

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PEDRINA POLLI RAZOTTO

ESTRATÉGIAS DE MERCADO PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

GOIÂNIA

2023

Pedrina Polli Razotto

ESTRATÉGIAS DE MERCADO PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do curso de MBA em Gestão Estratégica de Energias Naturais Renováveis, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rubem Cesar Rodrigues Souza

GOIÂNIA

2023

PEDRINA POLLI RAZOTTO

ESTRATÉGIAS DE MERCADO PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

RESUMO

A geração distribuída (GD) é uma tendência crescente que se refere à geração de energia elétrica por pequenos e médios produtores próximo à carga, tornando-os uma geração de *prossumidores*. O mundo já conta com países que investem em políticas de incentivos bem estabelecidas, como os Estados Unidos, Austrália e Alemanha, no Brasil a GD vem crescendo de forma significativa, após a publicação da REN 482/2012, e atualmente tem sido impulsionada pelo marco legal instituído pela Lei 14.300/22 que entrou em vigor em janeiro de 2023. A evolução do mercado foi lenta no início, mas se tornou significativa devido à redução de custos, disseminação de informações sobre o tema e várias ações de *marketing*, e atualmente, há pelo menos 1,7 milhão de micro e minigeradores registrados na ANEEL, sendo a maior parte usinas fotovoltaicas. Em que pese a tendência de crescimento desse mercado, já que os consumidores buscam reduzir seus custos com energia, há desafios diversos para ampliar o acesso a essa solução, seja de natureza técnica, tecnológica ou financeira. Assim, entende-se ser necessário identificar estratégias de mercado que apontem caminhos para a superação destes obstáculos. Para isso, foram realizadas pesquisas e análise de dados em uma empresa de energia solar no centro-oeste brasileiro, de modo a compreender as razões para potenciais clientes não efetivarem negócios. Considerando que a problemática financeira ficou bastante evidenciada, foram elencadas algumas soluções adotadas no cenário internacional que podem contribuir para maior efetivação de negócios no contexto brasileiro.

Palavras-chave: Geração distribuída. Energia fotovoltaica. Estratégias de mercado. Soluções de crédito

ABSTRACT

Distributed generation (DG) is a growing trend that refers to the generation of electrical energy by small and medium-sized producers located close to the load, making them prosumers. The world already has countries investing in well-established incentive policies, such as the United States, Australia, and Germany. In Brazil, DG has been growing significantly after the publication of REN 482/2012, and currently, it is being driven by the legal framework established by Law 14.300/22, which came into effect in January 2023. The market's evolution was slow at first but became significant due to cost reductions, the spread of information on the topic, and various marketing efforts. Currently, there are at least 1.7 million registered micro and mini-generators with ANEEL, with the majority being photovoltaic plants. Despite the growth trend in this market as consumers seek to reduce their energy costs, there are various challenges to expanding access to this solution, whether technical, technological, or financial in nature. Therefore, it is necessary to identify market strategies that point the way to overcoming these obstacles. To this end, research and data analysis were conducted at a solar energy company in the Brazilian Midwest, in order to understand the reasons why potential customers do not finalize business transactions. Considering that financial issues have been strongly highlighted, some solutions adopted in the international scenario were listed that can contribute to a greater realization of business opportunities in the Brazilian context.

Keywords: Distributed generation. Photovoltaic energy. Market strategies. Credit solutions.

1 INTRODUÇÃO

O termo “geração distribuída” (GD) passou a ser amplamente utilizado a partir dos anos 90, quando as tecnologias de geração de energia renovável começaram a se desenvolverem e a se tornarem mais acessíveis. No Brasil, a GD tem experimentado um desenvolvimento significativo nos últimos anos, principalmente com a popularização da energia solar e eólica, em razão das políticas públicas e incentivos financeiros para alavancagem do mercado, do acesso a tecnologias cada vez mais acessíveis e eficientes, e da legislação instituída para regulamentar o setor, com destaque para a aprovação da Lei Nº. 14.300/22, que passou a vigorar em janeiro de 2023 (BRASIL, 2022).

Esse trabalho foi realizado no intuito de analisar a evolução da legislação da geração distribuída no Brasil, que acompanhou o crescimento do mercado, além de identificar os desafios enfrentados pelo Brasil, de modo a propor estratégias para o mercado da energia fotovoltaica no país. Portanto, o objetivo principal desse trabalho configura-se como a proposição de estratégias para ampliar as vendas de sistemas fotovoltaicos após a identificação das barreiras que possam impedir esse crescimento, por meio de pesquisas realizadas em uma empresa de energia solar localizada no centro-oeste brasileiro.

A justificativa desse estudo está fundamentada na crescente relevância da GD no Brasil, especialmente com o avanço das tecnologias de energias renováveis. Com o aumento da popularidade dessas fontes de energia e a implementação de políticas públicas e legislação específica, o mercado de GD no Brasil tem experimentado um rápido crescimento. Este estudo também se justifica pela necessidade de identificar as barreiras que possam impedir o crescimento do mercado de energia fotovoltaica no Brasil. Ao analisar esses obstáculos, será possível desenvolver estratégias eficazes para ampliar as vendas de sistemas fotovoltaicos.

Partindo da análise da evolução da legislação brasileira para a geração distribuída e das dificuldades enfrentadas pelo mercado, a hipótese é que a identificação detalhada das barreiras existentes permitirá o desenvolvimento de estratégias específicas que podem ser adotadas pelas empresas do setor fotovoltaico. Ao compreender os desafios enfrentados pelos consumidores, bem como as perspectivas e práticas dos consultores de vendas, será possível propor soluções inovadoras e eficazes para aumentar as vendas de sistemas fotovoltaicos.

O desenvolvimento do trabalho está estruturado em duas partes. A primeira é composta pelo arcabouço teórico e histórico, apresentando a legislação brasileira para a geração distribuída, a evolução desse mercado ao longo dos anos, as dificuldades de mercado encontradas tanto no Brasil quanto no exterior, e as estratégias para o crescimento desse mercado. A segunda parte é inteiramente dedicada à pesquisa e detalha os dados obtidos, apresentando discussões para o tema abordado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A legislação da Geração Distribuída

As legislações sobre geração distribuída variam de país a país, porém alguns se destacam pelos seus modelos de políticas de incentivos, como os Estados Unidos e na Austrália, que embora tenham objetivos diferentes, possuem uma regulamentação em nível estadual, principalmente com a *feed-in tariff*, além de compor políticas federais que oferecem incentivos fiscais para projetos de energia renovável. A Alemanha também se sobressai nessa empreitada, pois é considerada líder mundial em energia renovável e geração distribuída. Seus incentivos vão desde subsídios para instalações até tarifas preferenciais para pequenos produtores comercializarem sua energia. Há ainda a China e o Japão, que tem planos para aumentar significativamente a geração elétrica por meio de fontes renováveis até 2030.

Os Estados Unidos (E.U.A) foram pioneiros no mundo, segundo Fernandez (2015), quando em 1978 instituiu por meio da *Public Utility Regulatory Policies Act* (Lei de Políticas Regulatórias de Serviços Públicos, em tradução livre), que implementou a *Feed-in Tariff (FIT) Policy* (Tarifas de Aquisição), em que os produtores de energia podem vender eletricidade a um preço específico estipulado, e os consumidores finais assumem os custos acrescidos. As FIT garantem ao consumidor acesso à rede, contratos de longa duração para os produtores (15-25 anos), e preço de compra de acordo com os custos de produção das energias renováveis

Na Austrália, o programa *Mandatory Renewable Energy Target (MRET)*, conforme De Castro (2018), foi implantado em 2000, com o intuito de reduzir as emissões de gases de efeito estufa no setor elétrico e incentivar a geração distribuída de eletricidade a partir de fontes sustentáveis e renováveis. A meta definida de 9.500 GWh de geração proveniente de fontes renováveis para até 2010 foi atingida no ano de 2007. Em 2009 foi lançado o *Renewable Energy Target (RET)*, que tinha como objetivo atingir 20% da geração do país por meio de fontes renováveis (45.000 GWh, sendo 4.000 GWh de pequenos produtores – GD). Em 2020, de acordo com Council (2021), a meta de energia gerada por meio de fontes renováveis na Austrália foi elevada para 82%, a ser alcançado em 2030.

Na Alemanha, em 2000 foi implantado o *Renewable Energy Sources Act (EEG)* que, de acordo com De Castro (2018), incentiva a geração distribuída de energia renovável por meio de subsídios e incentivos fiscais, com o estabelecimento de tarifas por fontes de energia. A compra de energia solar, por exemplo, custava € 51/MWh, e além disso, foi estabelecida uma fidelidade entre prosumidor e os operadores de rede/distribuidores: Estes são obrigados a adquirir a energia proveniente de fontes renováveis por um período de 20 anos.

No Brasil, a geração distribuída (GD) de energia elétrica tem sua origem nos anos 2000, quando o país começou a explorar novas fontes de geração de energia, incluindo fontes renováveis, como a energia solar. A partir daí, a geração distribuída de energia ganhou força

e passou a ser vista como uma alternativa viável à geração centralizada, especialmente para pequenos consumidores. Conforme Godoi (2017), o que difere a política do Brasil em relação aos E.U.A e outros países mencionados, por exemplo, é que aqui o cliente que também produz a sua energia na geração distribuída (prossumidor), mantém os créditos excedentes por até 60 meses, não podendo vender essa energia acumulada, esse sistema de compensação é chamado de *net metering*. Nos países onde as tarifas *feed-in* são praticadas como mecanismos de suporte à GD, a concessionária é obrigada a comprar esses créditos dos prossumidores, de modo que tal prática estimule ainda mais o mercado da GD e o incentivo às energias renováveis.

A GD foi descrita e definida pela primeira vez no país pela Lei 10.848, de 15 de março de 2004 (BRASIL 2004a), e posteriormente o Decreto de Lei nº 5.163 de 30 de julho de 2004 regulamentou a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, incluindo a compra de energia proveniente da geração distribuída (BRASIL 2004b). Em 2010, foi publicada a Resolução Normativa (REN) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2010) nº 414, que estabeleceu as regras para a geração distribuída de energia no país, permitindo que pequenos geradores instalados em unidades consumidoras pudessem injetar excedentes de energia na rede elétrica e receber créditos por isso.

Posteriormente, em 17 de abril de 2012, a ANEEL publicou a REN 482 (ANEEL, 2012), que regulamentou o funcionamento da micro e minigeração distribuída de energia elétrica no país e foi um marco para a GD, pois definiu regras para a conexão de geradores distribuídos à rede elétrica e estabeleceu procedimentos para a remuneração da energia gerada. Além disso, a REN 482/2012 definiu regras para a contratação de serviços de geração distribuída entre os consumidores e as distribuidoras de energia elétrica, regulamentando aspectos técnicos, comerciais e tarifários da geração distribuída de energia elétrica no Brasil. Em 7 de dezembro de 2021 foi aprovada a REN 1000 da ANEEL, que estabeleceu normas para o acesso à rede elétrica em sistemas de geração distribuída, incluindo o estabelecimento de critérios técnicos e tarifários para conexão, interligação e comercialização de energia elétrica gerada por fontes renováveis e/ou de pequeno porte (ANEEL, 2021). A REN 1000 revogou a REN 414/2010 e também regulamentou aspectos relacionados ao pagamento de tarifas e serviços, bem como às obrigações e responsabilidades dos agentes envolvidos na geração distribuída.

A REN 1000 também visou promover a expansão da geração distribuída e aumentar a participação de fontes renováveis na matriz energética brasileira. As principais mudanças propostas por esta resolução passaram a vigorar em 31 de março de 2022, e as demais estão gradativamente entrando em vigor até 30 de junho de 2023, para que as distribuidoras de energia possam adaptar seus procedimentos de atendimento. Embora as Resoluções

Normativas da ANEEL tenham regulamentado o setor desde o início do século, o Marco Legal da Geração Distribuída no país só foi estabelecido, de fato, no ano de 2022. Em 06 de janeiro de 2022 foi publicada a Lei nº 14.300, que define as regras para a regulamentação do setor elétrico no Brasil, incluindo a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica (BRASIL, 2022).

A Lei nº 14.300 também contemplou o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), criado pela REN 414/2010, cujo os consumidores podem gerar a própria energia elétrica por meio de fontes renováveis, armazenar o excedente ou injetar na rede elétrica para compensar e complementar a geração de energia proveniente das fontes convencionais, além de estabelecer as regras para a gestão dos sistemas da geração distribuída, definindo em seu artigo 9º quais consumidores podem aderir ao SCEE, o qual é transcrito a seguir:

“Art. 9º Podem aderir ao SCEE os consumidores de energia, pessoas físicas ou jurídicas, e suas respectivas unidades consumidoras:
I – Com microgeração ou minigeração distribuída com geração local ou remota;
II – Integrantes de empreendimento com múltiplas unidades consumidoras;
III – Com geração compartilhada ou integrantes de geração compartilhada;
IV – Caracterizados como autoconsumo remoto.” (BRASIL, 2022).

Em resumo, a Lei nº 14.300 tem como objetivo incentivar a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, garantindo condições mais justas e segurança jurídica para todos os consumidores participantes do sistema elétrico, estimulando a geração distribuída no Brasil.

Nos últimos anos houve grande aumento da instalação de sistemas fotovoltaicos e outras fontes de geração de energia renovável, segundo dados da ANEEL (2022), a matriz elétrica brasileira encerrou 2022 com capacidade instalada de 189 GW, e no mês de janeiro de 2023 contava com 1.650.857 usinas registradas na geração distribuída, totalizando 17,5 GW de capacidade instalada (ANEEL, 2023) e representando 9,2% da matriz elétrica do país, e com regulamentação da GD, há grande expectativa de crescimento ainda maior nos próximos anos.

2.2 Evolução do mercado da Geração Distribuída no Brasil

O mercado da GD no Brasil foi impulsionado por políticas públicas e incentivos fiscais, com a criação de programas de incentivo à geração distribuída por meio de fontes renováveis, e segundo Rolim et al (2020), essa evolução da GD foi uma grande impulsionadora dos programas de descarbonização da matriz elétrica brasileira, principalmente por tornar o consumidor um *prossumidor*, um cliente capaz de suprir parcial ou totalmente sua demanda por energia, se destacando no mercado.

Dentre os programas de incentivo à GD, destaca-se o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA, lançado em 2002, que embora sequer mencione a GD, surgiu com o objetivo de estimular o uso de fontes renováveis de energia elétrica no

país. Segundo Brasil (2002), os projetos financiados pelo PROINFA têm a garantia de compra da energia gerada, incentivos financeiros (como subsídios e empréstimos) prioridade na interligação à rede elétrica nacional e redução de encargos tributários. Esse estímulo para a utilização de fontes renováveis foi crucial para evolução do mercado da GD, principalmente por que em março de 2004 foi introduzido o conceito de Geração Distribuída na legislação brasileira, com a publicação da Lei 10.848/2004. (BRASIL, 2004b), dando início, assim, à expansão e transformação do setor elétrico, com foco nas energias renováveis, e com a publicação da REN 482/2012 esse crescimento foi mais significativo ainda, ao passo que em fevereiro de 2023 havia pelo menos 1.700.000 empreendimentos registrados na ANEEL como micro ou minigeradores distribuídos.

De acordo com a ANEEL (2023), o primeiro empreendimento registrado como microgerador distribuído foi uma residência em Porto Velho – RO, em fevereiro de 2009, com potência de 15 kW. Naquele ano houve apenas mais um empreendimento, inclusive na mesma cidade, com potência de 8,2 kW. A evolução do mercado foi lenta, a princípio. Entre 2009 e 2013 (um ano após a publicação da REN 482/2012) houve um crescimento de apenas 68 empreendimentos, totalizando 2.195,68 kW de potência instalada, sendo 91,2% das instalações usinas fotovoltaicas e o restante usinas eólicas. Após 2013, o crescimento se tornou muito mais significativo, ainda de acordo com os dados da ANEEL (2023), entre 2014 e 2018, mesmo intervalo de tempo, a potência instalada foi de 671.135,56 kW (um crescimento de pouco mais que 300 vezes maior que o período anterior), em 57.675 empreendimentos (850 vezes mais empreendimentos). Apesar da maior parte das instalações serem usinas fotovoltaicas (97,8%), nesse período houve a diversificação das fontes, com a biomassa, biogás, gás natural, energia hidráulica e eólica.

Atualmente é cada vez mais comum ver sistemas de geração distribuída em grandes cidades, principalmente em prédios comerciais e residenciais, com o crescimento da demanda por soluções de geração de energia elétrica mais independentes, sustentáveis, sendo a principal motivação para tal, a redução de custos com energia elétrica. Na relação de empreendimentos registrados como geração distribuída da ANEEL (2023), o crescimento de 2019 até a última atualização (17 de fevereiro de 2023) é ainda mais significativo: a potência instalada aumentou 17.310.468,63 kW (25,8 vezes em relação ao período anterior), totalizando 17.984.099,87 kW instalados no Brasil, com acréscimo de 1.642.318 usinas (28,5 vezes em relação aos anos anteriores), somando 1.700.061 empreendimentos.

2.3 As dificuldades do mercado fotovoltaico no cenário internacional e nacional

Ainda há desafios para o crescimento acelerado do mercado de geração distribuída no Brasil, em termos de regulamentação, custos, qualidade, integração à rede elétrica e manutenção, como a falta de infraestrutura adequada para integrar essas fontes de energia

na rede elétrica nacional. O crescimento da GD no Brasil desperta ainda alguns impactos técnicos nas distribuidoras, como sobrecarga da rede elétrica, risco de instabilidade na rede, flutuação de energia e é, principalmente, uma ameaça ao faturamento das concessionárias. Conforme Guimarães (2020), quanto mais clientes aderem à GD, maior a queda no faturamento das distribuidoras, provocando uma erosão de receitas, com isso, as concessionárias são obrigadas a aumentar o valor da tarifa, repassando os custos do aumento da participação na GD aos clientes que ainda não aderiram à modalidade. Para compreender melhor o mercado global de geração distribuída, cabe destacar alguns países relevantes nesse cenário mundial, que mesmo possuindo ferramentas que os sobressaltem frente à economia global, precisam lidar com questões técnicas, ou não, ainda hoje e quiçá no futuro.

O Japão também tem grande relevância na energia solar fotovoltaica no mundo, com mais de 60 GW de capacidade instalada, e conforme Yamada (2022), o país depende de energia proveniente do exterior, portanto é constantemente influenciado pela volatilidade do mercado internacional. Portanto, a transição para fontes de energia mais sustentáveis é um desafio complexo que envolve múltiplos atores com interesses e percepções conflitantes em relação à segurança energética e sustentabilidade. Além disso, outro ponto que afeta o mercado da energia fotovoltaica no Japão é o clima adverso: o país é frequentemente atingido por tufões e tempestades, que podem danificar os sistemas fotovoltaicos. Ademais, o clima nublado e chuvoso do país pode afetar a eficiência dos sistemas solares.

Em um contexto geral, a União Europeia (UE) enfrenta também uma série de desafios para o mercado de energia fotovoltaica, conforme Mori (2021), como a UE tem como objetivo alcançar a neutralidade de carbono até 2050, precisam superar a competição com fontes de energia convencionais, as políticas energéticas divergentes entre os países membros da UE, as regulamentações para o processo de obtenção de licenças e permissões para instalação de usinas serem burocráticas. Para superar esses desafios e atingir a meta esperada para 2050, a UE tem adotado medidas como a implementação de políticas e incentivos financeiros para estimular o investimento em energia renovável e a harmonização das políticas energéticas entre os países membros, além de investir em tecnologias de armazenamento de energia para lidar com a intermitência da energia solar e em redes inteligentes para permitir uma melhor integração dos sistemas fotovoltaicos na rede elétrica.

Por fim, ainda conforme Mori (2021), apesar dos Estados Unidos serem líderes em inovação tecnológica no setor de energia, sua rede elétrica é considerada desatualizada e ineficiente, o que resulta em frequentes interrupções de energia e apagões. Portanto, a necessidade de investimentos em uma rede elétrica inteligente no país é ainda mais evidente. o grande desafio para o mercado é que os custos de mão de obra e instalação ainda são altos em alguns lugares, o que pode afetar a viabilidade financeira de projetos de energia solar. Mas apesar desses desafios, a energia solar nos Estados Unidos tem crescido rapidamente

nos últimos anos. A adoção de políticas estaduais e locais favoráveis à energia solar, como incentivos fiscais e metas de energia renovável, tem ajudado a impulsionar o mercado. Além disso, a inovação tecnológica e a redução de custos de equipamentos solares estão tornando a energia solar ainda mais acessível.

2.4 Estratégias de mercado para energia fotovoltaica no Brasil

De acordo com Mariano et al (2023), o mercado de energia fotovoltaica atualmente apresenta um crescimento muito significativo, uma vez que é necessário diversificar a matriz elétrica brasileira, tornando-a menos dependente da fonte hídrica, além disso, a expansão da energia solar está atrelada a uma fonte energética renovável. Para o autor, cujo maior foco são os clientes rurais, sua maior estratégia de venda é analisar os pontos positivos e negativos da energia solar fotovoltaica de modo a identificar o que é viável para satisfazer as necessidades do consumidor na gestão do projeto, apresentando uma abordagem super personalizada. Como por exemplo: uma propriedade que seja geograficamente isolada das redes de transmissão de energia elétrica, o melhor sistema fotovoltaico seria um *off grid* (sistema isolado que pode funcionar com o apoio de baterias e/ou complementação de geradores).

Além disso, Mariano et al (2023) afirma que esse sistema (isolado ou não) pode ser com rastreamento solar (*tracker*), que embora o custo inicial seja mais elevado, é projetado para acompanhar o sol, e tem uma performance de 10% a 50% maior que o sistema tradicional. Passos [s.d.], ao discorrer sobre as vantagens e desvantagens do sistema *tracker*, afirma que, por mais que o custo inicial seja de fato muito mais elevado, a exposição direta aos raios solares durante todo o dia garante um ganho médio de 25 a 45% na geração de energia, no entanto ao realizar um comparativo entre as estações do ano, no inverno a produção costuma ser de cerca de 20% a mais que o sistema comum, enquanto no verão pode, de fato, chegar até 50% mais produção de energia que no sistema tradicional.

Com uma detalhada análise de risco, financeira e de mercado, Arroyo, Ríos e Contreras (2017), elaboraram um plano de negócio em energia solar com o objetivo de estruturar um negócio baseado na venda de sistemas fotovoltaicos para empresas e residências, além de serviços de manutenção e monitoramento dos sistemas, na região de Antofagasta, no Chile. O plano de negócio inclui uma análise detalhada da viabilidade financeira do empreendimento, considerando os custos dos equipamentos, a concorrência no mercado e as possíveis fontes de financiamento disponíveis. Além disso, são apresentados estudos de mercado e análises de risco, visando identificar oportunidades e ameaças ao negócio.

Os autores ainda destacam a importância da parceria com fornecedores confiáveis e a busca por certificações de qualidade para garantir a segurança e eficiência dos

equipamentos e serviços oferecidos pela empresa. A estratégia de *marketing* proposta inclui a criação de um site e a utilização de redes sociais para divulgar o negócio, bem como a educação do consumidor sobre os benefícios da energia solar, esse último presente em todas as estratégias/plano de negócio mencionadas. Embora esse plano de negócio não seja diretamente elaborado para aplicação no Brasil, pode ser possível replicá-lo aqui, principalmente levando em consideração o potencial de crescimento da energia solar no Brasil. Para isso, seria necessário a realização de estudos de mercado para identificar as oportunidades e ameaças, por meio de análise de risco, e principalmente o levantamento de fontes de financiamento atrativas disponíveis no país, bem como a possibilidade de novas captações de recursos para tal.

Spellmeier et al. (2020), que embora não tenha elaborado uma estratégia de mercado para a venda de usinas fotovoltaicas, avaliou o potencial de crescimento dos sistemas fotovoltaicos de geração distribuída nas capitais brasileiras, levando em consideração as condições climáticas, o perfil de consumo de energia e os incentivos governamentais disponíveis. Seus resultados indicaram que há um grande potencial para a instalação de sistemas fotovoltaicos em residências e empresas, principalmente nas regiões com maior incidência de luz solar e tarifas de energia mais elevadas. Por fim, o estudo de Spellmeier et al. (2020), ao avaliar todo esse potencial de crescimento, abriu um leque de possibilidades para o desenvolvimento de estratégias de mercado voltadas para a energia fotovoltaica no Brasil, uma vez que as empresas podem se beneficiar do aumento da demanda por sistemas de energia solar, oferecendo soluções personalizadas e acessíveis aos consumidores. Além disso, o estudo ainda pode auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas e incentivos governamentais que incentivem a adoção de energia solar nas capitais brasileiras.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, foram empregados métodos e técnicas específicas para a coleta, análise e interpretação dos dados. O estudo adotou uma abordagem qualitativa e utilizou uma série de instrumentos para investigar as estratégias de venda de usinas fotovoltaicas na microgeração distribuída, bem como para identificar os motivos para a não consolidação de vendas, propondo soluções para os desafios enfrentados.

LOCAL DO ESTUDO:

O estudo tratou-se de uma pesquisa aplicada e destinada a investigar uma única empresa de energia solar localizada no estado de Goiás, centro-oeste brasileiro. A empresa foi fundada em 2017, possuindo um perfil predominante de clientes residenciais, de pequeno porte (microgeração distribuída), no entanto atualmente está se estruturando internamente para atender clientes da minigeração distribuída. Possui mais de 600 usinas homologadas

junto a concessionárias em 2 estados (GO e MG) e DF, tem usinas em cerca de 35 municípios, com mais de 5 Megawatt pico (MWp) de potência instalada, gerando aproximadamente 70 GWh de energia por mês. Hoje conta com 21 funcionários, sendo 7 consultores de vendas internas, que são responsáveis por captar clientes, fechar negócios e acompanhar o andamento do negócio até a homologação da usina fotovoltaica. Além disso a empresa ainda conta com pelo menos 3 representantes externos de vendas ativos, que consolidam negócios regularmente.

PARTICIPANTES:

O estudo teve uma amostra de 10 (dez) participantes que responderam 10 (dez) questões abertas de cunho pessoal e qualitativo, obtendo 90% de retorno (9 respostas), com o objetivo de compreender as estratégias utilizadas na venda de usinas fotovoltaicas da microgeração distribuída e identificar motivos para a não consolidação de vendas, e posteriormente sugerir soluções para diminuir, ou mesmo sanar, os problemas apresentados. Essas questões foram projetadas para entender as estratégias utilizadas na venda de usinas fotovoltaicas para microgeração distribuída e identificar os obstáculos que impediam a consolidação das vendas. Todos os participantes aceitaram contribuir com a pesquisa respondendo o questionário voluntariamente. A pesquisa foi realizada de forma individualizada, considerando que o profissional estivesse em horário livre e disponível para que as sessões não interferissem nas suas atividades diárias, ou seja, o trabalhador deveria ter total acessibilidade e disponibilidade.

Para efeito de preservação da identidade dos entrevistados a pesquisa dispensou a realização de perguntas profundas de crivo sociodemográficos, sendo assim, o estudo considerou parcialmente apenas a identificação do perfil demográfico dos participantes. Ainda se fez necessário a não utilização dos nomes dos respondentes na apresentação dos dados, o qual foram substituídos por “consultor” e separados por códigos numerais. Foi solicitado que apenas respondentes com vínculo empregatício com a empresa investigada participassem da pesquisa, com isso 100% dos questionários foram aproveitados e utilizados na análise.

INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS:

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários online hospedados na plataforma Google Forms (anexo I). Os questionários continham perguntas abertas que exploravam detalhadamente as estratégias de vendas, bem como os motivos para a não conclusão das vendas. Além disso, uma pesquisa de campo foi realizada em uma feira de agronegócio (anexo II) para identificar a origem dos potenciais clientes e entender por que eles não haviam fechado negócio anteriormente. Também foi analisado o histórico de oportunidades perdidas na empresa para corroborar ou refutar os resultados obtidos na pesquisa de campo.

ANÁLISE DE DADOS:

A análise e interpretação dos dados levantados foram realizadas em dois pilares principais: o primeiro a análise e interpretação dos dados obtidos através do referencial teórico abordado no artigo, e o segundo dos resultados qualitativos por meio dos questionários, com o auxílio do software Excel® para organização e elaboração de gráficos representativos, levando em consideração as respostas informadas pelos participantes, com aproveitamento de 100% dos dados. As respostas dos participantes foram cuidadosamente examinadas e categorizadas em quatro áreas principais: I) Identificação do Participante; II) Diagnóstico das Estratégias de Mercado; III) Identificação de Clientes do Agronegócio; e IV) Soluções de Crédito.

VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS:

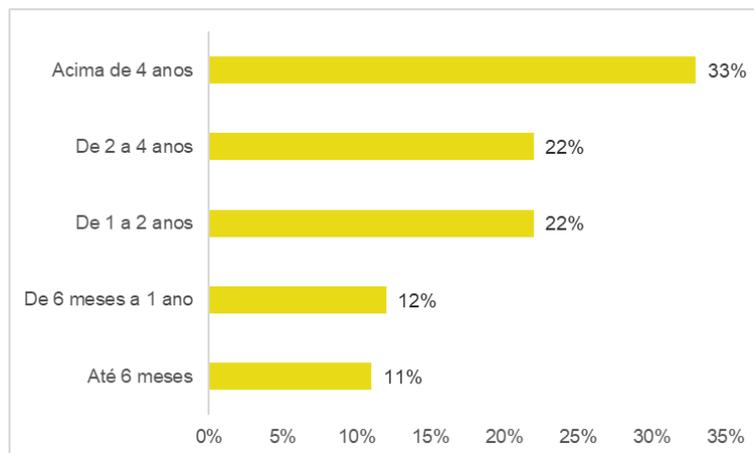
Para validar os resultados obtidos na pesquisa de campo, foram comparados com o histórico interno de oportunidades perdidas na empresa, buscando padrões e consistência nas informações coletadas. A triangulação dessas fontes de dados contribuiu para a robustez das conclusões apresentadas neste estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Identificação do participante

No início da entrevista, foram realizadas 02 perguntas para conhecer o perfil do entrevistado. A primeira visou as informações básicas do informante que se reservará do direito de manter em total sigilo, e a segunda o tempo de atuação do participante nesse segmento de energia solar, conforme gráfico da figura 1.

Figura 1 – Tempo de atuação no mercado de energia solar



Fonte: A autora (2023).

Na pesquisa, foi identificado que há uma diversidade de tempo de atuação e experiência no mercado dentre os profissionais, no entanto, apesar dessa disparidade, não

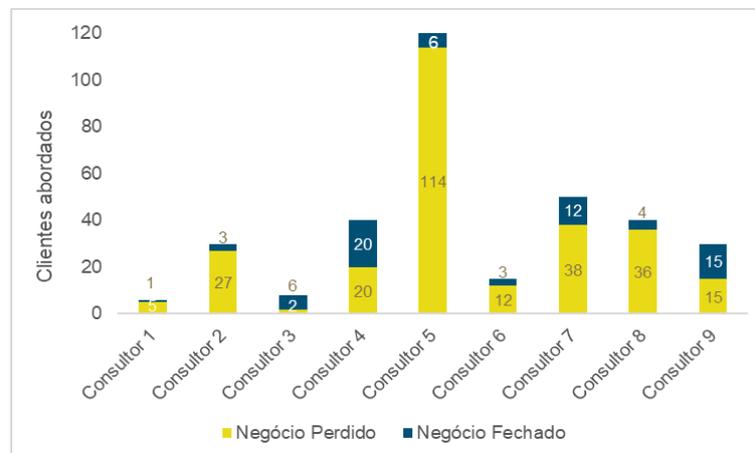
foi possível identificar uma correlação (talvez esperada), entre a quantidade de clientes abordados, negócios fechados e o tempo de experiência dos profissionais na área.

4.2 Diagnóstico das estratégias de mercado

A segunda categoria visou diagnosticar as estratégias de mercado utilizadas pelos respondentes. As questões de 03 a 07 do questionário aplicado trazem a luz do conhecimento todas as vertentes utilizadas pelos consultores nas suas respectivas rotinas de trabalho no segmento solar. Com base nos dados revelados, foi possível confirmar o nível de aproveitamento da pesquisa, uma vez que se fez a confirmação do público-alvo que a empresa tem trabalhado nesses últimos anos de mercado.

Com isso, de modo a corroborar com a afirmação já feita de que a empresa possui um perfil de atendimento voltado para os clientes residenciais, a pesquisa apontou que para 78% dos vendedores, a maior parte (cerca de 80%) de seus clientes são residenciais, enquanto para os outros 22%, metade atende mais clientes rurais (cerca de 70%) e a outra metade, comerciais (cerca de 75%). Referente à quantidade de clientes abordados e negócios fechados mensalmente, não há um padrão entre os consultores, conforme gráfico da figura 2.

Figura 2 – Clientes abordados X Negócios fechados mensalmente



Fonte: A autora (2023).

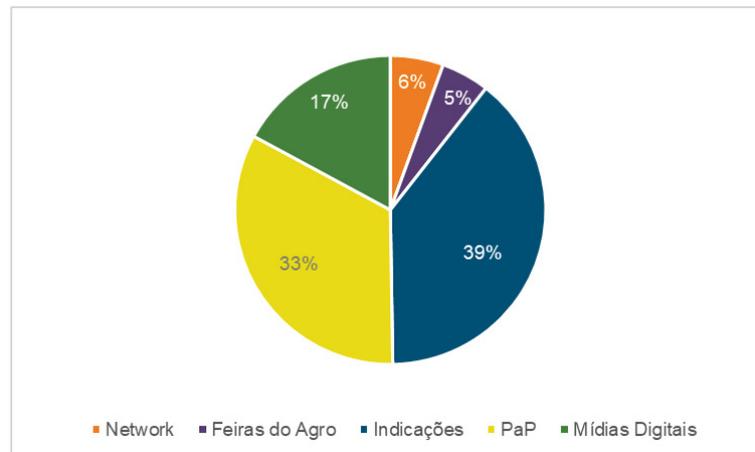
Verificou-se uma grande variação na quantidade de clientes abordados e negócios fechados por consultores, devido ao perfil de cada consultor. Os consultores 1 e 3 atendem clientes de maior porte, do agronegócio e comercial, respectivamente. Enquanto a taxa de conversão dos clientes do agro é mais baixa, por fatores como alto investimento e a concepção de que a UFV vem em segundo plano, pois a produção de insumos é prioridade; no ramo comercial, a taxa de conversão é mais alta, porque embora o investimento seja alto, os gastos com energia ainda são um custo considerável ao final do mês.

Os consultores 2 e 6 são externos, além de atuar como representantes de energia fotovoltaica também possuem outros negócios, portanto não estão 100% focados nas vendas de UFV. Embora o consultor 2 realize prospecções comparáveis aos vendedores internos,

sua taxa de conversão é de 10%, com cerca de 3 negócios efetivados por mês, assim como o consultor 6. Os consultores 4 e 9 são os mais equiparáveis, uma vez que atuam na mesma região, atendem cerca de 30 a 40 clientes por mês, com taxa de conversão de 50% cada e conforme observação de ambos, seus alvos são clientes com consumo acima de 400 kWh/mês, pois já identificam maior probabilidade de fechamento dentre esse público. O único diferencial é que o consultor 4 está entre 2 e 4 anos no mercado de energia fotovoltaica, enquanto o vendedor 9 está a menos de 6 meses.

Os consultores 5 e 7 são os que mais abordam clientes, uma vez que utilizam mais da prática “porta-a-porta” (PaP), embora o consultor 5 prospecte, disparadamente, mais clientes, sua taxa de conversão mensal é aproximadamente 5%, enquanto do consultor 7 é cerca de 25%. O consultor 8 é exclusivo para atendimento aos clientes que chegam por meios digitais (Instagram, Facebook, Google, WhatsApp), sendo sua taxa de conversão em torno de 10%. Registre-se que uma boa parte dos interessados tem apenas curiosidade em saber o valor do investimento e como funciona um sistema fotovoltaico. O gráfico da figura 3 representa proporcionalmente as vias de captação de clientes aplicada pela empresa:

Figura 3 – Formas de identificação de potenciais clientes

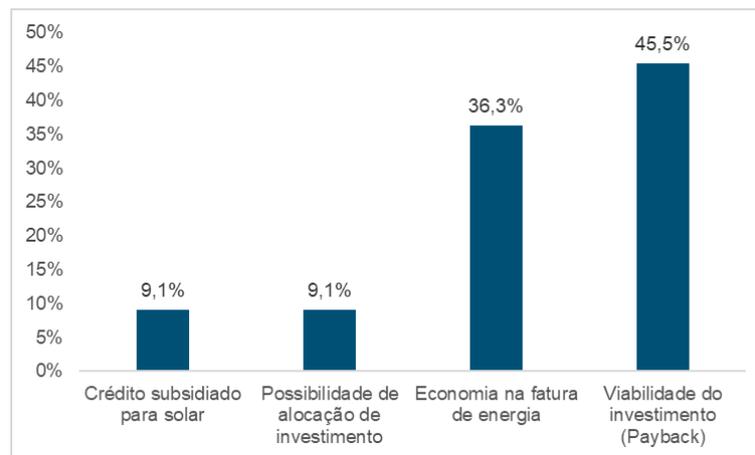


Fonte: A autora (2023).

Naturalmente, a prática de PaP promove uma menor conversão, uma vez que os clientes necessitam depositar confiança numa empresa sobre a qual não dispõem de referência, portanto mesmo que amplamente aplicada essa abordagem (33%), a taxa de conversão tende a ser menor. Como já dito, os consultores 5 e 7 trabalham mais com essa prática, o consultor 8 atende exclusivamente clientes oriundos das mídias digitais (17%) e os demais atendem em sua maior parte clientes que chegam por indicação de outros clientes e até mesmo familiares (39%). Além dessas formas de captação de clientes, também há a network (6%), em que as negociações são feitas em eventos corporativos, ou por meio de parceiros de negócios. Outra forma de prospectar clientes é em feiras do agronegócio (5%), tema abordado mais adiante.

Ao se tratar da taxa de conversão de prospecção em vendas, os resultados da pesquisa identificaram quatro principais abordagens utilizadas para convencer o cliente a efetivar o negócio, conforme gráfico da figura 4. Para os grandes clientes dos segmentos de agronegócio e comercial, as principais abordagens que asseguram o fechamento do negócio são aquelas que garantem ao cliente um crédito subsidiado, como as linhas de financiamento do BNDES, com taxas mais atrativas para investimento em energias renováveis, ou mesmo a possibilidade de investir em um negócio que irá proporcionar um retorno financeiro.

Figura 4 – Principais abordagens para fechamento de negócio

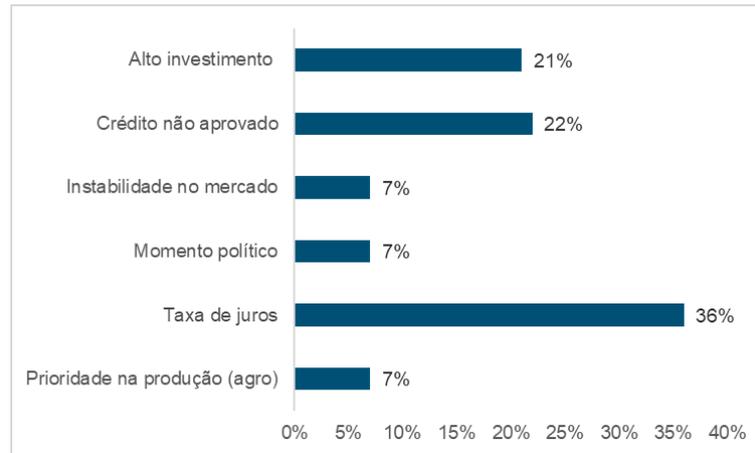


Fonte: A autora (2023).

Para os clientes residenciais, as abordagens mais efetivas são aquelas que mostram ao cliente o quanto de energia ele irá deixar de pagar para a concessionária e em quanto tempo ele irá quitar o financiamento ou o parcelamento feito para então arcar somente com os custos mensais das tarifas mínimas da fatura, tendo para si um sistema que pode, além de tudo, elevar o valor de mercado do seu imóvel.

Por outro lado, a figura 5 apresenta os principais motivos identificados pelos consultores na pesquisa realizada para os clientes não efetivarem a compra da UFV. As maiores ressalvas estão em considerar o alto investimento inicial para adquirir uma usina fotovoltaica, a dificuldade em aprovação de crédito (muitos clientes residenciais possuem restrição no CPF, inclusive outros membros da família próxima) e principalmente na alta taxa de juros do mercado. Já para uma pequena parte, principalmente investidores do ramo comercial, a instabilidade do mercado e momento político atual contribuem para o não investimento no mercado das energias renováveis. Para o segmento do agronegócio, a usina fotovoltaica se torna um investimento de segundo plano, uma vez que geralmente o agricultor prioriza a compra de maquinário, além da própria produção.

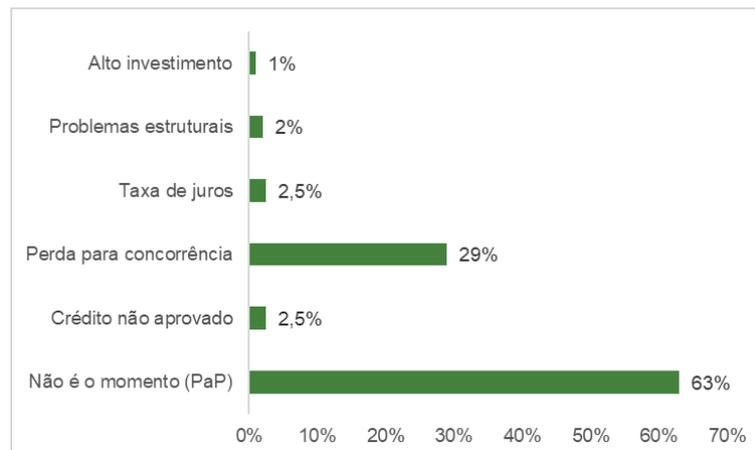
Figura 5 – Motivo para clientes não fecharem negócio



Fonte: A autora (2023).

Para confrontar o resultado da pesquisa aplicada aos consultores, foi realizada uma análise de todas as propostas já realizadas pela empresa que de fato não configuraram negócio consolidado, conforme apresentado na figura 6.

Figura 6 – Motivos para os clientes desistirem do negócio, conforme registro na empresa.



Fonte: A autora (2023).

O que mais chama a atenção é a quantidade disparada de oportunidades perdidas porque não era o momento de negociar, essas oportunidades estão listadas como os clientes abordados “porta-a-porta” que aceitaram ter uma proposta realizada, porém não demonstraram nenhum interesse em dar sequência com as negociações, sem nenhuma razão aparente. Em segundo lugar, destaca-se a perda para a concorrência, ponto que não foi abordado diretamente por nenhum consultor na pesquisa realizada, no entanto, muitos clientes que deixaram de comprar porque o valor investido seria muito alto, recorreram à concorrência pelo preço mais baixo.

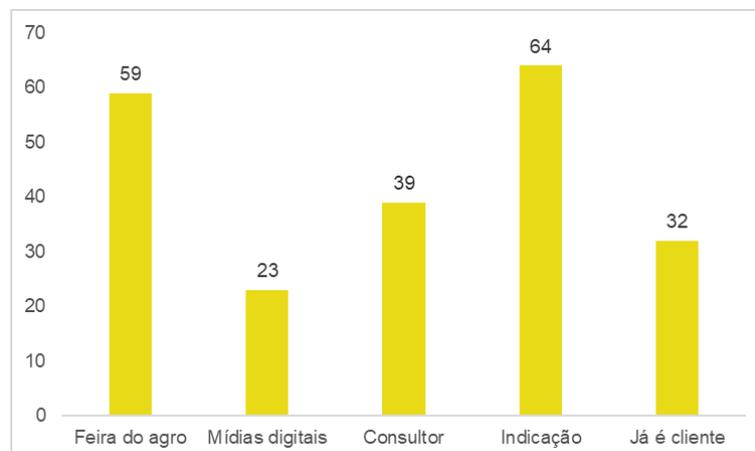
Outro motivo não abordado na pesquisa são os problemas na edificação identificados na visita técnica, que pode ocorrer tanto no início das negociações, quanto após o fechamento do negócio. Esses problemas vão desde a estrutura do telhado não suportar a instalação da

usina, sendo necessário um reforço que pode onerar o projeto, até problemas como sombreamento, orientação desfavorável e falta de espaço para instalar a quantidade de módulos necessária para suprir o consumo do cliente. Além desses pontos apresentados, há também questões que já foram identificadas na pesquisa, como o alto valor do investimento para a aquisição da usina fotovoltaica, a alta taxa de juros proveniente dos financiamentos bancários e a não aprovação do crédito bancário por conta de restrições no CPF do cliente. Vale ressaltar ainda que os motivos registrados no sistema da empresa pelos quais os clientes não dão sequência para a consolidação do negócio, configura-se como suspensão da venda, uma vez que são descontinuados após a assinatura do contrato, exceto nos casos de “não é o momento” e “perda para concorrência”.

4.3 Identificação de cliente no agronegócio

O terceiro e último eixo analisado visou investigar o potencial de mercado de energia solar que há no agronegócio para pequeno e médio produtor e que ainda é pouco explorado ou até mesmo muito nichado. Como já mencionado anteriormente, uma maneira de prospectar novos clientes é em feiras do agronegócio, e durante a elaboração desse trabalho, foi possível a participação em um desses eventos, surgindo assim a possibilidade de realizar uma pesquisa de campo, de modo a ressaltar a importância de tal evento para a captação de novos clientes e realização de múltiplos negócios. A feira foi realizada no sul de Goiás, com duração de 5 dias. Nesse período foi aplicada uma pesquisa diretamente com os clientes que chegaram ao *stand* e ao menos questionou sobre energia fotovoltaica, com o objetivo de identificar como estes conheceram a empresa de energia solar em questão, se já haviam feito orçamento de energia solar, e qual o motivo para não terem fechado negócio anteriormente, conforme o gráfico da figura 7 indica.

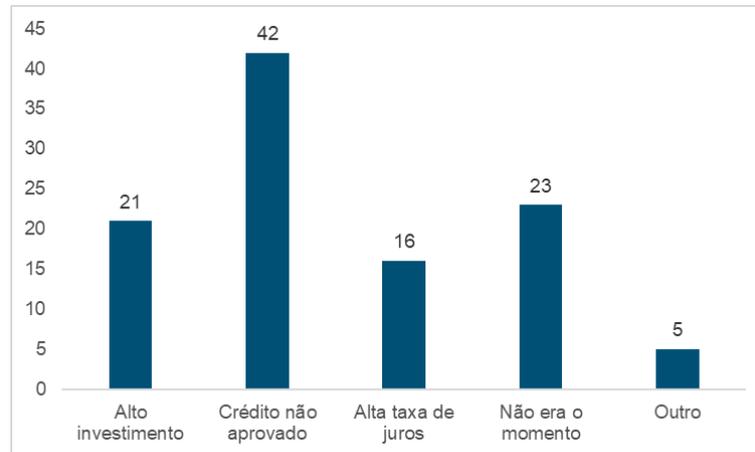
Figura 7 – Clientes abordados na feira – como conheceu a empresa



Fonte: A autora (2023).

Dos 217 clientes que visitaram o *stand* da empresa, 158 (72,8%) eram clientes residenciais, 37 (17%) eram rurais e 22 (10,2%) eram comerciais/industriais. Cerca de 15% já possuíam usinas instaladas e foram só visitar ou avaliar a possibilidade de ampliar o negócio, cerca de 30% foram até lá por indicação de outros clientes, 18% a convite do consultor, que os haviam abordado anteriormente, aproximadamente 10% por meio das mídias digitais, devido ao grande engajamento das redes sociais nesse período e por volta de 27% conheceram a empresa somente durante o evento realizado. A figura 7 apresenta o resultado dessa pesquisa. Dos 185 novos clientes em negociação na feira, 107 (57,8%) já haviam feito orçamento para instalar energia fotovoltaica em suas propriedades, no entanto não deram sequência com as negociações, pelos motivos apresentados na figura 8.

Figura 8 – Clientes abordados na feira e razões para não fecharem negócio antes



Fonte: A autora (2023).

Para corroborar ainda mais com a pesquisa realizada junto aos consultores, os principais motivos para o não fechamento de negócio dentre os clientes abordados na feira, são justamente o alto investimento inicial (19,6%), a alta taxa de juros dos financiamentos bancários (15%), o crédito bancário não aprovado devido a restrições no CPF (39,2%), não era o momento ideal, pois inicialmente só tiveram a curiosidade de saber quanto custaria uma usina para seu consumo de energia (21,5%) e outros motivos não especificados que incluíam razões pessoais e familiares (4,7%).

4.4 Soluções de crédito

Mediante ao exposto na narrativa da discussão do artigo, observou-se que um dos quesitos que gera maior impacto para o segmento fotovoltaico é o planejamento de investimento dos clientes. Tendo em vista que se trata de um produto com alto valor agregado, a modalidade de pagamento por meio de financiamento bancário se tornou crucial para o fechamento de um negócio. Nos gráficos 4, 5, 6 e 8, foi possível identificar que o crédito tem sido um grande propulsor para concretização de vendas no nicho do Agronegócio, pois

acredita-se ainda que esse segmento específico tem grandes vantagens de subsídios governamentais para captação de recursos no que tange o desenvolvimento e otimização da sua produção. Com isso, se faz necessário uma proposição de soluções de créditos disponíveis no mercado (ou ainda não), de modo a sanar ou amenizar as dificuldades encontradas no mercado para efetivação de negócios no âmbito da energia fotovoltaica.

Dentre as soluções de crédito já disponíveis no Brasil, conforme ABSOLAR (2022), atualmente há pelo menos 100 diferentes linhas de crédito no mercado para a aquisição de usinas fotovoltaicas, por diversos bancos, com diferentes taxas de juros, prazo carência, porcentagem de financiamento do projeto, destinadas a pequenos, médios e grandes projetos, segmentados para as 5 regiões do Brasil (conforme definição do IBGE), além de serem personalizadas para diferentes públicos-alvo, como pessoa física, jurídica, cooperativas e produtor rural. Nestas mesmas condições, para o centro-oeste, região de maior interesse e onde foi realizada a pesquisa, há pelo menos 70 linhas de créditos disponíveis, sendo que pelo menos 15 dessas atendem pessoas físicas (PF), maior perfil de clientes da empresa participante da pesquisa.

Na tabela 1 estão listadas linhas de créditos disponíveis para clientes PF no centro-oeste, sendo que é possível identificar grandes variações operacionais de cada linha de crédito, tendo algumas com maior tempo de carência e maior prazo total para pagamento ou até mesmo outras com taxas de juros mais atrativas. O financiamento bancário para energia fotovoltaica promove a liberdade de pagamento do cliente no âmbito da fatura de energia, ou seja, o cliente tem uma maior possibilidade de ajustar o valor da parcela do financiamento ao valor que antes era destinado ao pagamento mensal da fatura de energia, de modo que o investimento na usina fotovoltaica proporcione um menor tempo de retorno.

Tabela 1 – Linhas para clientes PF disponíveis no centro-oeste

Nome da Linha	Taxa Nominal (a.a.)	Prazo Total (meses)	Carência (meses)	Amortização	Limite Financiamento
UNICRED	14%	120	12	PRICE	Não há
SICREDI	14%	120	6	PRICE	Não há
SOLFÁCIL PÓS 120 PF	15,84% + IPCA	120	6	PRICE	R\$ 200.000,00
SICOOB CDC SOLAR	14%	72	6	PRICE	Não há
SOLFÁCIL PRÉ 72 PF	18,84%	72	6	PRICE	R\$ 200.000,00
BB ENERGIA RENOVÁVEL	14%	60	6	PRICE	R\$ 100.000,00
SANTANDER CDC SOLAR	14%	96	4	PRICE	Não há
SANTANDER VA SUSTENTÁVEL PF	18%	96	4	PRICE	R\$ 500.000,00
BV FINANCEIRA 84 PF	21%	84	4	PRICE	R\$ 500.000,00
BV FINANCEIRA 72 PF	19,8%	72	4	PRICE	R\$ 500.000,00
BV FINANCEIRA 60 PF	19,08%	60	4	PRICE	R\$ 500.000,00
LOSANGO 60 PF	23,52%	60	4	PRICE	R\$ 500.000,00
BV FINANCEIRA 48 PF	18,72%	48	4	PRICE	R\$ 500.000,00
BRADESCO CDC ENERGIA	14%	60	3	PRICE	Não há
ITAÚ CDC	14%	60	3	PRICE	Não há
BRP CRÉDITO FOTOVOLTAICO	14%	60	2	PRICE	Não há

Elaboração: A autora (2023).

Embora a taxa mínima de juros seja de 14%, a maioria das linhas, com exceção das financeiras BV FINANCEIRA 60 PF, BV FINANCEIRA 84 PF, LOSANGO 60 PF, ITAÚ CDC e BB ENERGIA RENOVÁVEL, possuem taxa de juros variável de acordo com o score do cliente, o que se apresenta como desvantagem, pois reafirma o problema já exposto de que as taxas de juros podem ser um impeditivo para os clientes fecharem negócio. No entanto, essas linhas também possuem uma agilidade na contratação e liberação de recursos, e estão sempre disponíveis, enquanto o ITAÚ CDC, por exemplo, possui juros baixos, no entanto o processo de contratação é extremamente burocrático e os recursos limitados.

Ainda sobre as soluções disponíveis para contratação no Brasil para usinas de energia solar fotovoltaica, o país já possui programas bancários voltados principalmente para o fomento de capital nacional e com foco para o Agronegócio, todavia, acredita-se que a exploração de financiamentos para pessoa física com a intenção de beneficiar residências ainda é um grande obstáculo, uma vez que o custo de investimento inicial para aquisição dos equipamentos seja de alto valor e impacta diretamente o cidadão assalariado que também está em busca de economia (NASCIMENTO, 2017).

Uma das opções que se apresentam para pessoa física é o programa criado pela Caixa Econômica Federal, o crédito Construcard, que pode ser utilizado nas lojas de materiais de construção que oferecem os equipamentos fotovoltaicos, O financiamento funciona em duas fases, sendo a primeira, entre dois e seis meses, voltada para a compra do material (CONSTRUCARD CAIXA, [s.d.]). A segunda fase se inicia após o fim do prazo definido para compras, variando entre um e 240 meses, destinada à amortização do saldo devedor, ou seja, o pagamento mensal das prestações até a quitação do financiamento que funciona seguindo o sistema de amortização da tabela Price.

Pinto et al. (2016), traz ainda à luz do conhecimento que uma das maiores oportunidades para fomentar a energia solar é utilizar o mecanismo de Crédito FIT, já utilizado na Alemanha. A aplicação dessa metodologia visa criar projetos de sistemas fotovoltaicos já integrados nas moradias, com isso, o Brasil está começando a aderir essas políticas com nova medidas provisórias, leis e programas de desenvolvimento habitacional. Recentemente, a Lei 14.620/2023 recriou o programa habitacional Minha Casa Minha Vida para inclusão da Geração Distribuída de Energia já no ato da construção das residências do programa, com isso, a Medida Provisória 1162/23 prevê a entrega de 2 milhões de moradias com usinas fotovoltaicas de 1 kW por casa, visando reduzir 70% da conta de energia.

Já uma alternativa altamente viável para os demais setores do mercado, sejam eles comerciais, industriais ou rurais, seriam a exploração no segmento de energia solar visando os incentivos fiscais que se pode obter com a GD. Conforme Silva (2015) relata, o empreendedor brasileiro que adere a solução fotovoltaica adquire como uma excelente consequência uma série de benefícios fiscais, como descontos na Tarifa de Uso dos Sistemas

de Transmissão (TUST) e na Tarifa de Uso dos Sistemas de Distribuição (TUSD), o Convênio nº 101, de 1997, do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI) e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS).

Mesmo com tantas opções disponíveis no mercado atualmente para captação de linhas de crédito disponíveis no Brasil, em especial no centro-oeste, ainda há a barreira das altas taxas de juros, que nem sempre se mostram atrativas para os clientes, de modo que há um desestímulo para o investimento em energia fotovoltaica. No entanto, há a possibilidade de inserir novos incentivos financeiros no mercado brasileiro, baseados, por exemplo, em alguns programas de outros países.

Os Estados Unidos, por exemplo, possuem pelo menos 13 programas de empréstimo voltado para energia fotovoltaica, com taxas de juros superatrativas. Conforme exposto por Dsire (2023), alguns estados dos EUA, fornecem por meio de bancos, fundos, administração da cidade, ou mesmo organizações religiosas, empréstimos a juros que vão de 0% a 10% ao ano, só que os diferenciais estão no público-alvo (pequenos comércios e clientes residenciais), no limite do empréstimo (entre US\$ 5.000 e US\$ 50.000) e no prazo para quitação (entre 1 e 10 anos em média). Ainda de acordo com os dados fornecidos por Dsire (2023), entre os estados que mais se destacam, está o Havaí, que possui um incentivo para a capital de Honolulu, que fornece aos clientes um financiamento com taxas irrisórias, que em caso de baixa renda pode chegar a 0%, para pagamento em até 20 anos, se estiver incluso reforma do imóvel, ou até 10 anos, exclusivamente para a instalação de energia fotovoltaica.

Dentre os programas apresentados por Dsire (2023), outro estado que se destaca é a Flórida, que possui um Fundo de Empréstimo para Energia Solar (*Solar and Energy Loan Fund* - SELF), que foi criado em junho de 2010, quando um Condado do estado recebeu uma premiação de US\$ 2,9 milhões e destinou ao Fundo para investimento em desenvolvimento sustentável. Por meio desse fundo são realizados empréstimos com taxa de juros de 8 a 9,5% e prazo de empréstimo de 5 a 10 anos, limitado a US\$ 50.000, para projetos residenciais e comerciais. Esse pode facilmente se tornar um modelo de fundo para captação de recursos e empréstimos a juros razoáveis no Brasil, principalmente voltado para os clientes residenciais e comerciais de pequeno porte.

Uma outra solução possível e viável disponível no Brasil é o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), que embora não seja voltado exclusivamente para energias renováveis, já houve caso de aplicações no país. De acordo com Gramkow (2020), o FIDA é um fundo das Nações Unidas (ONU), que no Brasil investe em projetos de desenvolvimento principalmente na região do semiárido do país, no entanto é voltado para a população de baixa renda. O Brasil é o maior captador de recursos do FIDA na América Latina e Caribe, com 12 projetos financiados de mais de 860 milhões de dólares. Dentre as ações realizadas

com os fundos disponibilizados, já houve casos de instalação de UFV em unidades de beneficiamento de alimentos em cooperativas de agricultura familiar, e apesar desta não ser a principal proposta de desenvolvimento do fundo, pode haver uma possibilidade de aplicação, principalmente visando a instalação de UFV para a população de baixa renda.

No entanto, mesmo com todas essas oportunidades de obtenção de crédito já disponíveis no mercado, além daquelas propostas, na prática, a divulgação desses benefícios é restrita a um grupo seletivo que entende como estruturar todo esse ganho fiscal. Há ainda uma grande necessidade de se criar programas de promoção para esses incentivos, seja ele no meio público ou privado. Acredita-se que inserir as informações que desperte o interesse do consumidor poderá engajar ainda mais na procura e no desenvolvimento por um crédito de energia solar de forma natural. Em outras palavras, ainda há a necessidade de criar-se uma alta demanda para que então possa haver uma melhor oferta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse trabalho foi possível contextualizar um pouco dos caminhos que a geração distribuída tem percorrido até aqui. Os dados, conceitos e principalmente a legislação garantiram um maior entendimento quanto ao acelerado crescimento que a GD tem experimentado no Brasil e no mundo, em especial se tratando de energia fotovoltaica.

As pesquisas realizadas foram de suma importância para identificar, pela ótica do consultor de vendas e do cliente, que as altas taxas de juros, a restrição de crédito dos clientes e o alto investimento são barreiras significativas para a adoção de usinas fotovoltaicas. Contudo, foi possível apresentar soluções para o problema mais urgente: as altas taxas de juros no país. Mesmo que as soluções propostas incluam a adoção de práticas internacionais, como o exemplo fornecido dos Estados Unidos, ou a adaptação do FIDA para energia solar e captação de doações internacionais, essas são práticas factíveis, pois já existem.

Esse trabalho também possibilitou algumas conclusões, ao mesmo tempo que abriu portas para diversos outros questionamentos que envolvem mais questões sociais, como por exemplo a possibilidade de identificar os motivos pelos quais há tantas restrições de crédito entre os potenciais clientes que os impendem de adquirir uma usina fotovoltaica, questão essa de bastante relevância na decisão final dos clientes, mas que não coube discussão nesse trabalho. Outro ponto seria levar a discussão para o âmbito das questões ambientais, pois mesmo que os discursos das políticas públicas sejam que a ideia de investir em geração distribuída, especialmente em energia fotovoltaica, tenha como objetivo a descarbonização e diversificação da matriz elétrica, na prática o que é levado em conta é apenas o retorno econômico, e em sua maioria, o consumidor final nem sabe a importância das energias renováveis.

REFERÊNCIAS

ABSOLAR. **Linha de Financiamento para sistemas fotovoltaicos no Brasil, 2022.**

Disponível em : < <https://absolar.sharepoint.com/:x/s/absolar-compartilhamento/EaGo-bFN3fBLibPZJ6hcn8UB75toKjhcTFN2-kWZxx13Yg?rttime=1zKpOvtp20g>> Acesso em 01/06/2023.

ANEEL [Agência Nacional de Energia Elétrica]. **acrescimento-anual-potencia-instalada**, 2022. Disponível em: <<https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/acrescimento-da-potencia-instalada/resource/3b3eb013-8831-4ca9-a582-01010ff4e0fb>>. Acesso em 04/02/2023.

_____. **Geração Distribuída**, 2023. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/scg/gd/GD_Estadual.asp>. Acesso em 04/02/2023.

_____. **Relação de empreendimentos de Geração Distribuída**, 2023. Disponível em: < <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/relacao-de-empreendimentos-de-geracao-distribuida>>. Acesso em 19/02/2023.

_____. **Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2010414.pdf>>. Acesso em 04/02/2023.

_____. **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em 04/02/2023.

_____. **Resolução Normativa nº 1000, de 7 de dezembro de 2021**. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.pdf>>. Acesso em 04/02/2023.

ARROYO, Jorge Tomas Jaraba; RÍOS, Jairo Andrés Montecino; CONTRERAS, Jeimer Pineda. **Plan de negocio Sun Energy House**. 2017.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2031** / Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2022.

BRASIL. **LEI Nº 10.438, DE 26 DE ABRIL DE 2002**. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, no 9.648, de 27 de maio de 1998, no 3.890-A, de 25 de abril de 1961, no 5.655, de 20 de maio de 1971, no 5.899, de 5 de julho de 1973, no 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10438.htm>. Acesso em 14/02/2023.

_____. **Decreto nº 5.163 de 30 de julho de 2004**. Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004. Disponível

em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/D5163compilado.htm>. Acesso em 04/02/2023.

_____. **Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004.** Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nºs 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.848.htm>. Acesso em 14/02/2023.

_____. **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); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/l14300.htm>. Acesso em 04/02/2023.

CONSTRUCARD CAIXA. **Caixa Econômica Federal.** Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/construcao/Paginas/default.aspx>>. Acesso em 03/07/2023

COUNCIL, Smart Energy. **82% Renewables by 2030 - Smart Energy Council Welcomes Labor's Powering Australia Plan.** 2021. Disponível em: <<https://smartenergy.org.au/articles/media-release-82-renewables-by-2030-smart-energy-council-welcomes-labors-powering-australia-plan/#:~:text=December%20%2C%202021-,82%25%20Renewables%20by%202030%20%2D%20Smart%20Energy%20Council,Welcomes%20Labor's%20Powering%20Australia%20Plan&text=The%20Smart%20Energy%20Council%20has,Market%20to%2082%25%20by%202030.>>. Acesso em: 17/02/2023

DE CASTRO, Nivalde; DANTAS, Guilherme. Experiências internacionais em geração distribuída: motivações, impactos e ajustes. **Rio de Janeiro: Publit Soluções Editoriais**, p. 1-442, 2018.

DSIRE. **NC Clean Energy Technology Center.** 2023. Disponível em <<https://programs.dsireusa.org/system/program>>. Acesso em 29/04/2023

FERNANDEZ, Sandra. **A importância do desenvolvimento das Energias Renováveis através das Tarifas Feed-In.** 2015. Tese de Doutorado.

GRAMKOW, Camila et al. **Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável: estudos de casos de grande impulso (Big Push) para a sustentabilidade no Brasil.** 2020.

GUIMARÃES, Rodrigo Domingos. A geração distribuída no Brasil e seus impactos sobre o setor de distribuição. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em**

Ciências Econômicas)-Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

MARIANO, Daniele Cristina Lopes et al. Análise de mercado de sistemas de energia solar fotovoltaica com ênfase na área rural brasileira. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 2, p. e7612239830-e7612239830, 2023.

MORI, Robson Luis. AS POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES: OS CASOS DOS ESTADOS UNIDOS, DE PAÍSES EUROPEUS E DA CHINA. **A Economia em Revista-AERE**, v. 29, n. 2, p. 17-28, 2021.

NASCIMENTO, Rodrigo Limp. **Energia solar no Brasil: situação e perspectivas**. Câmara dos Deputados, Consultoria Legislativa, n. 55 61, p. 46, 2017.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Agência da ONU reforça projeto de energia solar e água para famílias africanas**. 2020. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2020/12/1737132>>. Acesso em 29/04/2023.

PASSOS, Fabiano. Seguidor solar - tracker: vantagens e desvantagens. **Portal Solar**. [s.d.]. Disponível em <<https://www.portalsolar.com.br/seguidor-solar-tracker-vantagens-e-desvantagens>>. Acesso em 27/04/2023

PINTO, J. T. M.; AMARAL, K. J.; JANISSEK, P. R. Deployment of photovoltaics in Brazil: Scenarios, perspectives and policies for low-income housing. **Solar Energy**, v. 133, p. 73–84, 2016.

ROLIM, Luiz AG et al. Marketplace Descentralizado para a Geração Distribuída – Estrutura Governança e Contribuições para o debate Regulatório. **Revista Brasileira de Energia** | Vol, v. 26, n. 2, 2020.

SILVA, R. M. Energia Solar: dos incentivos aos desafios. **Texto para discussão nº 166**. Brasília. Senado Federal, 2015

SPELLMEIER, Júlia Possebon et al. **Potencial de Crescimento de Sistemas Fotovoltaicos de Geração Distribuída nas Capitais Brasileiras**, 2020.

YAMADA, Lucas Massahiko **Os desafios da segurança energética: um estudo conceitual e analítico comparado entre Brasil e Japão**. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2022. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/236027>>. Acesso em 23/02/2023.

ANEXO I

QUESTIONÁRIO – ESTRATÉGIA DE MERCADO

I. IDENTIFICAÇÃO DO INFORMANTE

Nome:

E-mail:

Razão Social:

Tempo de atuação no mercado de Geração Distribuída?

- Até 6 meses
- De 6 meses a 1 ano
- De 1 a 2 anos
- De 2 a 4 anos
- Acima de 4 anos

II. DIAGNÓSTICO DAS ESTRATÉGIAS DE MERCADO

Qual o seu maior perfil de clientes? (Residenciais, comerciais, rurais)

- Residencial
- Comercial
- Rural
- Industrial
- Poder Público
- Outros:

Como você identifica potenciais clientes, por segmento em que atua?

Qual(is) a(s) sua(s) principal(is) abordagem(ns) (estratégias de venda), por segmento que você atua?

Qual a sua taxa de sucesso, por segmento que você atua?

Dos clientes que aborda mensalmente, quantos, de fato, fecham negócio?

ANEXO II

IDENTIFICAÇÃO DE CLIENTES – FEIRA DO AGRONEGÓCIO

1. Como você conheceu a empresa?

- Na feira
- Pelas mídias digitais (Instagram, Google, Facebook)
- Pelo consultor
- Por indicação de outro cliente
- Já sou cliente

2. Se ainda não é cliente, alguma vez já fez orçamento de usina fotovoltaica?

- sim
- não

3. Se já fez orçamento antes, por qual motivo não fechou negócio?

- Investimento muito alto
- Crédito não aprovado
- Alta taxa de juros

- Só fiz por curiosidade (não era o momento)
- Outro. Qual? _____