda não desenvolveu plenamente sua indústria de produção de células fotovoltaicas (MOALVES et al., 2021). A análise da atuação chinesa evidencia a aplicação de estratégias genéricas descritas por Porter (1986), especialmente a liderança em custo, como base para dominância global no setor.

Além dos avanços na tecnologia de painéis solares, o setor tem investido em sistemas de rastreamento solar, módulos bifaciais (que captam luz em ambos os lados do painel) e tecnologias de armazenamento de energia, como baterias de lítio, que permitem o uso da energia gerada mesmo quando não há incidência solar (REN21, 2019). Esses desenvolvimentos tornam a energia solar cada vez mais competitiva e confiável, aproximando-a da viabilidade de substituir, em escala, fontes convencionais de geração.

Somado a isso, o papel da energia solar na transição energética global é destacado em relatórios internacionais, como o da IRENA (2019), que projeta que, até 2050, a energia solar poderá representar até 25% da matriz elétrica global, contribuindo significativamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa e o cumprimento das metas

estabelecidas pelo Acordo de Paris (UNITED NATIONS, 2015). Essa transformação, no entanto, depende de investimentos contínuos em tecnologia, políticas públicas robustas e desenvolvimento de modelos de negócios sustentáveis, que garantam o acesso à energia solar para todas as camadas da população, incluindo as mais vulneráveis.

Entre os benefícios sociais da expansão da energia solar, destacam-se a geração de empregos qualificados em toda a cadeia produtiva, desde a fabricação de componentes até a instalação, manutenção e operação dos sistemas. Estudos da IRENA (2019) estimam que o setor solar empregava mais de 3,8 milhões de pessoas em todo o mundo em 2018, com potencial de dobrar esse número nas próximas décadas à medida que o mercado continue em expansão. Além disso, a geração descentralizada permite levar energia elétrica a comunidades isoladas, promovendo inclusão social, melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento econômico local (DANTAS, 2020).

No entanto, o setor também enfrenta desafios globais que precisam ser considerados. Entre eles estão:

### 3.1.1 Necessidade de desenvolver políticas públicas estáveis e de longo prazo

Um dos principais obstáculos enfrentados pela expansão da energia solar está na falta de estabilidade das políticas públicas voltadas para o setor. Como apontado por Moalves et al. (2021), mudanças frequentes no marco regulatório, como as alterações na Resolução Normativa nº 482 da ANEEL ou a modificação das alíquotas de importação em 2024, dificultam o planejamento estratégico das empresas e reduzem a atratividade para novos investimentos. Sem previsibilidade legal e institucional, investidores hesitam em alocar recursos em projetos de longo prazo, cujo retorno financeiro pode levar anos. Além disso, programas públicos de incentivo, como o ProGD e as isenções de ICMS, têm sido implementados de forma fragmentada, sem articulação nacional consistente. Assim, políticas de Estado que garantam segurança jurídica, continuidade dos incentivos e suporte ao desenvolvimento da cadeia produtiva são fundamentais para consolidar o setor.

### 3.1.2 Criação de infraestrutura de armazenamento e transmissão de energia

A geração solar fotovoltaica depende da disponibilidade da luz solar e, portanto, apresenta caráter intermitente. Para que essa energia possa ser usada de forma contínua e confiável, mesmo durante períodos noturnos ou nublados, é necessário o desenvolvimento de infraestruturas de armazenamento, como baterias de lítio, além da modernização das redes de transmissão e distribuição. De acordo com REN21 (2019), a evolução das tecnologias de rastreamento solar, módulos bifaciais e sistemas de armazenamento tem sido fundamental para tornar a energia solar mais competitiva. No entanto, o Brasil ainda possui infraestrutura defasada para suportar o crescimento da geração distribuída em larga escala. Investimentos em redes inteligentes, integração entre micro geradores e sistemas centralizados e suporte técnico às distribuidoras tornam-se essenciais para evitar perdas, garantir estabilidade e ampliar o acesso à energia solar.

### 3.1.3 Gestão da cadeia de fornecimento de materiais críticos

A fabricação de sistemas fotovoltaicos depende de uma cadeia complexa de materiais, como silício, lítio e elementos de terras raras, utilizados em células, baterias e inversores. Moalves et al. (2021) alertam que o Brasil, apesar de possuir reservas naturais importantes — como o quartzo de alta pureza —, ainda não domina as tecnologias de purificação de silício em grau solar, o que mantém o país altamente dependente da importação, especialmente da China, que lidera a produção global. Essa dependência expõe o setor a oscilações cambiais, barreiras comerciais e decisões políticas externas. Além disso, há pouca capacidade instalada no país para verticalizar a produção e reduzir os custos logísticos. Para mitigar esse desafio, é necessário fomentar pesquisa tecnológica nacional, diversificar fornecedores internacionais e estimular a instalação de fábricas e centros de distribuição no Brasil.

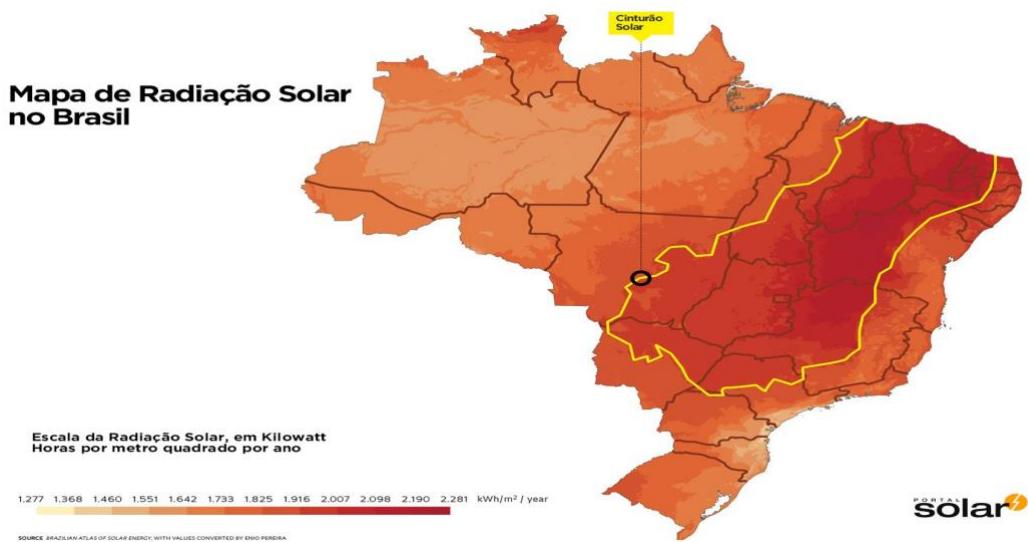
### 3.1.4 Soluções para a reciclagem e descarte adequado de módulos e baterias

Com a crescente adoção de sistemas solares, surge o desafio do descarte ambientalmente correto dos módulos fotovoltaicos e baterias ao final de sua vida útil, estimada em cerca de 25 anos para os painéis e 5 a 10 anos para as baterias. REN21

(2019) e Moalves et al. (2021) apontam que ainda há ausência de políticas específicas no Brasil para a reciclagem desses equipamentos, o que pode gerar acúmulo de resíduos e impactos ambientais negativos, como contaminação por metais pesados. Além disso, a falta de uma cadeia estruturada para logística reversa dificulta o reaproveitamento de materiais valiosos, elevando os custos do setor. A criação de normativas ambientais específicas, incentivos à economia circular e centros especializados em reaproveitamento é essencial para garantir a sustentabilidade do setor a longo prazo. O desenvolvimento de políticas integradas, que considerem os aspectos tecnológicos, econômicos, ambientais e sociais da energia solar, é fundamental para garantir que essa fonte contribua efetivamente para a construção de um futuro energético sustentável. A experiência internacional demonstra que, com o apoio adequado de políticas públicas e o engajamento do setor privado, a energia solar pode ser uma solução viável e escalável para enfrentar os desafios energéticos e ambientais do século XXI, sobretudo, considerando o cenário brasileiro, conforme será discutido no tópico subsequente.

### 3.2 Desenvolvimento da Energia Solar no Brasil

Figura 1: Mapa de radiação solar no Brasil



Fonte: <https://adeel.com.br/mapa-de-radiacao-solar-no-brasil/>

O Brasil é reconhecido mundialmente pelo seu potencial para a geração de energia a partir de fontes renováveis, em especial a energia hidráulica, que historicamente domina

a matriz elétrica nacional (BEN, 2025). No entanto, nas últimas décadas, diante dos desafios climáticos, das crises hídricas e da necessidade de diversificação energética, a energia solar fotovoltaica tem emergido como uma alternativa estratégica para o país (EPE, 2020a; DANTAS, 2020).

O país reúne características naturais extremamente favoráveis à exploração da energia solar. Localizado em uma faixa de alta incidência solar, entre as latitudes 5ºN e 33ºS, o Brasil possui uma média de irradiação solar superior à de países que lideram o mercado global, como Alemanha e Japão (PEREIRA et al., 2017). O semiárido nordestino, em particular, é uma das regiões com maior potencial técnico do mundo, com níveis médios de radiação solar superiores a 5,5 kWh/m<sup>2</sup>/dia durante praticamente todo o ano (DANTAS, 2020).

Apesar desse cenário promissor, a inserção da energia solar na matriz elétrica nacional foi, durante muito tempo, tímida e limitada a projetos isolados de pesquisa e desenvolvimento, principalmente em comunidades remotas e instituições públicas. Foi somente a partir da década de 2010 que o Brasil começou a estruturar políticas públicas mais consistentes para o setor, com destaque para a regulamentação da geração distribuída pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), por meio da Resolução Normativa nº 482/2012, posteriormente atualizada pela Resolução nº 687/2015 (ANEEL, 2012; 2015).

Essa regulamentação permitiu que consumidores residenciais, comerciais, industriais e rurais se tornassem também geradores de energia elétrica, instalando sistemas fotovoltaicos em seus imóveis e injetando a energia excedente na rede elétrica, gerando créditos que podem ser abatidos em futuras faturas. Essa política, conhecida como sistema de compensação de energia elétrica ou "net metering", impulsionou o crescimento da geração distribuída em todo o país, promovendo maior autonomia energética e reduzindo os custos com a conta de luz (ABSOLAR, 2021).

Além da geração distribuída, o governo federal passou a realizar leilões de energia para contratação de projetos de geração centralizada a partir da fonte solar fotovoltaica. O primeiro leilão específico para a fonte ocorreu em 2014, e desde então, diversos projetos foram contratados, especialmente nos estados do Nordeste, como Piauí, Bahia e Minas

Gerais, que hoje concentram grande parte da capacidade instalada de usinas solares no Brasil (EPE, 2020; MOALVES et al., 2021).

Segundo a ABSOLAR (2021), o setor solar fotovoltaico brasileiro superou a marca de 10 GW de capacidade instalada em 2021, somando a geração centralizada e a distribuída. O crescimento do setor tem gerado impactos positivos na economia, com a criação de mais de 160 mil empregos diretos e indiretos desde 2012, além de atrair investimentos e movimentar uma ampla cadeia de serviços que envolve consultorias, instaladores, distribuidores de equipamentos, engenheiros e eletricistas (ABSOLAR, 2020).

Apesar dos avanços, o Brasil ainda enfrenta desafios significativos para consolidar a energia solar como uma fonte protagonista na matriz elétrica. A cadeia produtiva nacional é pouco desenvolvida, com forte dependência da importação de células e módulos fotovoltaicos, predominantemente da China, que domina o mercado global (MOALVES et al., 2021).

Embora o país possua grandes reservas de quartzo de alta pureza, utilizadas para a produção de silício metalúrgico, o Brasil ainda não domina a tecnologia de purificação do silício em grau solar, o que limita a produção nacional de células fotovoltaicas (MCTIC, 2018). Além disso, o ambiente regulatório e tributário brasileiro ainda carece de maior estabilidade e incentivo. A recente mudança na política de importação, anunciada em 2024, que alterou a alíquota do imposto de importação apenas para os painéis montados, mantendo isentas as células fotovoltaicas, gerou um debate no setor sobre os reais efeitos dessa medida. Segundo a Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República (SECOM, 2024), o objetivo seria estimular a indústria nacional de montagem de painéis. No entanto, especialistas apontam que a medida pode impactar negativamente as pequenas e médias empresas que dependem da importação de módulos completos, aumentando seus custos e reduzindo sua competitividade.

Outro desafio é a desigualdade no acesso à energia solar. Embora a geração distribuída tenha se expandido rapidamente em regiões de maior renda, como Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul, o acesso da população de baixa renda ainda é limitado, devido ao alto custo inicial de instalação e à falta de linhas de financiamento acessíveis para pessoas físicas (MOALVES et al., 2021). Além disso, a insegurança jurídica

em torno da revisão da Resolução 482/2012 tem gerado incertezas quanto à manutenção dos benefícios da compensação de energia, o que pode afetar o ritmo de crescimento do setor nos próximos anos.

O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2029, elaborado pela EPE (2020), projeta que, caso o ambiente regulatório permaneça favorável, a capacidade instalada de geração distribuída poderá alcançar 32 GW até o fim da década. No entanto, caso os subsídios sejam reduzidos ou eliminados, essa estimativa cai para 11 GW, demonstrando a sensibilidade do setor às decisões regulatórias.

Além dos desafios regulatórios e tecnológicos, o setor também precisa avançar em aspectos ambientais, como a gestão da logística reversa e a reciclagem dos módulos fotovoltaicos ao final de sua vida útil, que pode chegar a 25 anos (MOALVES et al., 2021). Atualmente, o Brasil ainda não possui uma cadeia estruturada para a reciclagem desses equipamentos, o que representa um potencial risco ambiental futuro.

Diante desse cenário, o desenvolvimento da energia solar no Brasil depende da articulação de políticas públicas que integrem as dimensões energética, industrial, ambiental e social. É necessário fortalecer a cadeia produtiva nacional, investir em pesquisa e desenvolvimento, criar linhas de financiamento acessíveis para todos os perfis de consumidores, e garantir um ambiente regulatório estável e previsível que estimule a expansão da geração solar em todas as regiões do país.

O caso do semiárido nordestino, e em particular do município de Picos, no Piauí, representa uma oportunidade concreta para observar como as empresas locais têm buscado superar esses desafios e se posicionar em um mercado em expansão, mas ainda marcado por incertezas e limitações estruturais. A análise das estratégias adotadas por essas empresas pode fornecer insights valiosos para a formulação de políticas públicas e para o fortalecimento da cadeia produtiva da energia solar em nível regional e nacional.

### 3.3 Desafios e estratégias das empresas no setor solar em Picos-PI

O estado do Piauí, tem se destacado, nos últimos anos, como um polo regional estratégico para a atuação de empresas do setor de energia solar. Essa configuração se

deve a uma série de fatores estruturais favoráveis, entre os quais se destacam os elevados índices de radiação solar da região, a elevação contínua dos custos da energia elétrica convencional e o crescente interesse dos consumidores por alternativas sustentáveis e economicamente viáveis. Conforme destacam Jesus et al. (2024), o semiárido piauiense vem se consolidando como um espaço privilegiado para o desenvolvimento da energia solar fotovoltaica, o que impulsiona diretamente a instalação e a expansão de empresas especializadas na comercialização, elaboração de projetos e implementação de sistemas fotovoltaicos em municípios como Picos. A trajetória da energia elétrica no estado do Piauí revela um conjunto de transformações que contribuem para o entendimento do atual cenário da energia solar. A antiga Companhia Energética do Piauí (CEPISA) passou por processo de privatização, sendo posteriormente substituída pela Equatorial Energia, cuja atuação se inseriu em uma agenda mais ampla de modernização e regionalização da matriz elétrica (SOUZA JÚNIOR et al., 2019).

Paralelamente, a política pública estadual como a Lei nº 5.936/2009, que instituiu a Política Estadual de Incentivo à Energia Solar, e a Lei nº 6.901/2016, que criou o Programa Piauiense de Incentivo ao Desenvolvimento de Energias Limpas (PROPIDEL), sinalizam o interesse governamental em ampliar a participação das fontes renováveis na matriz energética estadual.

Contudo, apesar do ambiente propício à expansão da energia solar, as empresas que atuam nesse setor em Picos enfrentam diversos desafios estruturais, logísticos e regulatórios. Entre os principais entraves, destaca-se a carga tributária incidente sobre equipamentos e insumos do setor, com ênfase para as alterações realizadas em 2024 no imposto de importação sobre painéis solares montados. A medida, que manteve a isenção para as células fotovoltaicas, foi justificada como estímulo à industrialização nacional, mas gerou impactos imediatos sobre os custos de empresas que dependem da importação de sistemas prontos para revenda e instalação (BRASIL, SECOM, 2024).

No plano estadual, a efetividade das políticas públicas é afetada por limitações institucionais e orçamentárias. Conforme apontado por Madureira et al. (2022), muitas iniciativas de incentivo às energias limpas no Piauí encontram-se em projetos de grande escala, vinculados a leilões e parcerias com investidores externos, em detrimento de ações

estruturantes voltadas para as pequenas e médias empresas do setor. Essa lacuna política obriga os empreendedores locais a adotarem soluções autônomas, tanto para financiar suas operações quanto para qualificar a mão de obra e garantir competitividade no mercado regional.

Diante dos entraves mencionados, observa-se que as empresas atuantes no setor fotovoltaico em Picos têm buscado estratégias específicas para garantir sua viabilidade econômica. Entre as ações mais recorrentes, destacam-se os ajustes comerciais e logísticos voltados à mitigação dos efeitos da carga tributária. Tais estratégias incluem a priorização da aquisição de célula fotovoltaicas para montagem nacional, parcerias com fornecedores regionais e a renegociação de condições com distribuidores, com o objetivo de preservar margens operacionais em um contexto de instabilidade tributária. Adicionalmente, a adoção de práticas gerenciais voltadas à personalização do atendimento e à ampliação de serviços pós-venda configura-se como um diferencial competitivo relevante no contexto local. Estudos como os de Moalves et al. (2021) e Dantas (2020) destacam que, em regiões com características de mercado emergente, como o semiárido nordestino, a construção de relações de confiança com os consumidores é fator determinante para o fortalecimento da geração distribuída.

Assim, ações como consultoria técnica, simulação de retorno sobre investimento e manutenção preventiva são empregadas como mecanismos de fidelização e agregação de valor ao serviço. Por fim, é necessário considerar que o desempenho das empresas de energia solar em Picos está condicionado também a fatores territoriais. Conforme argumentam Jesus et al. (2022), a posição geográfica de Picos como entroncamento rodoviário e centro comercial regional favorece a atuação das empresas no setor energético. No entanto, a ausência de incentivos articulados entre os níveis municipal e estadual limita o aproveitamento desse potencial, exigindo das empresas uma capacidade adaptativa para responder a um mercado em crescimento, porém ainda carente de suporte institucional consistente.

### 3.4 Administração estratégica em ambientes incertos

A administração estratégica em contextos de incerteza tem se tornado um campo essencial de estudo, sobretudo em setores sujeitos a rápidas transformações tecnológicas,

instabilidades regulatórias e volatilidade econômica — como é o caso do mercado de energia solar no Brasil. Nesse cenário, a capacidade das empresas de formular e implementar estratégias flexíveis e adaptativas é determinante para sua sobrevivência e crescimento sustentável.

Segundo Neto (2024), em seu estudo sobre inovação na comercialização de energia fotovoltaica, empreendedores do setor enfrentam incertezas múltiplas relacionadas tanto às mudanças tributárias quanto à oscilação na oferta de insumos importados. Diante disso, torna-se necessário adotar práticas estratégicas baseadas na diversificação de canais de venda, parcerias tecnológicas e adoção de sistemas de gestão com foco em inovação contínua. A capacidade de antecipar cenários futuros e desenvolver alternativas de resposta é, portanto, uma competência-chave em ambientes incertos.

Afonso (2023), ao investigar as dinâmicas do empreendedorismo inovador em cadeias produtivas sustentáveis, destaca que a previsibilidade do ambiente não pode mais ser considerada uma premissa básica do planejamento estratégico. Em vez disso, as empresas devem atuar com base em análises situacionais, avaliando constantemente o mercado, os stakeholders e as forças competitivas. Em contextos como o da energia solar, isso implica repensar modelos de negócio, ajustar processos logísticos e investir em qualificação profissional como forma de se diferenciar.

Complementando essa perspectiva, Lepidus (2023) argumenta que a gestão estratégica em ambientes de alta complexidade exige a adoção de metodologias ágeis, capazes de integrar inovação, redução de riscos e geração de valor ao cliente. O autor destaca a importância de utilizar abordagens que permitam não apenas a reação a mudanças externas, mas também a atuação proativa, com foco em sustentabilidade, escalabilidade e resiliência. Em seu estudo sobre adaptação de negócios no setor energético, Lepidus ressalta que empresas bem-sucedidas são aquelas que conseguem combinar visão de longo prazo com execução de curto prazo, utilizando informações de mercado para reconfigurar suas estratégias.

Esses autores convergem na ideia de que o sucesso em ambientes incertos requer uma abordagem estratégica menos mecanicista e mais voltada à gestão da ambiguidade, à aprendizagem organizacional e à inovação contínua. Nesse sentido, o mercado de

energia solar apresenta-se como um campo fértil para aplicação de modelos estratégicos contemporâneos, como o pensamento adaptativo de Mintzberg, a análise das cinco forças de Porter e a abordagem incremental de Ansoff.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Tipo de abordagem da pesquisa

. A pesquisa é classificada, quanto à finalidade, como aplicada, uma vez que objetiva gerar conhecimento voltado à solução de problemas concretos, com utilidade prática para as empresas do setor e para o desenvolvimento local do mercado de energia solar. Não se trata apenas de um exercício teórico, mas de uma investigação com o intuito de compreender e sugerir caminhos de aprimoramento estratégico. No que diz respeito à abordagem do problema, este estudo é de natureza mista, integrando elementos quantitativos e qualitativos. Conforme destacado por Creswell e Creswell (2023), a pesquisa de abordagem mista, também conhecida como qualiquantitativa, é especialmente vantajosa quando o objetivo é alcançar uma compreensão mais abrangente de um fenômeno, ao combinar dados estatísticos com a profundidade interpretativa das informações qualitativas. A abordagem quantitativa será utilizada para descrever e mensurar padrões, frequências e dados objetivos obtidos por meio de questões fechadas do questionário. Já a abordagem qualitativa visa interpretar as percepções dos gestores e identificar nuances nas estratégias adotadas, por meio da análise das respostas abertas, proporcionando uma visão mais rica e aprofundada da realidade estudada.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é classificada como exploratória e descritiva. Exploratório, porque busca compreender um fenômeno ainda pouco discutido no recorte regional de Picos- PI, e descritivo, por caracterizar comportamentos e estratégias empresariais diante de desafios concretos como a carga tributária e a concorrência mercadológica.

### 4.2 Delimitação do estudo

A pesquisa foi realizada no município de Picos, situado no estado do Piauí, região inserida no semiárido nordestino e reconhecida por apresentar alto índice de irradiação solar, fator que favorece a adoção de tecnologias fotovoltaicas. A escolha do município se justifica pelo crescimento recente de empresas atuantes no setor de energia solar, pelo

potencial de mercado regional e pela relevância social, ambiental e econômica da temática para a população local. Conforme destaca o relatório Pinegócios (2024) o crescimento acelerado no Piauí de 2020 a 2023, com o número de novas instalações em residências e empresas cresceu de forma expressiva: sendo, 4.809 unidades em 2020; 9.430 em 2021; 13.356 em 2022; 16.032 em 2023. Isso indica uma expansão acelerada da energia solar no estado, com impacto direto na atuação de empresas que comercializam, instalam e mantêm esses sistemas.

Portanto, corrobora com esses dados, onde IPEA (2020) evidencia que o Piauí vive uma expansão real e rápida do setor, com empresas captando esse movimento. região semiárida oferece condições naturais e sociais para crescimento sustentável e os impactos vão além do setor energético, promovendo emprego, inclusão e desenvolvimento regional.

O foco da investigação recai sobre empresas privadas que atuam na comercialização, instalação ou manutenção de sistemas fotovoltaicos conectados à rede (on-grid), com sede ou atuação direta no município. Estão incluídas empresas de pequeno, médio ou grande porte, desde que apresentem atividade comprovada no setor.

#### 4.3 Instrumento de coleta de dados

O instrumento adotado para a coleta dos dados foi um questionário estruturado, contendo perguntas fechadas e abertas, elaborado com base nos objetivos da pesquisa e validado por meio de pré-teste com duas empresas não participantes da amostra principal. O questionário foi aplicado diretamente aos gestores, representantes legais ou responsáveis técnicos das empresas selecionadas.

O questionário foi dividido em blocos temáticos, a saber:

- Bloco 1 – Caracterização da empresa (tempo de atuação, número de funcionários, perfil dos clientes);
- Bloco 2 – Estratégias utilizadas (ações comerciais, diferenciação, resultados percebidos);

- Bloco 3 – Desafios enfrentados (tributação, concorrência, financiamento, qualificação);
- Bloco 4 – Impacto da carga tributária (percepções sobre o ICMS, importações, Lei 14.300/22 e mudanças federais recentes);
- Bloco 5 – Avaliação geral e sugestões (visão sobre o setor, necessidades futuras, comentários livres).

A aplicação ocorreu de forma remota, por meio de formulário online (Google Forms), conforme a disponibilidade e preferência de cada respondente entre os dias 10 a 20 de Junho de 2025.

#### 4.4 Tratamento e análise dos dados

Os dados coletados foram organizados e tratados de forma sistemática, com o objetivo de garantir precisão, fidelidade e utilidade para a análise. As respostas fechadas foram tabuladas em planilha eletrônica (Excel), e submetidas à análise estatística descritiva, com uso de frequências, percentuais e gráficos que auxiliam na visualização dos resultados.

As respostas abertas foram tratadas por meio da análise de conteúdo com o método Bardin, utilizando categorias temáticas derivadas dos próprios dados ou dos referenciais teóricos. Essa técnica permitiu identificar recorrências, estratégias comuns e interpretações subjetivas dos desafios vivenciados pelas empresas.

#### 4.5 Limitações do estudo

Esta investigação apresenta limitações inerentes à sua abordagem e escopo. A amostra reduzida restringe a generalização dos resultados para outras regiões. Além disso, o recorte geográfico e temporal (Picos, no ano de 2025) delimita as inferências possíveis. Outro ponto relevante refere-se à subjetividade das respostas abertas, que refletem as percepções individuais dos respondentes. Ainda assim, entende-se que o estudo contribui de forma significativa para o conhecimento sobre a dinâmica empresarial local, especialmente em um setor emergente e estratégico como o de energia solar.

#### 4.6 Considerações éticas

A pesquisa foi conduzida em conformidade com os princípios éticos que regem a produção científica. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos, procedimentos, benefícios e eventuais riscos do estudo, tendo garantido o direito à análise anônima das informações, à participação voluntária e à possibilidade de se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Foi elaborado e entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que formaliza o aceite do participante em colaborar com a pesquisa. Os dados coletados foram utilizados exclusivamente para fins acadêmicos, e nenhuma informação sensível ou que permita a identificação direta das empresas foi divulgada sem autorização expressa.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Amostra

A amostra desta pesquisa é composta por quatro empresas atuantes no setor de energia solar fotovoltaica no município de Picos-PI: E1, E2,E3,E4 Apesar do número limitado de participantes, a diversidade de perfis empresariais confere à análise um valor qualitativo representativo, pois contempla desde empresas com atuação recente no mercado (1 a 3 anos), até organizações com mais de seis anos de experiência no setor.

O perfil de clientes atendido é predominantemente abrangente, incluindo consumidores residenciais, comerciais, industriais e rurais, o que indica um amadurecimento do mercado local e a ampliação da demanda por soluções energéticas sustentáveis em diferentes segmentos. Essa diversidade também exige das empresas estratégias mais complexas e adaptáveis, conforme defendido por Mintzberg (1994), para lidar com realidades e necessidades distintas.

### 5.2 Estratégias adotadas pela empresa

Quadro 1 – Estratégias de competitividade:

Nº	Estratégias	Quantidade	Porcentagem (%)
1	Inovação Tecnológica	2	50%
2	Marketing Digital	3	75%
3	Parceria com fornecedores	2	50%
4	Atendimento personalizado e consultivo	4	100%
5	Condições facilitadas	4	100%
6	Pós venda e manutenção programada	4	100%
7	Investimento em qualificação da equipe	2	50%

Fonte: autoria própria, 2025

As estratégias adotadas pelas empresas de energia solar no município de Picos (PI), no quadro 1, demonstram uma forte orientação para a diferenciação no mercado, por meio

do atendimento personalizado, da qualificação da equipe, do uso de marketing digital e da inovação tecnológica. Tais práticas se alinham ao modelo das estratégias genéricas de Porter (1985), em que a diferenciação baseada no valor percebido permite às empresas conquistar clientes por meio da personalização e eficiência.

Além disso, observa-se a presença de estratégias emergentes, conforme proposto por Mintzberg (1994), que surgem da prática cotidiana e da necessidade de adaptação a contextos específicos, como a baixa adesão de consumidores e a informalidade concorrencial. A busca por inovação, tanto tecnológica quanto comercial, remete à visão de Schumpeter (1942), para quem o empreendedor é aquele que transforma o mercado por meio da destruição criativa, rompendo com modelos tradicionais.

Complementarmente, o uso de estratégias de marketing digital voltadas à expansão do público consumidor pode ser compreendido à luz da matriz de crescimento de Ansoff (1984), especialmente no que diz respeito à penetração de mercado. Por fim, conforme Drucker (1986), a inovação sistemática constitui a base do empreendedorismo eficaz aspecto refletido nas ações das empresas estudadas ao investirem em soluções mais eficientes, consultoria técnica e fidelização de clientes via suporte pós-venda.

Quadro 2 – Desafios estruturais e regulatórios

Nº	Desafios enfrentados	Quantidade	Porcentagem (%)
1	Baixa adesão dos consumidores	2	50%
2	Custo elevado	0	0%
3	Dificuldade de acesso a financiamento para clientes	2	50%
4	Alta carga tributária	2	50%
5	Concorrência com grandes empresas	0	0%
6	Falta de mão de obra	1	25%
7	Logística e fornecimento de insumos	0	0%
8	Falta de fiscalização	1	25%

Fonte: autoria própria, 2025

No quadro acima, a carga tributária foi apontada como desafio por duas das quatro empresas (50%), com menção específica à mudança de 2024 no imposto de importação sobre painéis solares montados (SECOM, 2024). Essa percepção corrobora os estudos de Moalves et al. (2021), que destacam a fragilidade da indústria nacional frente à dependência de insumos importados, bem como o impacto da instabilidade tributária sobre as margens de lucro e o custo final para o consumidor.

A baixa adesão dos consumidores, também mencionada por duas empresas, aponta para barreiras culturais e econômicas. Apesar do alto potencial solar da região, a falta de conhecimento técnico, o receio de investimentos de longo prazo e a escassez de políticas de incentivo dificultam a massificação da energia solar. Tal cenário reforça a necessidade de estratégias mais ofensivas de comunicação, campanhas educativas e simulações de payback — elementos que algumas empresas já empregam, mas que ainda carecem de articulação com políticas públicas locais. Outro desafio importante citado pela Infinity Energia e pela Allumer é a concorrência desleal de empresas sem registro no CREA, o que compromete a qualidade do serviço e gera insegurança no consumidor. Essa realidade evidencia falhas na fiscalização e no controle institucional do setor, exigindo ações urgentes por parte do poder público local e estadual.

A pesquisa também investigou a percepção dos empresários quanto à atuação do poder público no estímulo ao setor solar, por meio da pergunta: “A falta de políticas públicas ou incentivos locais dificulta o crescimento da sua empresa?”, seguida da solicitação de justificativas. Todos os participantes que responderam a essa questão afirmaram que sim, a ausência de incentivos representa um entrave ao desenvolvimento de seus negócios.

As justificativas apontam para um descompasso entre a necessidade de estímulos públicos e a realidade enfrentada pelas empresas. Um dos relatos foi contundente ao afirmar:

*“Não há incentivos por parte do poder público estadual, inclusive com a nova lei 14300, e com a implementação de cobranças adicionais de ICMS, PIS e COFINS, dificultou”*

*bastante a venda, porque taxou os consumidores que possuem energia solar.”*

Outro participante enfatizou a percepção de ilegalidade na aplicação da tarifa estadual:

*“Governador colocou a cobrança de ICMS sobre a energia injetada de forma ilegal.”*

A crítica mais técnica apareceu em uma justificativa que destacou dois pontos principais:

*“Dois fatores principais impactam negativamente a viabilidade econômica da energia solar fotovoltaica: primeiro, a alta carga tributária sobre a importação de módulos fotovoltaicos, que eleva o custo inicial do sistema; segundo, a incidência de ICMS sobre a Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), que encarece a conta de energia do consumidor com geração distribuída. Essas políticas tarifárias aumentam significativamente o payback do investimento em energia solar, reduzindo seu atrativo financeiro e dificultando sua comercialização junto ao cliente final.”*

Essas manifestações demonstram que os empreendedores do setor percebem a atuação do poder público — especialmente no nível estadual — como restritiva, ao invés de promotora. A cobrança do ICMS sobre a energia compensada, conforme apontado, é vista como um fator que onera não apenas as empresas, mas também o consumidor final, criando uma barreira à expansão da energia solar distribuída.

Conforme argumenta Porter (1980), a atuação de governos pode afetar diretamente o ambiente competitivo de um setor, sendo considerada uma das forças externas que moldam a rivalidade entre empresas. No caso de Picos-PI, as respostas revelam que a ausência de políticas públicas positivas — como subsídios, linhas de crédito, ou isenção fiscal — reduz

a atratividade do setor e obriga as empresas a assumirem sozinhas os riscos do investimento.

Assim, torna-se evidente a necessidade de um reposicionamento das políticas locais e estaduais, com a criação de programas de incentivo estruturados, seguros e duradouros, que promovam a competitividade das empresas locais e estimulem a adoção da energia solar por parte da população. A percepção dos empresários aponta, de forma clara, que as barreiras políticas e tributárias atuais representam um dos principais entraves à consolidação do setor fotovoltaico em Picos.

A presença crescente de empresas atuando no setor de energia solar em Picos-PI tem levado os empreendedores locais a repensarem suas práticas comerciais. Para entender como o aumento da concorrência influencia a dinâmica estratégica dessas empresas, a pesquisa incluiu a pergunta: “Sua empresa já realizou mudanças estratégicas em função da concorrência?”. Todos os participantes que responderam a essa pergunta afirmaram que sim, ajustes estratégicos foram necessários para se manterem competitivos no mercado regional.

Entre as justificativas mais citadas, destaca-se a redução de preços e margens de lucro como forma de responder à pressão competitiva. Uma das empresas afirmou de forma direta:

> \*\*“Redução de margem de lucro para ter preços mais competitivos.”\*

Essa percepção também apareceu na menção ao fator “preço” como principal diferencial competitivo. Outro respondente foi conciso:

> \*\*“Preço.”\*

Além disso, uma das justificativas apontou para a necessidade de diversificação de estratégias, combinando inovação, condições facilitadas de pagamento e atendimento personalizado:

> \*“Temos que inovar constantemente, inclusive com implementação de condições de pagamento facilitadas, e um atendimento personalizado.”\*

Essas estratégias refletem práticas alinhadas ao conceito de estratégia emergente, conforme proposto por Mintzberg, em que as empresas reagem de forma prática e adaptativa às mudanças no ambiente externo. A pressão por preços e a busca por diferenciação no atendimento ilustram a necessidade de construção de valor percebido para além do fator custo.

A perspectiva de Michael Porter também é pertinente nesse contexto. Segundo sua teoria das forças competitivas, o grau de rivalidade entre os concorrentes influencia diretamente o comportamento estratégico das empresas. Reduzir margens ou inovar em serviços são, nesse caso, respostas à alta rivalidade em um mercado com baixa diferenciação de produtos e elevado número de novos entrantes.

Por outro lado, as estratégias mencionadas também apontam para riscos, como a erosão da lucratividade e a banalização de serviços quando a competição se baseia unicamente em preço. Nesse sentido, é essencial que as empresas busquem diferenciação sustentável, apostando em qualidade técnica, reputação e relacionamento duradouro com o cliente.

Dessa forma, a análise das respostas revela que, embora o mercado de energia solar em Picos-PI ainda esteja em expansão, já há um cenário competitivo suficiente para provocar mudanças estratégicas relevantes nas empresas locais. Essas mudanças têm sido pautadas principalmente por flexibilização comercial, ajustes de preços e valorização do relacionamento com o cliente, indicando um cenário de amadurecimento do setor no contexto regional.

Quadro 3 – Sugestões dos empreendedores e propostas de melhoria

<b>Entrevistado</b>	<b>Sugestões oferecidas pelos respondentes</b>
1	Apoio do setor público, diminuição do imposto de serviço pra quem trabalha no ramo, e coordenação com o estado, pra supressão das taxas de ICMS e PIS / COFINS que vem sendo cobrada no nosso estado, pra quem utiliza a energia solar.
2	O governador retirar o ICMS ilegal sobre a energia injetada e fiscalização do CREA para coibir empresas sem engenheiro eletricista.
3	Maior capacitação de mão de obra na região (UFPI/Sebrae), a criação de incentivos fiscais locais (redução de ISS). Também a pressão de agentes de poder na região por revisão do ICMS sobre a TUSD, que encarece o sistema.
4	Em Picos em si não vejo muito o que ser feito, mas no estado a primeira coisa a ser feita é a revisão do imposto que a concessionária cobra dos proprietários de usinas e equipará-los aos outros estados

Fonte: autoria própria, 2025

No quadro 3, as sugestões que foram oferecidas pelos respondentes convergem para três eixos principais:

I. Revisão tributária: As quatro empresas propuseram algum tipo de reestruturação tributária, especialmente com relação ao ICMS sobre a TUSD (Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição) e à carga sobre equipamentos importados. Essas medidas estão alinhadas com a perspectiva de Porter (1999) sobre competitividade sistêmica: não basta melhorar o desempenho individual das empresas, é necessário criar um ambiente de negócios favorável.

II. Apoio institucional: Foram citadas ações como capacitação técnica, acesso facilitado a crédito e fiscalização contra práticas ilegais. Tais propostas indicam a carência de políticas públicas estruturantes, que incluem as empresas locais nos programas estaduais e federais de transição energética.

III. Fomento à adesão da população: Algumas empresas apontaram a necessidade de campanhas públicas que promovam a conscientização sobre os benefícios da energia solar, o que pode ser feito em parceria com escolas, universidades e cooperativas. Tal iniciativa poderia contribuir para romper a resistência cultural observada em parte dos consumidores.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar as principais estratégias adotadas por empresas de energia solar no município de Picos-PI diante dos desafios enfrentados por esse segmento. A partir da revisão da literatura, foi possível compreender o crescimento global da energia solar como uma resposta à crise climática e à necessidade de transição para uma matriz energética mais limpa, acessível e descentralizada. No Brasil, embora o potencial solar seja elevado, o setor ainda convive com obstáculos estruturais, tributários e regulatórios que limitam sua expansão plena, especialmente nas regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos.

A investigação empírica realizada com quatro empresas atuantes no setor fotovoltaico em Picos revelou um panorama de adaptação estratégica constante. Apesar da amostra reduzida ( $n = 4$ ), o estudo conseguiu captar nuances importantes do mercado de energia solar em Picos-PI. A combinação de dados quantitativos (frequência de estratégias e desafios) e qualitativos (descrições das experiências e sugestões) proporciona uma visão rica sobre a realidade do setor. Todas as empresas demonstraram adotar ações voltadas à inovação tecnológica e ao uso intensivo do marketing digital, além de investirem, em sua maioria, em atendimento personalizado e serviços de pós-venda como diferenciais competitivos. Essas estratégias, analisadas à luz das teorias de Porter, Ansoff e Mintzberg, refletem a busca por posicionamento sustentável em um mercado em crescimento, mas ainda marcado por vulnerabilidades.

Dentre os principais desafios apontados pelas empresas estão a alta carga tributária, intensificada pelas alterações nas regras de importação de equipamentos solares em 2024, e a baixa adesão dos consumidores, reflexo da ausência de programas locais de incentivo e da dificuldade de acesso a linhas de financiamento. Também se destacaram preocupações com a concorrência desleal de empresas irregulares e a falta de fiscalização adequada por parte dos órgãos competentes. Esses fatores geram um ambiente competitivo assimétrico, onde empresas formalizadas enfrentam dificuldades adicionais para se manterem viáveis.

A análise dos resultados evidencia que, embora as empresas do setor estejam adotando estratégias coerentes com os princípios de diferenciação e adequação ao mercado local, os limites estruturais exigem ações mais amplas do poder público. Políticas públicas integradas — que incluem incentivos fiscais, programas de capacitação técnica, facilitação de crédito e regulamentação clara — são indispensáveis para consolidar o setor de energia solar como vetor de desenvolvimento econômico regional.

Do ponto de vista acadêmico, esta pesquisa contribui para o campo da Administração ao associar teorias clássicas da estratégia empresarial a um setor emergente e regionalizado, como o de energia solar em cidades de médio porte no semiárido brasileiro. Ao valorizar a percepção dos gestores locais, o estudo amplia o entendimento sobre como pequenas e médias empresas formulam e implementam estratégias em contextos desafiadores. Como limitação, destaca-se o número restrito de respondentes, o que impede generalizações estatísticas mais robustas. No entanto, a profundidade das informações coletadas oferece um retrato qualitativo consistente da realidade local. Recomenda-se, para estudos futuros, a ampliação da amostra, a inclusão de consumidores e instituições públicas no processo de análise, bem como o monitoramento longitudinal do desempenho das estratégias adotadas.

Por fim, a energia solar em Picos-PI apresenta-se como uma oportunidade concreta para o desenvolvimento sustentável. Com políticas adequadas, fiscalização eficaz e fortalecimento das empresas locais, o município pode tornar-se referência regional na geração e difusão de energia limpa, contribuindo para a geração de emprego, renda e qualidade de vida. Entretanto, futuras pesquisas poderão ampliar o número de respondentes e incluir comparações com municípios de porte semelhante, permitindo uma análise mais robusta sobre as especificidades regionais.

## REFERÊNCIAS

ABSOLAR. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. **Dados consolidados da energia solar no Brasil.** São Paulo: ABSOLAR, 2021.

ABSOLAR. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. **Panorama da energia solar no Brasil.** São Paulo: ABSOLAR, 2020.

ADEEL – ASSISTÊNCIA E DESENVOLVIMENTO EM ENERGIA ELÉTRICA. **Mapa de radiação solar no Brasil.** Disponível em: <https://adeel.com.br/mapa-de-radiacao-solar-no-brasil/>. Acesso em: 20 jun. 2025.

AFONSO, José Samuel. **Energia solar fotovoltaica: vantagens, desvantagens e benefícios ao meio ambiente. 2023.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Faculdade Roraimense de Ensino Superior, Boa Vista, 2023.

**PINEGÓCIOS.** Geração de energia solar no Piauí é referência e acelera geração de empregos. *Piauí Negócios*, 2024. Disponível em: <https://www.piauinegocios.com.br/noticia/2059-geracao-de-energia-solar-no-piaui-e-referencia-e-acelera-geracao-de-empregos>. Acesso em: 20 jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.** Brasília: ANEEL, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015.** Brasília: ANEEL, 2015.

ANSOFF, Harry Igor. **Estratégia empresarial.** São Paulo: McGraw-Hill, 1984.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República. **Mudança de imposto de importação só afeta painéis solares montados.** Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/fatos/brasil-contra-fake/noticias/2024/11/mudanca-de-imposto-de-importacao-so-afeta-paineis-solares-montados>. Acesso em: 10 jun. 2025.

DANTAS, Vitor Manoel. Energia solar fotovoltaica no Brasil: potencialidades e desafios. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 9, n. 1, p. 32–47, 2020.

DANTAS, Vitor Manoel; POMPERMAYER, Fernando. Políticas públicas e energias renováveis: uma análise do ProGD. **Cadernos do Desenvolvimento**, v. 13, n. 22, p. 83–100, 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanço energético nacional 2020: ano base 2019**. Rio de Janeiro: EPE, 2020.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Leilões de energia e o papel da fonte solar fotovoltaica**. Rio de Janeiro: EPE, 2020.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Plano Decenal de Expansão de Energia 2029**. Rio de Janeiro: EPE, 2020.

HAMILTON, Samuel Pereira Neto. **Empreendedorismo e inovação na comercialização de energia fotovoltaica. 2024**. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Logística) – Instituto Federal do Piauí, Campus Picos, Picos, 2024.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA). **Future of Solar Photovoltaic: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects**. Abu Dhabi: IRENA, 2019.

JESUS, José Augusto de et al. **Energia solar e desenvolvimento regional: o caso do semiárido nordestino**. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Ciências Sociais**, 2022.

LEPIDUS, Maria Clara. **Estudo de caso da gestão de projetos em usinas fotovoltaicas: o caso do Parque Solar de Pirapora. 2021**. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração) – Centro Universitário UNINASSAU, Recife, 2021.

MADUREIRA, Edson et al. Limites institucionais para o fomento à energia solar no Piauí. **Revista de Políticas Públicas**, v. 26, n. 3, p. 199–214, 2022.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES (MCTIC). **Perspectivas da indústria fotovoltaica no Brasil**. Brasília: MCTIC, 2018.

MINTZBERG, Henry. **Safari da estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 1994.

MOALVES, Camila et al. **Realidade e perspectivas da energia solar fotovoltaica em residências: revisão de literatura.** In: **Anais do Congresso Brasileiro de Ciências Sociais**, 2021.

NETO, Hamilton S. P. **Empreendedorismo e inovação na comercialização de energia fotovoltaica.** *Revista Tecnologia em Logística*, v. 2, n. 2, 2024.

PEREIRA, Evaldo Bastos et al. **Atlas Brasileiro de Energia Solar.** São José dos Campos: INPE, 2017.

PORTRER, Michael Eugene. **Competição: estratégias competitivas essenciais.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PORTRER, Michael Eugene. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior.** Rio de Janeiro: Campus, 1985.

REN21. **Renewables 2019 Global Status Report.** Paris: REN21 Secretariat, 2019.

SOUZA JÚNIOR, Raimundo et al. **Privatização da CEPISA e o novo perfil energético do Piauí.** In: **Anais do Simpósio de Energia**, 2019.

UNITED NATIONS. **Paris Agreement.** United Nations Treaty Collection. Paris: UNFCCC, 2015.

## APÊNDICES



**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ**  
**CAMPUS PROFESSOR BARROS ARAÚJO – UESPI**  
**CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

**QUESTIONÁRIO** – Análise das principais estratégias adotadas por empresas de energia solar no município de Picos em frente aos desafios deste segmento

**Objetivo:** Coletar dados para analisar as estratégias utilizadas e os impactos da carga tributária sobre empresas locais do setor de energia solar em Picos-PI.

**Público-alvo:** Representantes legais, gestores ou responsáveis técnicos de empresas de energia solar atuantes em Picos-PI

**Instruções:** Responda às questões com atenção. Suas respostas são confidenciais e serão utilizadas apenas para fins acadêmicos.

*Bloco 1 – Caracterização da Empresa*

1. Nome da empresa (opcional): \_\_\_\_\_
2. Cargo/função do respondente: \_\_\_\_\_
3. Tempo de atuação da empresa no setor de energia solar: \_\_\_\_\_

( ) Menos de 1 ano

( ) 1 a 3 anos

( ) 4 a 6 anos

( ) Mais de 6 anos

4. Quantos colaboradores trabalham atualmente na empresa?

( ) 1 a 5

( ) 6 a 10

( ) 11 a 20

( ) Mais de 20

5. Qual o perfil predominante dos clientes atendidos pela empresa?

( ) Residencial

( ) Comercial

( ) Industrial

( ) Rural

( ) Todos os anteriores

---

#### *Bloco 2 – Estratégias Utilizadas*

6. Quais estratégias sua empresa utiliza para se manter competitiva no mercado?

(marque todas as que se aplicam)

[ ] Inovação tecnológica

[ ] Parcerias com fornecedores

[ ] Condições facilitadas de pagamento

[ ] Marketing digital e redes sociais

[ ] Atendimento personalizado e consultivo

[ ] Pós-venda e manutenção programada

[ ] Investimento em qualificação da equipe

[ ] Outras: \_\_\_\_\_

7. Quais dessas estratégias você considera mais eficazes para a realidade local? Por quê?

---

---

8. Sua empresa já realizou mudanças estratégicas em função da concorrência?

( ) Sim

( ) Não

Se sim, quais foram essas mudanças?

---

---

### *Bloco 3 – Desafios e Barreiras*

9. Quais são os principais desafios enfrentados atualmente por sua empresa no setor de energia solar?

(marque os mais relevantes)

[ ] Baixa adesão dos consumidores

[ ] Custo elevado de equipamentos

[ ] Dificuldade de acesso a financiamento para clientes

[ ] Alta carga tributária

[ ] Concorrência com grandes empresas

[ ] Falta de mão de obra qualificada

[ ] Logística e fornecimento de insumos

[ ] Outros: \_\_\_\_\_

10. A falta de políticas públicas ou incentivos locais dificulta o crescimento da sua empresa?

( ) Sim

( ) Não

Justifique sua resposta:

---

---

*Bloco 4 – Impacto da Tributação*

11. Sua empresa sente impacto direto da tributação sobre equipamentos solares?

( ) Sim

( ) Não

Se sim, como isso afeta seu negócio?

---

12. Você acredita que a mudança recente no imposto de importação de painéis solares (2024) impactou o setor?

( ) Sim

( ) Não

( ) Não sei informar Justifique:

---

---

*Bloco 5 – Avaliação Geral e Sugestões*

13. Quais ações você acredita que poderiam fortalecer o setor de energia solar em Picos?

---

---





**APÊNDICE B – TCLE**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ**  
**CAMPUS PROFESSOR BARROS ARAÚJO – UESPI**  
**CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

**Monografia:** Análise das principais estratégias adotadas por empresas de energia solar no município de Picos em frente aos desafios deste segmento

**Pesquisador(a) responsável:** Felipe Nascimento Luz

**Instituição:** Universidade Estadual do Piauí – UESPI

**Curso:** Bacharelado em Administração

**Campus:** Professor Barros Araújo – Picos-PI

Prezado(a) participante,

Você está sendo convidado(a) a participar, de forma voluntária, de uma pesquisa acadêmica que integra um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no curso de Bacharelado em Administração da Universidade Estadual do Piauí – UESPI.

O objetivo desta pesquisa é compreender como as estratégias empresariais e a carga tributária impactam o desempenho de empresas do setor de energia solar em Picos-PI. Para isso, será aplicado um questionário contendo perguntas sobre o perfil da empresa, práticas adotadas, principais desafios enfrentados e percepções sobre os tributos e políticas públicas.

As informações fornecidas por você serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos e científicos. Sua identidade será mantida **em sigilo**, e os dados serão analisados de forma **anônima**, não sendo possível identificar nenhum dos participantes individualmente.

A participação é **voluntária** e você poderá **desistir a qualquer momento**, sem necessidade de justificativa e sem sofrer qualquer tipo de prejuízo.

Não há riscos associados à sua participação, nem qualquer tipo de remuneração. No entanto, os resultados da pesquisa poderão contribuir para estudos futuros e para a compreensão dos padrões de consumo e da valorização da imagem pessoal no contexto local.

Caso deseje mais informações ou tenha dúvidas sobre a pesquisa, você pode entrar em contato com o(a) pesquisador(a) por meio do e-mail: [felipenascimentoluz@aluno.uespi.br](mailto:felipenascimentoluz@aluno.uespi.br)

Se você **concordar** em participar da pesquisa, por favor, assine abaixo.

**Declaro que li e compreendi as informações acima e, de forma livre e esclarecida, autorizo minha participação na pesquisa.**

Nome do(a) participante: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_

Assinatura do(a) pesquisador(a): \_\_\_\_\_