



INSTITUTO FEDERAL

Paraíba

Campus João Pessoa

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

GLÊNIO KEWY DA SILVA NÓBREGA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**PERCEPÇÃO DO MERCADO DE TRABALHO EM MICROGERAÇÃO
DISTRIBUÍDA SOB A ÓTICA DE UM PEQUENO EMPREENDEDOR**

João Pessoa
2025

GLÊNIO KEWY DA SILVA NÓBREGA

PERCEPÇÃO DO MERCADO DE TRABALHO EM MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA SOB A ÓTICA
DE UM PEQUENO EMPREENDEDOR

*Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso Superior de Bacharelado
em Engenharia Elétrica do Instituto Federal da
Paraíba como parte dos requisitos necessários
para a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica.*

Orientador:

Franklin Martins P. Pamplona, Dr.

João Pessoa
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Biblioteca Nilo Peçanha – IFPB, *Campus* João Pessoa

N754p Nóbrega, Glênio Kewy da Silva.

Percepção do mercado de trabalho em microgeração distribuída sob a ótica de um pequeno empreendedor / Glênio Kewy da Silva Nóbrega. – 2025.

36 f. : il.

TCC (Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica) – Instituto Federal de Educação da Paraíba / Unidade Acadêmica de Controle e Processos Industriais / Coordenação do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Franklin Martins P. Pamplona.

1. Microgeração distribuída 2. Mercado de trabalho. 3. Informalidade. 4. Energia solar fotovoltaica. 5. Qualificação profissional.

CDU 620.91:331.5(043)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

FOLHA DE APROVAÇÃO

GLÊNIO KEWY DA SILVA NÓBREGA

20202610040

“PERCEPÇÃO DO MERCADO DE TRABALHO EM MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA SOB A ÓTICA DE UM PEQUENO EMPREENDEDOR”

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Instituto Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Engenheiro Eletricista.

Trabalho aprovado pela banca examinadora em 25 de agosto de 2025.

BANCA EXAMINADORA:

(assinaturas eletrônicas via SUAP)

Dr. Dr. Franklin Martins Pereira Pamplona

IFPB (Orientador)

Dr. Álvaro de Medeiros Maciel

IFPB (Examinador Interno)

Dr. José Artur Alves Dias

IFPB (Examinador Interno)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Franklin Martins Pereira Pamplona**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/08/2025 10:12:12.
- **Jose Artur Alves Dias**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/08/2025 10:57:01.
- **Alvaro de Medeiros Maciel**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/08/2025 14:18:10.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/08/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 755412
Verificador: b30cd9ccca
Código de Autenticação:



Av. Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe, JOÃO PESSOA / PB, CEP 58015-435
<http://ifpb.edu.br> - (83) 3612-1200

AGRADECIMENTOS

Essa conquista tão aguardada não seria possível sem a presença e o apoio de pessoas especiais que, de diferentes formas, contribuíram para essa jornada.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por me sustentar nos momentos difíceis, por me conceder força, sabedoria e coragem para continuar, mesmo quando as circunstâncias pareciam desafiadoras. Sua presença me guiou até aqui.

Aos meus pais, deixo minha mais profunda gratidão. Obrigado por todo o suporte, por me proporcionarem a tranquilidade necessária para focar nos estudos e, acima de tudo, por acreditarem no meu potencial. O incentivo de vocês foi essencial em cada etapa dessa caminhada.

Sou também grato à minha família, que esteve ao meu lado com carinho e apoio. Agradeço especialmente aos meus irmãos e às minhas tias — Rozana, Maria Rita e Luzia — pelo acolhimento, paciência e ajuda nos momentos em que mais precisei.

À minha namorada, que mesmo à distância esteve presente com palavras de incentivo, apoio constante e compreensão, agradeço imensamente. Ter você ao meu lado, mesmo nos momentos mais desafiadores, foi um presente inestimável. Seu apoio foi essencial para que eu encerrasse esse ciclo com serenidade e confiança.

Expresso também minha sincera gratidão ao professor Alfrêdo Gomes, exemplo de dedicação e comprometimento desde o início da graduação. Os projetos de pesquisa que realizamos e seus conselhos sempre me inspiraram a buscar mais. Ao professor orientador Franklin Martins, agradeço pelas valiosas orientações, pelo conhecimento compartilhado e pelo apoio constante durante o curso.

Aos demais professores que tive ao longo da graduação, deixo meu reconhecimento e respeito. Cada aula e ensinamento contribuiu de forma significativa para minha formação acadêmica e pessoal. Por fim, agradeço aos colegas de curso, com quem dividi aprendizados, dúvidas, desafios e conquistas. Foram companheiros importantes nesta jornada, e levarei comigo os momentos de apoio mútuo e as alegrias que compartilhamos.

RESUMO

Este trabalho aprofunda-se na análise da percepção do mercado de trabalho em microgeração distribuída, com ênfase na realidade regional vivenciada por pequenos empreendedores da cidade de Aparecida, Paraíba, que possui uma população de 7.960 habitantes, segundo o último censo realizado pelo IBGE em 2022. O estudo investiga os desafios e as oportunidades que emergem nesse setor em constante expansão, a influência predominante da informalidade nas relações de mercado, a importância da qualificação profissional e as estratégias necessárias para o fortalecimento e a sustentabilidade do segmento. Impulsionado por um cenário regulatório dinâmico, norteador pela Resolução Normativa nº 482/2012 da ANEEL e, mais recentemente, pela promulgação da Lei nº 14.300/2022, o setor de microgeração distribuída tem experimentado um crescimento notável. Contudo, esse avanço é acompanhado por obstáculos significativos, como a concorrência desleal, a carência de mão de obra especializada e a complexidade burocrática inerente aos processos de financiamento. O estudo, fundamentado em uma abordagem qualitativa, empregou entrevistas detalhadas com empreendedores e clientes do setor. Essa metodologia possibilitou a identificação e a compreensão aprofundada dos impactos multifacetados da informalidade, manifestados em casos concretos de instalações inadequadas, golpes financeiros e na atuação de empresas sem a devida credibilidade. Os resultados obtidos não apenas corroboram a expansão contínua do mercado, mas também evidenciam a urgência de investir em qualificação profissional, promover a transparência nas operações e garantir um suporte pós-venda eficiente. Tais medidas são cruciais para mitigar os riscos associados à informalidade, proteger os consumidores e, conseqüentemente, fortalecer a reputação e a resiliência do setor. Além disso, o estudo oferece uma contribuição valiosa ao apresentar uma perspectiva regional detalhada sobre os desafios e as oportunidades, considerando a existência de 153 projetos de sistemas fotovoltaicos instalados no município de Aparecida-PB, segundo dados da ANEEL.

Palavras-chave: Microgeração Distribuída; Mercado de Trabalho; Informalidade; Energia Solar Fotovoltaica; Qualificação Profissional.

ABSTRACT

This study delves into the analysis of the labor market perception in distributed microgeneration, with an emphasis on the regional reality experienced by small entrepreneurs in the city of Aparecida, Paraíba, which has a population of 7,960 inhabitants, according to the latest census conducted by IBGE in 2022. The research investigates the challenges and opportunities that emerge in this constantly expanding sector, the predominant influence of informality in market relations, the importance of professional qualification, and the strategies required for the strengthening and sustainability of the segment. Driven by a dynamic regulatory framework, guided by ANEEL Normative Resolution No. 482/2012 and, more recently, by the enactment of Law No. 14.300/2022, the distributed microgeneration sector has experienced remarkable growth. However, this progress is accompanied by significant obstacles, such as unfair competition, the shortage of specialized labor, and the bureaucratic complexity inherent in financing processes. The study, based on a qualitative approach, employed in-depth interviews with entrepreneurs and clients in the sector. This methodology enabled the identification and deeper understanding of the multifaceted impacts of informality, manifested in concrete cases of inadequate installations, financial fraud, and the operation of companies without proper credibility. The results obtained not only confirm the continuous expansion of the market but also highlight the urgent need to invest in professional training, promote transparency in operations, and ensure efficient after-sales support. Such measures are crucial to mitigating the risks associated with informality, protecting consumers, and consequently strengthening the sector's reputation and resilience. Furthermore, the study provides a valuable contribution by presenting a detailed regional perspective on the challenges and opportunities, considering the existence of 153 photovoltaic system projects installed in the municipality of Aparecida-PB, according to ANEEL data.

Keywords: Distributed Microgeneration; Labor Market; Informality; Photovoltaic Solar Energy; Professional Qualification; Energy Legislation; Sustainability; Regional Entrepreneurship.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo de sistema <i>on grid</i>	15
Figura 2 – Exemplo de diagrama unifilar de sistema <i>On Grid</i> monofásico.	16
Figura 3 – Exemplo de sistema Off Grid.....	16
Figura 4 – Exemplo de sistemas híbrido.	17
Figura 5 – Estrutura para a fixação de módulos em telhado.	18
Figura 6 – Estrutura para fixação de módulos em laje.	19
Figura 7 – Taxas de juros de bancos para financiamento de projetos FV.	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABSOLAR	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FV	Fotovoltaico
IFPB	Instituto Federal da Paraíba
NBR	Norma Brasileira
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TUSD	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição

SUMÁRIO

1	Introdução	11
1.1	Estrutura do Trabalho	12
2	Embasamento do Trabalho	14
2.1	Tipos de sistemas fotovoltaicos	14
2.2	Sistemas típicos de microgeração distribuída e a influência do preço no fechamento de negócios	17
2.2.1	Estruturas em telhado – Economia e viabilidade financeira.....	18
2.2.2	Estruturas em laje – Robustez com maior custo agregado	18
3	Delimitação do Estudo e Observações do Mercado de Microgeração	20
3.1	Delimitação da Área de Estudo e Participantes.....	20
3.2	Instrumentos de Coleta de Dados	21
3.3	A realidade da Concorrência e a Importância da Postura Profissional.....	21
3.4	Principais Opções de Financiamentos	22
3.5	O Mercado de Trabalho na Microgeração Distribuída.....	24
3.6	Pré-venda e Pós-venda.....	25
3.7	Profissionalismo x Informalidade na Execução de Projetos FV	25
3.7.1	O Papel das Normas Técnicas e Regulamentações Profissionais.....	26
3.7.2	Implicações da Informalidade para o Setor e Consumidores	26
3.7.3	A Importância da Postura Profissional e da Construção de Reputação.....	27
4	Resultados e Discussões	29
4.1	Percepção do Mercado de Trabalho e Oportunidades	29
4.2	A Informalidade e seus Impactos: Análise dos Relatos e Documentos	29
4.3	Estratégias para o Fortalecimento do Setor	30
5	Considerações Finais	31
5.1	Síntese dos Principais Resultados	31

5.2	Respostas aos Objetivos de Pesquisa	31
5.3	Contribuições do Estudo.....	32
5.4	Limitações da Pesquisa.....	32
5.5	Sugestões para Futuras Pesquisas.....	32
	Referências Bibliográficas.....	33

1 INTRODUÇÃO

A transição para uma matriz energética mais limpa e descentralizada representa uma das transformações mais significativas do setor elétrico brasileiro nas últimas décadas. Nesse cenário, a microgeração distribuída, com destaque para os sistemas fotovoltaicos, assume um papel de protagonismo, impulsionada por avanços tecnológicos, incentivos regulatórios e uma crescente conscientização ambiental. Essa expansão massiva, que adicionou mais de 1,4 milhão de novas conexões de micro e minigeração distribuída apenas em 2024 (EPE, 2025), não apenas redefine o papel do consumidor — agora também um produtor de energia — mas transforma profundamente o mercado de trabalho, abrindo um vasto campo de oportunidades e, ao mesmo tempo, expondo desafios estruturais, técnicos e econômicos, especialmente em regiões fora dos grandes centros urbanos.

A microgeração distribuída permite que consumidores finais produzam parte ou toda a energia que consomem, contribuindo para uma descentralização da matriz energética nacional. A publicação da Resolução Normativa nº 482/2012 da ANEEL e, mais recentemente, a promulgação da Lei nº 14.300/2022 — o Marco Legal da Geração Distribuída — foram catalisadores desse crescimento, refletido na expansão de sistemas instalados e na multiplicação de empresas e profissionais atuando nesse ramo. No entanto, o avanço acelerado da microgeração também expôs fragilidades críticas no mercado local. Questões como a carência de capacitação técnica especializada, a concorrência acirrada e, por vezes, desleal, as dificuldades logísticas e as barreiras burocráticas no acesso a financiamentos emergem como obstáculos que ameaçam a sustentabilidade e a qualidade do setor.

Este trabalho tem como objetivo analisar a percepção do mercado de trabalho no setor de microgeração distribuída sob a ótica da realidade regional, considerando aspectos como a competitividade entre profissionais, as condições de acesso a peças e equipamentos, os modelos de financiamento disponíveis, os tipos de sistemas mais comuns, além das oportunidades e obstáculos enfrentados por quem já atua ou deseja atuar na área. A pesquisa busca compreender como esses fatores influenciam a formação, a empregabilidade e a sustentabilidade do setor, contribuindo para o debate sobre a profissionalização e o fortalecimento da cadeia produtiva local.

Tendo como base a experiência prática vivenciada pelo autor na empresa Solareh Energia da qual é sócio e empreendedor, este estudo aprofunda a análise do mercado de trabalho em microgeração distribuída, com foco na realidade de pequenos empreendedores da região do município de Aparecida, no estado da Paraíba, que possui uma população de 7.960 habitantes, segundo o último censo realizado pelo IBGE em 2022, e conta com 153 projetos de sistemas fotovoltaicos instalados, segundo dados da ANEEL.

O estudo busca investigar como a competitividade entre profissionais, as condições de acesso a peças e equipamentos, os modelos de financiamento disponíveis e, crucialmente, a informalidade que molda as oportunidades e os obstáculos para quem já atua ou deseja atuar na área. O estudo aprofunda a compreensão de como esses fatores influenciam a formação profissional, a empregabilidade e a sustentabilidade do setor, destacando a importância da qualificação como um diferencial competitivo e uma garantia de segurança para o consumidor.

Dessa forma, este estudo pretende não apenas identificar os elementos que configuram o cenário atual, mas também apontar possíveis caminhos para um desenvolvimento mais equilibrado e qualificado. Ao valorizar a atuação profissional ética e fomentar o uso consciente e estratégico das tecnologias renováveis, o trabalho visa contribuir para o debate sobre a profissionalização e o fortalecimento da cadeia produtiva local, servindo como um alerta para consumidores e um subsídio para o desenvolvimento de estratégias empresariais mais eficazes.

1.1 ESTRUTURA DO TRABALHO

Além do presente capítulo, este trabalho está organizado do seguinte modo: no capítulo 2, são apresentados os principais conceitos teóricos que fundamentam a microgeração distribuída, incluindo o panorama regulatório, os tipos de sistemas fotovoltaicos mais comuns, o perfil do mercado de trabalho e a importância da qualificação profissional e da postura empresarial. No capítulo 3, descrevem-se os materiais e métodos utilizados no estudo, como a sua delimitação, os instrumentos de coleta de dados e os critérios de análise. No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos a partir das percepções dos participantes da pesquisa, destacando os principais desafios e oportunidades do setor na região. Por fim, no capítulo 5, são apresentadas as

conclusões e sugestões para o fortalecimento do mercado de trabalho na microgeração distribuída.

2 EMBASAMENTO DO TRABALHO

A microgeração distribuída representa uma mudança significativa no setor elétrico, permitindo que consumidores finais também atuem como produtores de energia. Essa modalidade é caracterizada pela geração de energia próxima ao local de consumo, com potência instalada de até 75 kW, conforme definido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) na Resolução Normativa nº 482/2012. Essa resolução foi um marco regulatório no Brasil, pois estabeleceu as condições gerais para o acesso de micro e minigeradores à rede elétrica, além de criar o sistema de compensação de energia elétrica, conhecido como “*net metering*”. Com o avanço do mercado, novas regulamentações complementaram essa norma, como a Resolução Normativa nº 687/2015, que ampliou as possibilidades de geração compartilhada e flexibilizou os critérios técnicos de conexão.

O crescimento expressivo da microgeração ao longo da última década culminou na promulgação da Lei nº 14.300/2022, que instituiu o Marco Legal da Geração Distribuída. Essa legislação consolidou os direitos e deveres de consumidores e distribuidoras, além de estabelecer uma transição para a cobrança da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) para novas conexões realizadas a partir de 2023.

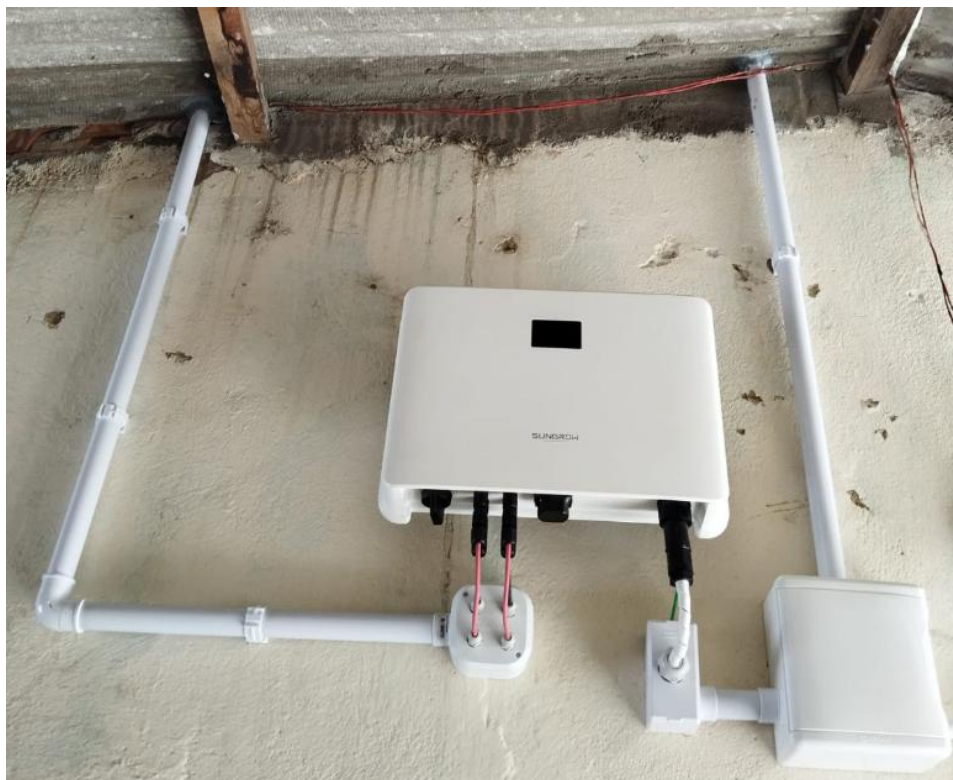
2.1 TIPOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Entre as fontes de energia utilizadas na microgeração distribuída, a energia solar fotovoltaica se destaca como a mais difundida no Brasil, representando mais de 99% das conexões homologadas no sistema de compensação até 2022 (ANEEL, 2022). A microgeração fotovoltaica pode ser classificada em três principais tipos de sistemas: on-grid, off-grid e híbridos, cada um com características operacionais distintas, que influenciam diretamente nos custos de implantação, na complexidade técnica e nas possibilidades de uso.

Os sistemas *on grid*, como ilustrado na Figura 1, com o respectivo diagrama unifilar apresentado na Figura 2, são os mais comuns no território nacional. Nesse modelo, os painéis solares convertem a energia solar em eletricidade, que é imediatamente consumida ou injetada na rede pública. O excedente gerado é contabilizado em forma de créditos energéticos, conforme estabelecido pelo sistema de

compensação de energia elétrica da ANEEL, por meio da Resolução Normativa nº 482/2012 (ANEEL, 2012) e, posteriormente, pela Lei nº 14.300/2022. Estes sistemas não possuem armazenamento local de energia (baterias), o que reduz o custo inicial de implantação.

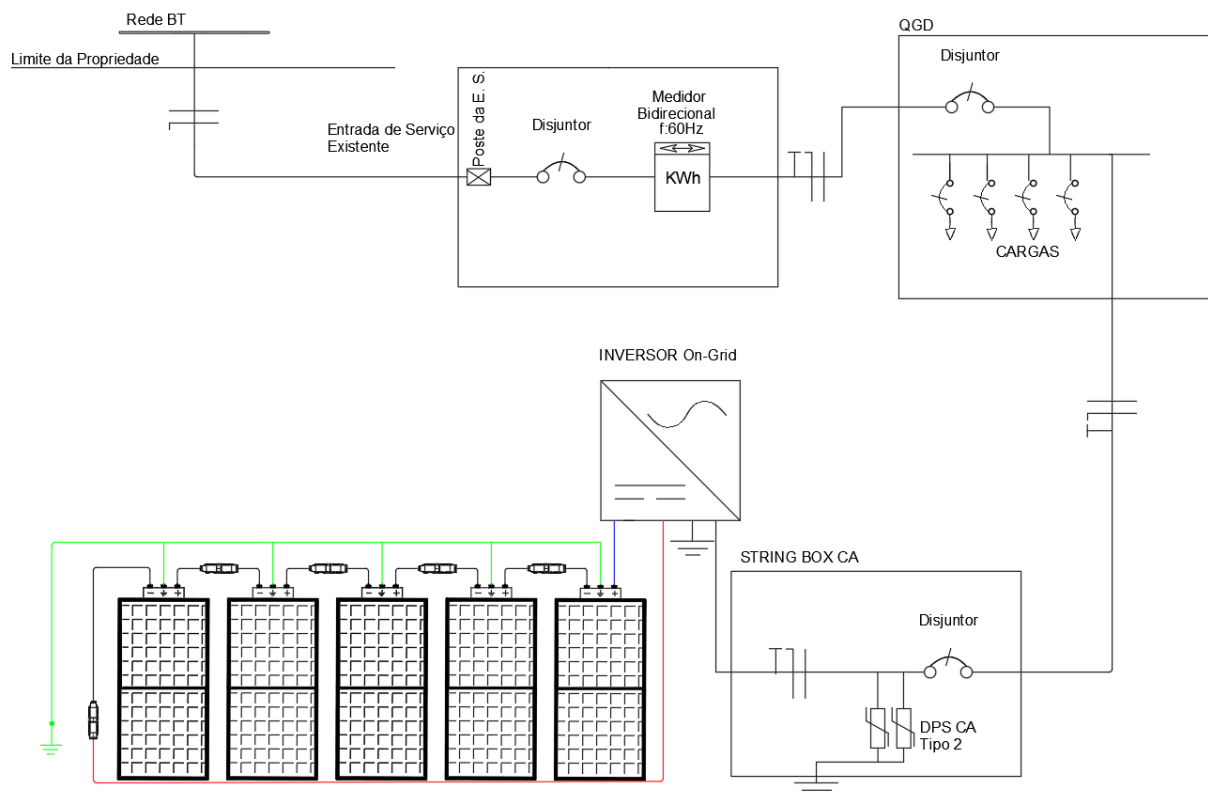
Figura 1 – Exemplo de sistema *on grid*.



Fonte: o próprio autor.

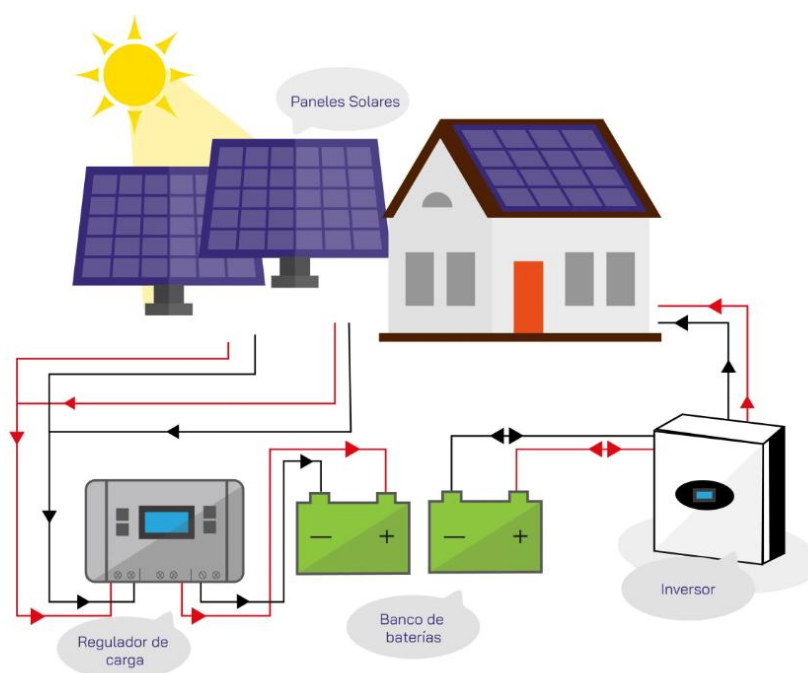
Já os sistemas *off grid*, como ilustrado na Figura 3, são projetados para operar de forma completamente independente da rede elétrica. Eles são muito utilizados em áreas rurais ou locais remotos, onde o acesso à rede pública é inviável ou inexistente. A energia gerada é armazenada em bancos de baterias, possibilitando o fornecimento de eletricidade durante períodos de baixa ou nenhuma insolação. Esses sistemas exigem a presença de um controlador de carga para gerenciar o armazenamento, além de inversores específicos.

Figura 2 – Exemplo de diagrama unifilar de sistema *On Grid* monofásico.



Fonte: o próprio autor.

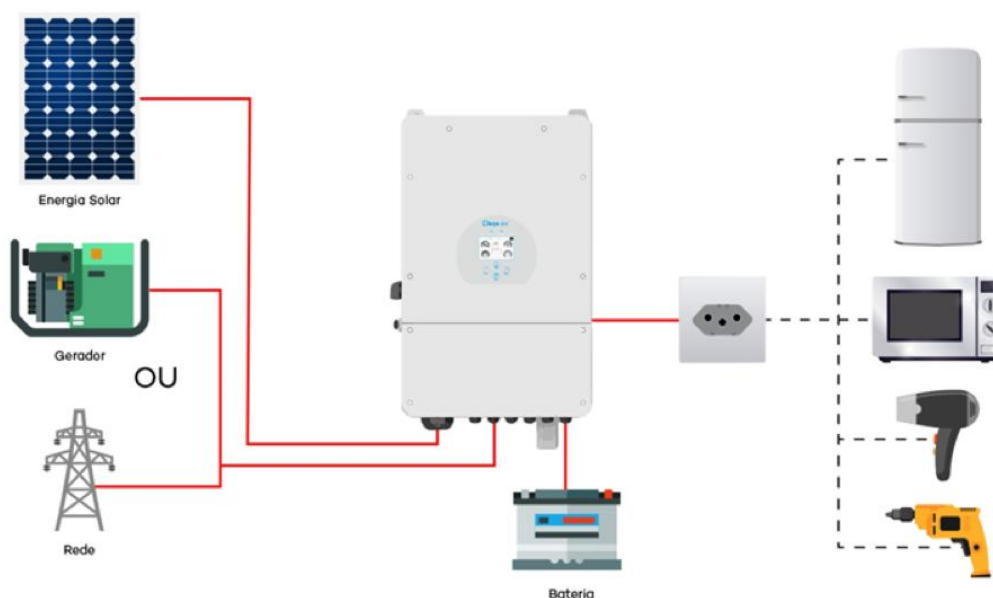
Figura 3 – Exemplo de sistema Off Grid.



Fonte: [10].

Por fim, os sistemas híbridos, ilustrados na Figura 4, integram as funcionalidades dos sistemas *on grid* e *off grid*, permitindo operação tanto conectada à rede elétrica quanto de forma autônoma. Essa configuração utiliza bancos de baterias para armazenar energia, garantindo o fornecimento mesmo em situações de falha da concessionária. Além disso, podem ser integrados a fontes auxiliares, como geradores a diesel, ampliando ainda mais a confiabilidade do suprimento. Essa versatilidade torna os sistemas híbridos especialmente indicados para aplicações que não podem sofrer interrupções no fornecimento elétrico, como hospitais, centros de dados, indústrias e residências com equipamentos sensíveis. A combinação entre geração local, armazenamento e suporte externo proporciona maior segurança energética, controle sobre os custos e resiliência frente a instabilidades da rede convencional.

Figura 4 – Exemplo de sistemas híbrido.



Fonte: [14].

2.2 SISTEMAS TÍPICOS DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA E A INFLUÊNCIA DO PREÇO NO FECHAMENTO DE NEGÓCIOS

No mercado de microgeração distribuída fotovoltaica, os tipos de estruturas adotadas nas instalações têm impacto direto não apenas no desempenho técnico, mas também na formação de preços e, conseqüentemente, na decisão de compra por parte dos

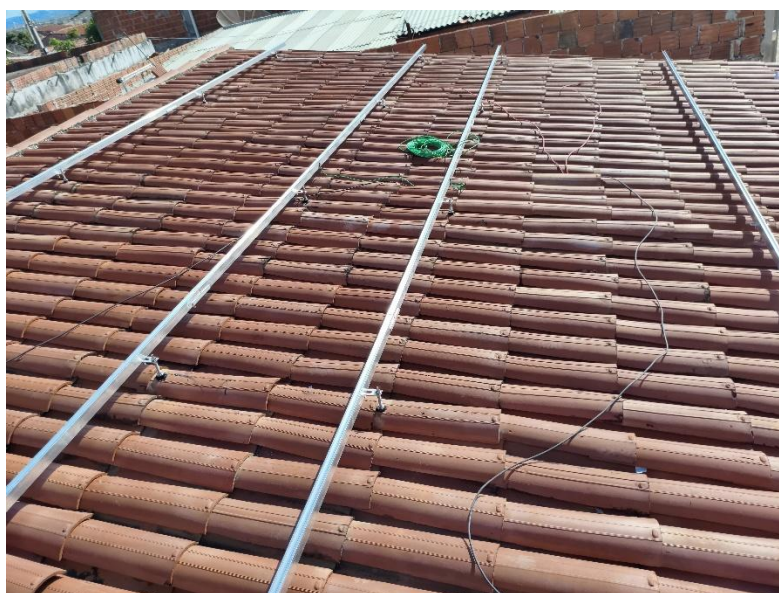
clientes. Em um cenário altamente competitivo, compreender essas variáveis é fundamental para o sucesso comercial das empresas integradoras.

2.2.1 ESTRUTURAS EM TELHADO – ECONOMIA E VIABILIDADE FINANCEIRA

O sistema mais comum e economicamente viável é aquele instalado sobre telhados, utilizando estruturas fixadas diretamente nas telhas conforme ilustrado na Figura 5, especialmente as de fibrocimento ou cerâmica. Essas soluções são mais acessíveis devido ao menor custo de materiais, mão de obra e menor necessidade de estrutura metálica adicional.

Além disso, kits de instalação geralmente já acompanham os materiais necessários para o circuito de corrente contínua, como módulos fotovoltaicos, inversores, cabos e conectores, o que contribui para um orçamento mais enxuto.

Figura 5 – Estrutura para a fixação de módulos em telhado.



Fonte: o próprio autor.

2.2.2 ESTRUTURAS EM LAJE – ROBUSTEZ COM MAIOR CUSTO AGREGADO

Os projetos executados em laje exigem uma estrutura de suporte mais robusta, com uso de perfis metálicos e fundações adicionais para garantir a estabilidade e a segurança da instalação. Essa necessidade de materiais mais resistentes e de mão de obra especializada reflete-se diretamente no aumento do custo final do projeto.

Como destacado por uma fonte especializada, o custo da estrutura de fixação pode representar uma parcela significativa do valor total de um sistema fotovoltaico residencial, especialmente em casos de instalação sobre lajes (CANAL SOLAR, 2021).

A experiência da empresa Solareh Energia ilustra bem essa realidade de mercado. Diante da dificuldade em manter a competitividade nas propostas de instalação em laje, a empresa optou por internalizar a produção das estruturas metálicas utilizadas nesses projetos, conforme apresentado na Figura 6. Essa medida estratégica não apenas permitiu oferecer orçamentos mais acessíveis aos clientes, mas também possibilitou um aumento da margem de lucro, sem comprometer a qualidade e a segurança das instalações. Como afirma Kotler e Keller (2012), a capacidade de adaptação das empresas às condições de mercado é fator decisivo para a sustentabilidade comercial, especialmente em setores emergentes como o da energia solar.

Vale ressaltar que, além do tipo de estrutura, o fator preço continua sendo um dos principais critérios de decisão por parte dos clientes, especialmente em regiões onde a maioria dos consumidores possui pouco conhecimento técnico sobre o funcionamento e os requisitos de um sistema fotovoltaico. Essa realidade reforça a importância de estratégias comerciais bem planejadas e de ações educativas por parte das empresas, a fim de demonstrar ao cliente a diferença entre soluções de baixo custo e aquelas que oferecem maior qualidade, durabilidade e suporte técnico.

Figura 6 – Estrutura para fixação de módulos em laje.



Fonte: o próprio autor.

3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO E OBSERVAÇÕES DO MERCADO DE MICROGERAÇÃO

Este estudo adota uma abordagem de pesquisa qualitativa, que se mostra a mais adequada para compreender a percepção do mercado de trabalho em microgeração distribuída sob a ótica de pequenos empreendedores e clientes na região.

A pesquisa qualitativa permite uma investigação aprofundada dos fenômenos sociais, explorando as experiências, opiniões e significados atribuídos pelos participantes, o que seria inviável com uma abordagem quantitativa. O foco está na compreensão dos "porquês" e "comos" das percepções, e não apenas na mensuração de frequências ou correlações.

3.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E PARTICIPANTES

A pesquisa será realizada na cidade de Aparecida, Paraíba, e seu entorno, região que tem apresentado crescimento no setor de microgeração distribuída. Os participantes do estudo serão divididos em dois grupos:

- Pequenos Empreendedores e Profissionais do Setor: Serão selecionados profissionais e proprietários de pequenas empresas que atuam diretamente com projeto, instalação, manutenção ou comercialização de sistemas fotovoltaicos na região. O critério de seleção incluirá tempo de atuação no mercado (mínimo de 1 ano) e experiência com os desafios e oportunidades locais.
- Clientes (Consumidores Finais): Serão selecionados clientes que já instalaram sistemas fotovoltaicos e que, preferencialmente, tiveram alguma experiência (positiva ou negativa) relacionada à informalidade ou à qualidade do serviço. O objetivo é coletar relatos que ilustrem os impactos da informalidade e a importância do profissionalismo.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados, foram realizadas entrevistas com empreendedores e clientes, abordando diferentes aspectos relacionados ao mercado local de microgeração distribuída.

No caso dos empreendedores, as entrevistas buscaram compreender a percepção sobre o mercado local, incluindo oportunidades e desafios, concorrência (formal e informal), acesso a equipamentos e linhas de financiamento, qualificação da mão de obra, além da importância da regulamentação e da ética profissional. Também foram solicitadas sugestões para o desenvolvimento do setor.

Já para os clientes, os tópicos abordados incluíram a motivação para a instalação do sistema fotovoltaico, a experiência com a empresa ou profissional contratado, a percepção sobre a qualidade do serviço prestado e dos equipamentos instalados, eventuais problemas enfrentados e como foram solucionados, bem como a relevância da formalidade contratual e do suporte pós-venda.

3.3 A REALIDADE DA CONCORRÊNCIA E A IMPORTÂNCIA DA POSTURA PROFISSIONAL

A crescente expansão do setor de microgeração distribuída tem, por um lado, gerado novas oportunidades de negócios e empregos. Por outro, tem exposto uma série de fragilidades no mercado, especialmente relacionadas à qualidade dos serviços prestados e à conduta ética de alguns profissionais e empresas. O aumento da competitividade, aliado à falta de regulamentação mais rigorosa para prestadores de serviço, tem gerado um ambiente de intensa informalidade, o que traz consequências diretas tanto para os consumidores quanto para a reputação do setor.

De acordo com Souza e Andrade (2022), a falta de fiscalização sobre os prestadores de serviços na área de energia solar tem incentivado práticas comerciais desleais, como a oferta de equipamentos de baixa qualidade, instalações mal executadas e até mesmo a ocorrência de golpes financeiros. Essa realidade tem sido constatada na prática, conforme relatos dos clientes atendidos pela empresa Solareh Energia, identificados com codinomes fictícios para preservar a imagem dos envolvidos.

No caso da cliente Maria, por exemplo, o serviço de instalação do sistema fotovoltaico foi realizado de maneira inadequada, ocasionando infiltrações e goteiras em sua residência. A empresa responsável não ofereceu qualquer suporte técnico ou pós-venda, obrigando a cliente a buscar a Solareh Energia para solucionar o problema, o que gerou um custo adicional de R\$ 900,00.

Situação ainda mais grave foi vivenciada pelo cliente João, que sofreu um golpe ao realizar um pagamento de R\$ 10.000,00 como entrada para a aquisição de um sistema solar que jamais foi entregue ou instalado. Tal episódio demonstra a vulnerabilidade dos consumidores frente à atuação de empresas sem credibilidade.

Outro exemplo alarmante foi o caso do cliente José, que ao tentar obter assistência técnica para o seu sistema, descobriu que a empresa responsável havia encerrado suas atividades. Além disso, o gestor da referida empresa tinha antecedentes criminais, fato que só veio à tona posteriormente, trazendo insegurança e frustração ao cliente.

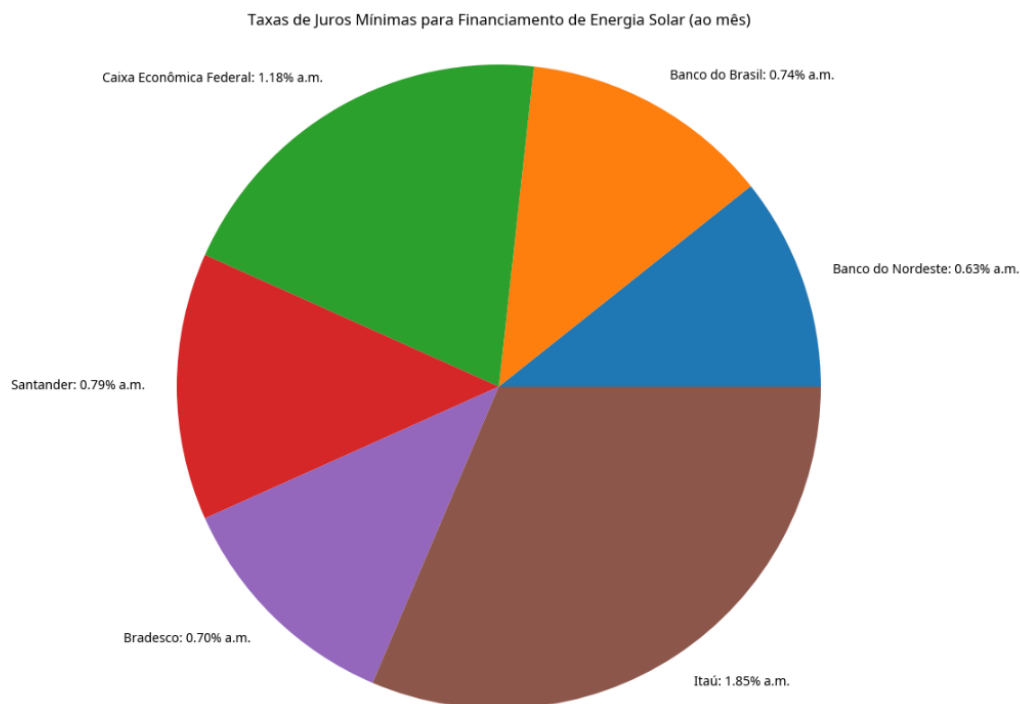
Esses relatos evidenciam a importância da postura ética e profissional por parte das empresas que atuam no setor de microgeração distribuída. O bom atendimento, o suporte técnico eficiente e a entrega de soluções de qualidade são fatores essenciais para a construção de uma reputação sólida e para a fidelização dos clientes.

3.4 PRINCIPAIS OPÇÕES DE FINANCIAMENTOS

As instituições financeiras têm desempenhado um papel fundamental no incentivo à energia solar no Brasil, oferecendo linhas de crédito específicas com condições diferenciadas para projetos de microgeração distribuída. Bancos públicos, como o Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal e Banco do Nordeste, e bancos privados, como Santander, Bradesco e Itaú, disponibilizam financiamentos com prazos estendidos, carência e taxas de juros competitivas, variando conforme o perfil do cliente e as políticas internas de cada instituição.

A seguir, na Figura 7, é apresentada uma comparação das taxas mínimas de juros mensais praticadas por algumas das principais instituições financeiras para financiamento de energia solar no país:

Figura 7 – Taxas de juros de bancos para financiamento de projetos FV.



Fonte: o próprio autor.

As linhas de financiamento oferecidas por instituições bancárias, tanto públicas quanto privadas, apresentam condições bastante atrativas para a aquisição de sistemas fotovoltaicos, como prazos estendidos, carência para início do pagamento e taxas de juros reduzidas. No entanto, apesar dessas vantagens, a burocracia envolvida nos processos de aprovação ainda representa um obstáculo significativo.

Muitos clientes enfrentam longos prazos para a análise de crédito, agravados pela exigência de uma documentação extensa. Entre os principais requisitos estão: declaração de imposto de renda, comprovante de renda atualizado, comprovante de residência, certidões negativas de débitos fiscais e trabalhistas, extratos bancários, holerites ou pró-labore, além da eventual indicação de um avalista. Em alguns casos, as instituições também solicitam cópia atualizada do contrato social (no caso de empresas), certidões cartoriais e comprovantes de regularidade junto à Receita Federal e ao INSS.

Esse conjunto de exigências, aliado aos critérios rigorosos adotados pelas instituições financeiras, tem resultado em processos morosos, gerando frustração e

impaciência, e levando parte dos consumidores a desistirem da implantação do sistema de energia solar ainda na fase de solicitação do financiamento.

3.5 O MERCADO DE TRABALHO NA MICROGERAÇÃO

DISTRIBUÍDA

O crescimento acelerado da microgeração distribuída no Brasil, especialmente após a regulamentação da ANEEL por meio da Resolução Normativa nº 482/2012 e a posterior aprovação da Lei nº 14.300/2022, tem provocado profundas mudanças no mercado de trabalho do setor elétrico. Esse avanço tecnológico e regulatório abriu espaço para novas demandas profissionais em todas as etapas da cadeia produtiva da energia solar, desde o dimensionamento e projeto até a instalação, manutenção e comercialização dos sistemas fotovoltaicos.

O setor de energias renováveis no Brasil, apesar de seu crescimento exponencial e das vastas oportunidades que oferece, enfrenta desafios significativos, especialmente no que tange à formação e qualificação profissional. A carência de mão de obra técnica capacitada é uma realidade em diversas regiões do país, particularmente em áreas menos urbanizadas e no interior, o que pode impactar diretamente a qualidade das instalações e a segurança das operações. Essa lacuna ressalta a urgência de investimentos mais robustos em programas de formação técnica e superior focados em energias renováveis. O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) tem enfatizado a necessidade de formação profissional qualificada para atender à demanda crescente do setor de energias renováveis no Brasil (SENAI, 2025).

Outro aspecto crucial é a dinâmica de concorrência no mercado, caracterizada pela proliferação de empresas de variados portes e pelo aumento do número de profissionais autônomos. A informalidade, em particular no segmento de microgeração de energia, persiste como uma questão relevante, gerando incertezas tanto para os consumidores, que podem se deparar com serviços de qualidade duvidosa e falta de garantias, quanto para os trabalhadores que buscam estabilidade e reconhecimento profissional. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR) frequentemente destacam a necessidade de regulamentação e formalização

para garantir a segurança e o desenvolvimento sustentável do mercado (EPE, 2024; ABSOLAR, 2024).

3.6 PRÉ-VENDA E PÓS-VENDA

No mercado de energia solar, as fases de pré-venda e pós-venda são cruciais para o sucesso e a sustentabilidade dos negócios, construindo confiança e fidelizando clientes. A qualidade dos equipamentos, as garantias e o suporte contínuo são fatores decisivos para a reputação da empresa.

A pré-venda vai além da simples oferta, educando o cliente e construindo uma proposta de valor, focando na qualidade dos equipamentos, garantias abrangentes, projetos personalizados e informações claras e detalhadas. Empresas que investem na pré-venda atraem clientes que valorizam a excelência, resultando em maior taxa de conversão e reputação sólida.

O pós-venda é vital para um relacionamento duradouro, garantindo a satisfação e a longevidade do investimento, incluindo suporte técnico acessível, manutenção preventiva e corretiva, monitoramento do desempenho e gestão de garantias.

A negligência do pós-venda pode levar à insatisfação do cliente e prejudicar a imagem do setor, como evidenciado pelos casos de Maria, João e José, que sofreram com instalações inadequadas e golpes financeiros. A construção de uma reputação sólida depende da capacidade da empresa de garantir o funcionamento eficiente dos sistemas e o suporte contínuo ao cliente, impulsionando indicações e o crescimento sustentável.

3.7 PROFISSIONALISMO X INFORMALIDADE NA EXECUÇÃO DE PROJETOS FV

A dicotomia entre profissionalismo e informalidade é um dos desafios mais prementes no mercado de microgeração distribuída, com impactos diretos na qualidade das instalações, na segurança dos consumidores e na reputação do setor como um todo. A compreensão dessa dinâmica é crucial para analisar a percepção do mercado de trabalho e propor soluções para o seu fortalecimento.

3.7.1 O PAPEL DAS NORMAS TÉCNICAS E REGULAMENTAÇÕES PROFISSIONAIS

A execução de projetos fotovoltaicos exige conhecimentos técnicos específicos e a observância de normas que garantam a segurança e a eficiência das instalações. A ABNT NBR 16690:2020, é um exemplo fundamental, pois estabelece os requisitos de projeto para as instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos, abrangendo desde a seleção de componentes até os procedimentos de instalação e comissionamento. O cumprimento dessa norma é um indicativo de profissionalismo e assegura que o sistema operará de forma segura e otimizada.

Além das normas técnicas, a regulamentação profissional, como a Resolução CONFEA nº 218/1973, define as atribuições e responsabilidades dos engenheiros e outros profissionais habilitados. Essa resolução é vital para diferenciar a atuação de um profissional qualificado, com registro em conselho de classe e responsabilidade técnica (ART), da prática informal. A ausência de um profissional habilitado na concepção e execução de um projeto fotovoltaico pode resultar em instalações precárias, riscos de acidentes elétricos e até mesmo em problemas legais para o consumidor e para o próprio instalador.

3.7.2 IMPLICAÇÕES DA INFORMALIDADE PARA O SETOR E CONSUMIDORES

A informalidade na execução de projetos fotovoltaicos acarreta uma série de consequências negativas:

- **Riscos à Segurança:** Instalações realizadas por mão de obra não qualificada podem apresentar falhas elétricas, risco de incêndios, choques e outros acidentes, colocando em perigo a vida dos usuários e a integridade do patrimônio.
- **Baixa Qualidade e Durabilidade:** A utilização de equipamentos inadequados, a falta de dimensionamento correto e a execução de instalações sem seguir as normas técnicas comprometem a vida útil do sistema, resultando em menor geração de energia e necessidade de manutenções corretivas frequentes.
- **Prejuízos Financeiros:** Consumidores que contratam serviços informais podem ter prejuízos significativos com sistemas que não funcionam adequadamente, perdas de garantia dos equipamentos e custos adicionais com reparos e retrabalhos, como os casos já mencionados de Maria, João e José.

- **Dano à Reputação do Setor:** A proliferação de práticas informais e a ocorrência de golpes mancham a imagem do setor de energia solar, gerando desconfiança nos consumidores e dificultando o crescimento sustentável do mercado.
- **Concorrência Desleal:** Empresas e profissionais que atuam na legalidade e investem em qualificação e segurança são prejudicados pela concorrência de prestadores de serviço informais, que oferecem preços mais baixos por não arcarem com os custos de conformidade e impostos. Esse cenário torna-se ainda mais crítico quando se considera que tal prática está enraizada na cultura brasileira.

3.7.3 A IMPORTÂNCIA DA POSTURA PROFISSIONAL E DA CONSTRUÇÃO DE REPUTAÇÃO

Diante do cenário de informalidade, a postura ética e profissional das empresas e dos indivíduos que atuam no setor torna-se um diferencial competitivo e um pilar para a sustentabilidade do negócio. Conforme Kotler e Keller (2012), a capacidade de adaptação às condições de mercado e a construção de uma reputação sólida são fatores decisivos para o sucesso comercial. Isso envolve:

- **Qualidade do Serviço:** Entregar projetos que atendam ou superem as expectativas do cliente, seguindo as normas técnicas e utilizando equipamentos de qualidade.
- **Suporte Técnico e Pós-Venda:** Oferecer um atendimento eficiente e transparente, desde a fase de prospecção até o suporte após a instalação, garantindo a satisfação e a fidelização do cliente.
- **Transparência e Ética:** Agir com honestidade em todas as etapas do processo, fornecendo informações claras sobre custos, prazos, garantias e responsabilidades.
- **Investimento em Qualificação:** Manter a equipe atualizada com as novas tecnologias e regulamentações, garantindo a excelência técnica e a segurança das instalações.

Os casos de Maria, João e José servem como alertas e reforçam a necessidade de o setor combater a informalidade e valorizar o profissionalismo. A experiência da Solareh Energia, ao internalizar a produção de estruturas metálicas para manter a competitividade

sem comprometer a qualidade, é um exemplo de como a adaptação estratégica e o foco na excelência podem fortalecer a empresa e o mercado como um todo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta e discute os achados da pesquisa, analisando a percepção do mercado de trabalho em microgeração distribuída sob a ótica de pequenos empreendedores e clientes na região de Aparecida, Paraíba.

Os resultados são interpretados à luz da fundamentação teórica e dos objetivos propostos, com foco nos desafios e oportunidades identificados, bem como nos impactos da informalidade no setor.

4.1 PERCEPÇÃO DO MERCADO DE TRABALHO E

OPORTUNIDADES

O crescimento acelerado da microgeração distribuída no Brasil, impulsionado por avanços tecnológicos e regulatórios como a Lei nº 14.300/2022, tem gerado um cenário de novas demandas profissionais. Os empreendedores e profissionais entrevistados na região de Aparecida-PB percebem um mercado em expansão, com oportunidades significativas de negócio e emprego. A demanda por mão de obra qualificada é uma constante, embora a disponibilidade de cursos e treinamentos específicos na região ainda seja um desafio. Os obstáculos locais incluem a burocracia nos processos de financiamento, a logística de acesso a equipamentos e a concorrência acirrada.

4.2 A INFORMALIDADE E SEUS IMPACTOS: ANÁLISE DOS

RELATOS E DOCUMENTOS

A pesquisa evidenciou que a informalidade é uma realidade significativa no setor de microgeração distribuída, com consequências diretas para a qualidade dos serviços e a segurança dos consumidores. Os relatos dos clientes Maria, João e José ilustram de forma contundente os riscos associados à contratação de serviços informais:

- Caso Maria: A instalação inadequada do sistema fotovoltaico resultou em infiltrações e goteiras, gerando custos adicionais para a cliente e a necessidade de retrabalho por uma empresa qualificada.

- Caso João: A ocorrência de um golpe financeiro, com o não cumprimento da entrega e instalação do sistema após o pagamento de uma entrada, demonstra a vulnerabilidade dos consumidores diante de empresas sem credibilidade.
- Caso José: A descoberta de que a empresa responsável havia encerrado suas atividades e que seu gestor possuía antecedentes criminais, após a necessidade de assistência técnica, reforça a importância da verificação da idoneidade dos prestadores de serviço.

Esses casos revelam padrões de atuação informal, com a ausência de suporte pós-venda e a utilização de equipamentos de baixa qualidade, que comprometem a vida útil do sistema e a segurança dos usuários. A proliferação dessas práticas não apenas causa prejuízos financeiros aos consumidores, mas também mancha a imagem do setor, gerando desconfiança e dificultando seu crescimento sustentável.

A concorrência desleal, praticada por empresas informais que não arcam com os custos de conformidade e impostos, prejudica os profissionais e empresas que atuam na legalidade.

4.3 ESTRATÉGIAS PARA O FORTALECIMENTO DO SETOR

Diante dos desafios impostos pela informalidade, a pesquisa aponta para a necessidade de estratégias que fortaleçam o mercado de trabalho em microgeração distribuída. A postura ética e profissional das empresas e dos indivíduos é um diferencial competitivo e um pilar para a sustentabilidade do negócio. Isso envolve a entrega de serviços de qualidade, suporte técnico e pós-venda eficientes, transparência e ética em todas as etapas do processo, e investimento contínuo em qualificação profissional.

A experiência da Solareh Energia, ao internalizar a produção de estruturas metálicas para manter a competitividade sem comprometer a qualidade, é um exemplo de adaptação estratégica e foco na excelência. Essa abordagem não apenas permitiu à empresa oferecer orçamentos mais acessíveis, mas também contribuiu para a construção de uma reputação sólida no mercado. A capacidade de adaptação às condições de mercado e a construção de uma reputação sólida são fatores decisivos para o sucesso comercial, conforme destacado por Kotler e Keller (2012).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de conclusão de curso teve como objetivo analisar a percepção do mercado de trabalho em microgeração distribuída sob a ótica de um pequeno empreendedor na região de Aparecida, Paraíba.

A pesquisa buscou compreender os desafios e oportunidades do setor, com foco na influência da informalidade, na importância da qualificação profissional e nas estratégias para o fortalecimento do mercado.

5.1 SÍNTESE DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

Os resultados da pesquisa sugerem que o mercado de microgeração distribuída na região de Aparecida está em franca expansão, impulsionado por avanços regulatórios e pela crescente demanda por energias renováveis. No entanto, esse crescimento é acompanhado por desafios significativos, como a concorrência informal, a falta de mão de obra qualificada e a burocracia nos processos de financiamento.

A informalidade, em particular, representa uma ameaça à sustentabilidade do setor, com impactos negativos na qualidade dos serviços, na segurança dos consumidores e na reputação das empresas que atuam na legalidade.

5.2 RESPOSTAS AOS OBJETIVOS DE PESQUISA

Os objetivos propostos na introdução foram alcançados por meio da análise dos relatos dos participantes e da documentação da empresa Solareh Energia. A pesquisa identificou os principais desafios e oportunidades percebidos pelos profissionais, como a necessidade de qualificação, a concorrência desleal e a importância da postura ética.

A análise dos casos de Maria, João e José permitiu compreender os impactos da informalidade e a importância da contratação de serviços qualificados. A experiência da Solareh Energia demonstrou como a adaptação estratégica e o foco na qualidade podem fortalecer a empresa e o mercado.

5.3 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO

Este estudo contribui para a literatura sobre mercado de trabalho em energias renováveis e informalidade, oferecendo uma perspectiva regional sobre os desafios e oportunidades do setor. Em termos práticos, os resultados podem subsidiar políticas públicas, programas de capacitação e estratégias empresariais para o desenvolvimento sustentável da microgeração distribuída na Paraíba. A pesquisa também serve como um alerta para os consumidores sobre os riscos da informalidade e a importância de contratar profissionais e empresas qualificadas.

5.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Reconhece-se que este estudo possui limitações, como o recorte regional e o número de participantes, que não permitem generalizações estatísticas. A abordagem qualitativa, embora aprofundada, reflete a percepção de um grupo específico de participantes. A pesquisa também se concentrou na perspectiva de um pequeno empreendedor, o que pode não representar a totalidade do mercado.

5.5 SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Com base nas lacunas identificadas, recomenda-se que pesquisas futuras ampliem o escopo geográfico e o número de participantes por meio da aplicação de questionários, contemplando estudos de natureza quantitativa e estatística capazes de validar os achados.

A análise de outros aspectos do mercado de trabalho, como níveis de remuneração, condições laborais e satisfação profissional, também pode contribuir para uma compreensão mais abrangente do setor.

Além disso, estudos comparativos entre diferentes regiões do Brasil têm potencial para evidenciar particularidades e desafios específicos de cada contexto regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABSOLAR. **Empregos crescem no mercado de energia renovável, mas falta mão de obra qualificada.** [S. l.], 24 nov. 2023. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/noticia/empregos-crescem-no-mercado-de-energia-renovavel-mas-falta-mao-de-obra-qualificada/>. Acesso em: 11 jul. 2025.
- [2] ABSOLAR. **Geração solar distribuída supera 27 GW de capacidade instalada no Brasil.** [S. l.], [2024]. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/noticia/geracao-solar-distribuida-supera-27-gw-de-capacidade-instalada-no-brasil/>. Acesso em: 11 jul. 2025.
- [3] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Geração Distribuída.** [Brasília, DF]:ANEEL,2025. Disponível em: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/geracao-distribuida>. Acesso em: 1 set. 2025.
- [4] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.** Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 abr. 2012.
- [5] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015.** Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 dez. 2015.
- [6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16690: Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.** Rio de Janeiro, 2020.
- [7] BRASIL. **Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022.** Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jan. 2022.
- [8] CANAL SOLAR. **Estruturas de fixação representam 10% do custo dos equipamentos de um sistema fotovoltaico.** 15 mar. 2021. Disponível em:

<https://canalsolar.com.br/estruturas-de-fixacao-representam-10-do-custo-dos-equipamentos-de-um-sistema-fotovoltaico/>. Acesso em: 09 jul. 2025.

[9] CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CONFEA).

Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 jul. 1973.

[10] DRAGON SOLAR. **Sistema Fotovoltaico Off Grid**. [Imagem]. 2022. Disponível em: <https://i0.wp.com/solar.dragoncontractors.com/wp-content/uploads/2022/09/off-grid-02-1-scaled.jpg?w=2560&ssl=1>. Acesso em: 03 jul. 2025.

[11] EPE. **Dashboard de Energia Solar**. [S. l.], [2024]. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/dashboard-de-energia-solar-geracao-centralizada-e-distribuida-no-brasil>>. Acesso em: 11 jul. 2025.

[12] EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica**. Publicações, 2025. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/resenha-mensal-do-mercado-de-energia-eletrica>. Acesso em: 29 ago. 2025.

[13] KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

[14] NEOSOLAR. **Diagrama Inversor Híbrido Deye1**. [Imagem]. [2025]. Disponível em: https://www.neosolar.com.br/media/wysiwyg/Deye/Diagrama_Inversor_H_brido_Deye1.jpg. Acesso em: 03 jul. 2025.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus João Pessoa - Código INEP: 25096850
	Av. Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe, CEP 58015-435, João Pessoa (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0002-56 - Telefone: (83) 3612.1200

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de TCC

Assunto:	Entrega de TCC
Assinado por:	Glenio Kewy
Tipo do Documento:	Dissertação
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Glênio Kewy da Silva Nóbrega, DISCENTE (20202610040) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA - JOÃO PESSOA**, em 04/09/2025 20:41:27.

Este documento foi armazenado no SUAP em 20/09/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1616216
Código de Autenticação: a75b187725

