



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E SISTEMAS
AGROINDUSTRIAIS**

DIEGO DE ASSIS VIEIRA

**O IMPACTO DA ENERGIA FOTOVOLTAICA NA AGROINDUSTRIA DE
PANIFICAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA MICRORREGIÃO DE MONTEIRO - PB**

**POMBAL - PB
2024**

DIEGO DE ASSIS VIEIRA

**O IMPACTO DA ENERGIA FOTOVOLTAICA NA AGROINDUSTRIA DE
PANIFICAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA MICRORREGIÃO DE MONTEIRO - PB**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Sistemas Agroindustriais, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em cumprimento às exigências no Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Sistemas Agroindustriais do Centro e Ciências e Tecnologia Agroalimentar (PPGGSA-MP/CCTA/UFCG).

Orientador: Prof. Dr. Everton Vieira da Silva.

**POMBAL – PB
2024**

V658i

Vieira, Diego de Assis.

O impacto da energia fotovoltaica na agroindústria de panificação : um estudo de caso na microrregião de Monteiro - PB / Diego de Assis Vieira. – Pombal, 2024.

37 f.

Dissertação (Mestrado em Gestão e Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2024.

“Orientação: Prof. Dr. Everton Vieira da Silva”.

Referências.

1. Energias renováveis. 2. Agroindústrias. 3. Sustentabilidade. 4. Competitividade empresarial. I. Silva, Everton Vieira da. II. Título.

CDU 620.92 (043)

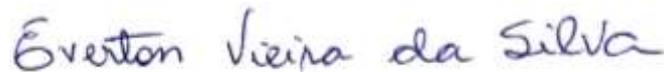
DIEGO DE ASSIS VIEIRA

**O IMPACTO DA ENERGIA FOTOVOLTAICA NA AGROINDUSTRIA DE
PANIFICAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NA MICRORREGIÃO DE MONTEIRO - PB**

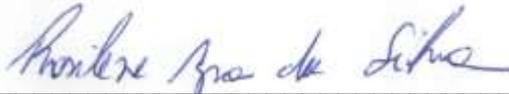
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Sistemas Agroindustriais, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão e Sistemas Agroindustriais.

Data da Aprovação: Pombal-PB 02/02/2024

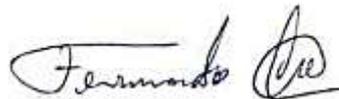
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Everton Vieira da Silva (Orientador) – PPGGSA/UFCG



Prof. Dra. Rosilene Agra da Silva – PPGGSA/UFCG



Prof. Dr. Fernando Antônio Portela da Cunha – CFP/UFCG

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, que me permitiu chegar ao final desta caminhada, atingindo meus objetivos acadêmicos e pessoais, me mantendo firme em meus propósitos, sem me deixar desistir.

À Wyama pelo constante apoio e encorajamento e por me trazer de volta ao foco quando eu tinha dúvidas se conseguiria.

À Esther que todos os dias me lembra o que é amor de verdade, e com inocência e leveza faz meu coração bater mais forte e a nunca desistir.

À Rebecca que em breve chegará ao mundo para trazer ainda mais felicidade, mas que já ocupa um espaço em meu coração e me motiva a melhorar como pessoa, pai, marido e filho.

À minha mãe Lucia, que foi, é e será sempre exemplo de força de vontade e fibra, num mundo em que as pessoas tentam dizer o que devemos ser, a senhora me ensinou que cabe a nós decidir.

À meu pai Alcides (em memória), que me ensinou a não baixar a cabeça e acreditar na minha capacidade. Sinto sua falta pai.

À meu irmão Alberto e meus sobrinhos Julia e Heitor, que são parte de mim, e me fazem me sentir em casa estando com eles, esteja onde estiver.

À tia Lindalva (em memória), que há poucos dias terminou sua linda passagem na terra, deixando um legado de ternura, alegria, força de vontade e resiliência.

Ao meu professor e amigo Everton, pela paciência e pelo encorajamento a tentar e tentar novamente, até conseguir. E conseguimos.

Por fim, a todos que torcem por mim e me ajudam direta ou indiretamente a atingir meus objetivos.

Dizem que antes de um rio entrar no mar, ele treme de medo. Olha para trás, para toda a jornada que percorreu, para os cumes, as montanhas, para o longo caminho sinuoso que trilhou através de florestas e povoados, e vê a sua frente um oceano tão vasto, que entrar nele nada mais é do que desaparecer para sempre. Mas não há outra maneira. O rio não pode voltar. Ninguém pode voltar. Voltar é impossível na existência. O rio precisa se arriscar e entrar no oceano. E somente quando ele entrar no oceano é que o medo desaparece, porque apenas então o rio saberá que não se trata de desaparecer no oceano, mas de tornar-se oceano.

Osho

RESUMO

Os custos do processo produtivo das agroindústrias de panificação são fortemente influenciados pelo consumo de energia elétrica, que representa um dos principais gargalos para o setor. As energias renováveis como solar e eólica, oferecem alternativas sustentáveis aos combustíveis fósseis, reduzindo emissões de gases de efeito estufa e promovendo a independência energética, ao tempo que reduz custos e aumenta a competitividade dessas empresas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a adoção de energia solar nas agroindústrias de panificação em Monteiro-PB. Para tanto, foi realizado um estudo de caso com cinco agroindústrias de panificação, onde foram coletados dados por meio de visitas e entrevistas com seus proprietários. Os resultados obtidos evidenciam as dificuldades ainda enfrentadas pelas empresas para adoção da Energia Fotovoltaica, principalmente pelos custos existentes com a instalação, conforme as três empresas que ainda não possuem sua geração solar. Da mesma forma, as duas empresas que já possuem sua própria geração fotovoltaica reconhecem os ganhos financeiros e operacionais, com aumento do faturamento e da sua competitividade no mercado. A análise dos casos revela a importância da expansão e fortalecimento de políticas de incentivo e financiamentos acessíveis para facilitar a adoção de energias renováveis e promover a sustentabilidade na região.

Palavras-Chave: Agroindústrias. Sustentabilidade. Competitividade. Energias renováveis.

ABSTRACT

The production costs in bakery agroindustries are heavily influenced by electricity consumption, which represents a major bottleneck for the sector. Renewable energies, such as solar and wind, offer sustainable alternatives to fossil fuels by reducing greenhouse gas emissions and promoting energy independence, while also lowering costs and increasing the competitiveness of these companies. This study aimed to evaluate the adoption of solar energy in bakery agroindustries in Monteiro-PB. To this end, a case study was conducted with five bakery agroindustries, with data collected through site visits and interviews with their owners. The results highlight the challenges faced by companies in adopting photovoltaic energy, primarily due to the installation costs, as evidenced by the three companies that do not yet have solar generation. Conversely, the two companies with their own photovoltaic systems acknowledge the financial and operational benefits, including increased revenue and market competitiveness. The analysis underscores the importance of expanding and strengthening incentive policies and accessible financing to facilitate the adoption of renewable energy and promote sustainability in the region.

Keywords: Agroindustries. Sustainability. Competitiveness. Renewable Energy.

RESUMEN

Los costos del proceso productivo de las agroindustrias de panificación están fuertemente influenciados por el consumo de energía eléctrica, que representa uno de los principales obstáculos para el sector. Las energías renovables como la solar y la eólica ofrecen alternativas sostenibles a los combustibles fósiles, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y promoviendo la independencia energética, al mismo tiempo que reducen los costos y aumentan la competitividad de estas empresas. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la adopción de energía solar en las agroindustrias de panificación en Monteiro-PB. Para ello, se realizó un estudio de caso con cinco agroindustrias de panificación, donde se recopilaban datos mediante visitas y entrevistas con sus propietarios. Los resultados obtenidos evidencian las dificultades que aún enfrentan las empresas para la adopción de la Energía Fotovoltaica, principalmente debido a los costos asociados con la instalación, según las tres empresas que aún no cuentan con su propia generación solar. De la misma manera, las dos empresas que ya tienen su propia generación fotovoltaica reconocen los beneficios financieros y operacionales, con un aumento en la facturación y en su competitividad en el mercado. El análisis de los casos revela la importancia de la expansión y el fortalecimiento de políticas de incentivos y financiamientos accesibles para facilitar la adopción de energías renovables y promover la sostenibilidad en la región.

Palabras clave: Agroindustrias. Sostenibilidad. Competitividad. Energías renovables.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Energia elétrica no mundo	12
2.2 Energia elétrica no Brasil.....	13
2.3 Energia solar no Estado da Paraíba.....	15
3 METODOLOGIA	17
3.1 Classificação da pesquisa.....	17
3.2 Local e Público-Alvo.....	17
3.3 Método de Coleta e Análise de Dados.....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 Análise dos dados obtidos a partir de questionário aplicado na Panificadora A.....	21
4.2 Análise dos dados obtidos a partir de questionário aplicado na Panificadora B.....	22
4.3 Análise dos dados obtidos a partir de questionário aplicado na Panificadora C.....	23
4.4 Análise dos dados obtidos a partir de questionário aplicado na Panificadora D.....	24
4.5 Análise dos dados obtidos a partir de questionário aplicado na Panificadora E.....	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
6 REFERÊNCIAS	28
7 ANEXOS	30

1 INTRODUÇÃO

A história do pão começa no período neolítico, cerca de 10.000 a.C., quando os primeiros grãos eram triturados e misturados com água, formando uma pasta que era assada em pedras quentes. No Egito Antigo, por volta de 3.500 a.C., os egípcios descobriram a fermentação natural, criando pães mais leves e macios, e começaram a usar fornos de barro. A técnica se espalhou para a Grécia e Roma, onde o pão se tornou um alimento básico, evoluindo ao longo dos séculos com o desenvolvimento de novas técnicas de moagem e panificação (SILVA, 2019).

Os custos do processo produtivo são fortemente influenciados pelo consumo de energia elétrica, que representa um dos principais gargalos para o setor. A necessidade de operar maquinários complexos e pesados, como trituradores, moedores, misturadores e embaladoras, aumenta a demanda por eletricidade. Além disso, a refrigeração, o armazenamento de alimentos e a climatização das instalações são processos energeticamente intensivos. Conseqüentemente, a elevação dos preços da energia elétrica pode impactar diretamente a lucratividade das agroindústrias, forçando-as a buscar soluções mais eficientes e sustentáveis para mitigar esses custos.

O consumo de eletricidade na agroindústria de panificação é significativo e desempenha um papel crucial em várias etapas da cadeia produtiva. O alto consumo elétrico interfere diretamente na rentabilidade da empresa, pois o aumento dos custos com energia pode reduzir significativamente os lucros, forçando a busca por soluções mais eficientes e sustentáveis.

O desenvolvimento de tecnologias que reduzam o consumo de recursos naturais e a geração de resíduos e poluição é uma necessidade crescente no mundo globalizado. Uma das soluções para os problemas de suprimento de energia é a captação da energia solar. É uma fonte alternativa ideal porque é abundante, permanente, renovável, não polui e não prejudica o ecossistema (MARQUES, et al. 2014).

As energias renováveis são fontes de energia obtidas de recursos naturais que são naturalmente reabastecidos em uma escala de tempo humana, como a luz solar, o vento, a chuva, as marés, as ondas e o calor geotérmico. Diferentemente dos combustíveis fósseis, que são finitos e prejudiciais ao meio ambiente, as energias

renováveis oferecem uma alternativa limpa e sustentável para a geração de energia. Elas desempenham um papel crucial na redução das emissões de gases de efeito estufa, no combate às mudanças climáticas e na promoção da independência energética.

A energia renovável é inerentemente sustentável e limpa. Seu uso oferece a chance de frear o esgotamento contínuo dos recursos fósseis, e reduzir os impactos ambientais causados pelo uso desordenado de recursos não renováveis. Nos últimos vinte anos, a presença de fontes renováveis na matriz energética global aumentou consideravelmente e cresce a passos cada vez mais largos.

Pacheco (2006) definiu as energias renováveis como aquelas obtidas por ciclos de conversão da radiação solar naturais e, portanto, podem ser considerados inesgotáveis, além de não afetarem o equilíbrio térmico do planeta e se estabelecerem como um conjunto de fontes de energia inovadoras que, de acordo com a autora, seriam aquelas não combustíveis fósseis e grandes hidrelétricas. Além disso, a autora afirma que incluem esses três tipos de energia renovável: energia eólica, energia de biomassa e energia solar.

A atenção à produção de produtos eco-sustentáveis tem se intensificado, tornando-se uma prioridade para assegurar a sustentabilidade. Isso incentivou o desenvolvimento de pesquisas tecnológicas em novas fontes de energia renovável para integrar a matriz energética nacional. Essa preocupação gerou debates sobre a melhoria da segurança no fornecimento de energia, considerando os impactos ambientais e sociais, e promovendo a redução da dependência de combustíveis fósseis. Além disso, visa despertar o interesse global por soluções sustentáveis através da geração de energia proveniente de fontes limpas e renováveis (LOPES; PAULILLO, 2018; VANIN; MARQUEZ, 2020).

A agroindústria é um setor essencial que abrange a produção, processamento e distribuição de produtos agrícolas. Este setor desempenha um papel crucial na economia global, sendo responsável por transformar matérias-primas agrícolas em produtos acabados ou semiprocessados, prontos para o consumo ou uso industrial. A agroindústria inclui uma ampla gama de atividades que vão desde a produção de alimentos e bebidas até a fabricação de biocombustíveis e produtos têxteis.

Segundo Carreira (2019) os passos recomendados para reorganizar uma empresa, o autor relata que antes de tudo se torna necessário realizar diagnósticos

de modo a identificar possíveis causas de problemas na estrutura operacional e organizacional da empresa.

De acordo com Silva et al (2019) identificar melhorias em uma agroindústria panificadora é crucial para aumentar a eficiência operacional, reduzir custos e elevar a qualidade dos produtos. Através da análise detalhada dos processos produtivos e administrativos, é possível otimizar o uso de energia, implementar tecnologias de automação, e adotar práticas sustentáveis, como o uso de fontes de energia renovável e a gestão eficiente de resíduos. Além disso, melhorias na logística e no armazenamento garantem a frescura dos produtos e minimizam perdas, enquanto a capacitação contínua dos funcionários assegura a operação eficaz de novos equipamentos e a adoção de melhores práticas de produção. Em última análise, essas melhorias não só tornam a operação mais competitiva e lucrativa, mas também contribuem para a sustentabilidade e a satisfação dos clientes.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a adoção de energia solar nas agroindústrias de Monteiro, observando um panorama variado de desafios e vantagens. Durante o estudo, foram avaliadas cinco agroindústrias de panificação; nomeadas de A, B, C, D e E. Os resultados foram analisados mediante questionários aplicados nas indústrias, verificando o aumento da produtividade e faturamento adquiridos após a inserção de energia fotovoltaica nas empresas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Energia elétrica no mundo

Segundo MORRISSEY (2017), é difícil conceber que, nos dias atuais, mais de 775 milhões de pessoas no mundo ainda sobrevivam sem acesso a energia elétrica, principalmente residentes na África Subsaariana. A vulnerabilidade social e a falta de infraestrutura básica, decorrentes de séculos de exploração de suas riquezas, condenaram, até aqui, o povo africano a viver longe de bens de consumo básicos existentes no restante do planeta.

No livro “O Desafio Energético na África Subsaariana: Guia para Defensores e Decisores Políticos”, na página 43, são apresentadas soluções para a expansão da energia renovável na África Subsaariana, dentre os fatores, pode-se descrever que é crucial implementar mecanismos de financiamento inovadores que permitam que soluções descentralizadas prosperem e sejam integradas na futura expansão da rede elétrica. É necessário também estabelecer um quadro que atraia investidores privados para o setor de energia e crie capacidade humana por meio da capacitação de empresários locais. Melhorar os procedimentos organizacionais e a gestão do setor é fundamental para apoiar agrupamentos operacionais de energia alimentados por linhas de transmissão internacionais e inter-regionais, o que permite a partilha energética e a redução dos custos.

Políticas que incentivem e apoiem sistemas de energias renováveis descentralizados são importantes para garantir 100% de acesso a eletricidade acessível e confiável. Além disso, estratégias de abastecimento de eletricidade que priorizem a diversidade de recursos, como energias renováveis despacháveis e armazenamento, eliminam a necessidade de combustíveis fósseis e asseguram a segurança do abastecimento.

O Brasil, uma das 10 maiores economias globais, é conhecido por sua robusta indústria, comércio e setor de serviços. Além disso, a Floresta Amazônica, que o país abriga, desempenha um papel crucial como pulmão do mundo, regulando o clima global e absorvendo carbono. A gestão sustentável dos recursos naturais e a transição para energias renováveis são essenciais para garantir que o desenvolvimento

econômico do Brasil esteja alinhado com as necessidades globais de sustentabilidade e preservação ambiental (MORRISSEY).

Nosso país encontra-se entre os 6 maiores geradores de energia elétrica do mundo. As usinas hidrelétricas são as principais geradoras de energia, proporcionadas pela extensa rede de drenagem e pela presença de terrenos planálticos que favorecem as quedas d'água existentes (BEN, 2007).

De acordo com Bermann (2008) as previsões para 2030 indicam que o petróleo manterá uma participação de 35% na oferta energética mundial, enquanto o carvão mineral representará 22% e o gás natural, 25%. Por outro lado, as fontes renováveis, como hidráulica, biomassa, solar, eólica e geotérmica, que atualmente respondem por 12,7% da oferta energética global, poderão atingir no máximo 14% até 2030. No Brasil, esse debate também é bastante intenso. Segundo dados preliminares do Balanço Energético Nacional (BEN, 2007), cerca de 45,8% da matriz energética brasileira é renovável, comparado aos 12,7% da oferta energética mundial. No entanto, 75% da energia elétrica do país é gerada por grandes usinas hidrelétricas, o que provoca impactos ambientais, como o alagamento de áreas e a consequente perda da biodiversidade local.

A transição para energias renováveis é crucial para enfrentar os desafios ambientais e econômicos globais, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e combatendo as mudanças climáticas. O uso de fontes renováveis, como solar, eólica, biomassa e geotérmica, promove a segurança energética e diminui a dependência de combustíveis fósseis. Além disso, impulsiona a inovação tecnológica, cria empregos e contribui para o desenvolvimento econômico sustentável.

Concordando com o fato, Da Cunha Kemerich (2016) cita a necessidade urgente de transitar para energias renováveis. Elas utilizam-se de recursos não esgotáveis, tais como a radiação solar, os ventos, a energia hidráulica, a biomassa, o calor geotérmico e outros. Cada uma, à sua maneira, se apresenta como uma saída ecologicamente correta e socialmente necessária para que a exploração do meio ambiente não coloque em risco o futuro da humanidade.

2.2 Energia solar no Brasil

A energia solar consiste no uso da radiação solar para a geração de energia elétrica. É uma fonte de energia que, além de inesgotável, é altamente potente, pois uma grande quantidade de radiação é emitida sobre o planeta todos os dias. Sua grande questão não é a disponibilidade na natureza, mas as formas de implementação e uso para geração elétrica (BERMANN, 2008).

De acordo com dados, 83,79% da matriz energética do Brasil é composta por fontes renováveis. O Ministro de Minas e Energia, Alexandre Silveira, afirmou: "O Brasil possui mais de 80% da matriz energética limpa e renovável. Somos capazes de liderar a transição energética em âmbito internacional. Vamos continuar investindo em fontes de energia sustentáveis para exercer esse protagonismo e mostrar ao mundo do que somos capazes". Ele destaca o país como um exemplo de energia sustentável (BRASIL, 2023).

A popularização da energia fotovoltaica passa pelo seu custo acessível e pela individualização da sua aquisição, já que as residências podem migrar para energia fotovoltaica a baixo custo e facilmente financiadas por bancos oficiais e pequenas financeiras.

No Brasil, a energia solar representa 13,1% de toda a nossa matriz elétrica, sendo a segunda maior fonte do país, ficando atrás apenas da energia hídrica. O número de sistemas fotovoltaicos instalados no território brasileiro tem crescido consideravelmente, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do país. Estima-se que, em 2024, o Brasil contará com aproximadamente 887 mil sistemas de energia solar conectados à rede instalada, estabelecendo uma maior economia em relação às distribuidoras convencionais, além da manutenção e preservação ambiental do país (ANEEL, 2020).

Até 2012, a maioria dos painéis fotovoltaicos no Brasil eram usados em regiões isoladas sem acesso à rede elétrica. Somente a partir de 2012, após a regulamentação da legislação sobre o tema pela ANEEL, tornou-se possível a troca de energia com a rede elétrica, e a fonte solar começou a crescer.

Os principais países que utilizam a tecnologia de aquecimento solar incluem Israel, Grécia, Áustria, Austrália, Turquia, Estados Unidos, Japão, Dinamarca e Alemanha, entre outros. No total, 26 países representam aproximadamente 50% da população global e cerca de 90% do mercado mundial de aquecimento solar (HINRICHS; KLEINBACH E REIS, 2010).

O Brasil possui um grande potencial para a exploração de fontes renováveis de energia devido às suas condições naturais. De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2012), a matriz energética brasileira é a mais renovável do mundo. Enquanto os países desenvolvidos utilizam 14% de fontes renováveis em suas matrizes energéticas, o Brasil utiliza 45%.

Segundo Tolmasquim et al. (2007), economias que se destacam no acesso a recursos energéticos de baixo custo e baixo impacto ambiental conquistam vantagens significativas. Nesse contexto, a estrutura energética brasileira está passando por transformações profundas e promissoras, com o governo federal aumentando seus investimentos em pesquisa, novas tecnologias, geração e distribuição de energia.

De acordo com a Agência Nacional De Energia Elétrica - ANEEL (2020) a matriz energética brasileira, predominantemente renovável, desempenha um papel vital no setor agroindustrial, trazendo benefícios significativos. O uso de fontes de energia como biomassa e energia solar reduz custos operacionais, uma vez que diminui a dependência de eletricidade e combustíveis fósseis. Além disso, a adoção de tecnologias sustentáveis ajuda a minimizar o impacto ambiental das operações, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

A inovação tecnológica promovida por essas energias renováveis melhora a eficiência e promove a economia circular. Outro benefício é a segurança energética, proporcionada pela diversificação das fontes e geração local de energia a partir de resíduos agrícolas. Essa integração também impulsiona o desenvolvimento econômico em áreas rurais, criando empregos e estimulando a inovação local. Assim, a matriz energética renovável do Brasil oferece uma base sólida para práticas mais eficientes e sustentáveis no setor agroindustrial (ANEEL, 2020).

2.3 Energia solar no Estado da Paraíba

Segundo o Portal Solar (2024), a Paraíba se destaca pela alta incidência solar, o que a coloca em vantagem para a geração de energia fotovoltaica. Entretanto, desafios como o alto custo inicial e a falta de incentivos governamentais têm dificultado a implementação dessa solução no Estado, apesar de estratégias potenciais para superá-los.

Diversos estudos e artigos científicos corroboram acerca da viabilidade e benefícios da energia solar na Paraíba e em outras regiões com alta incidência solar. Por exemplo, Oliveira et al. (2021) discutem a viabilidade econômica de sistemas fotovoltaicos em residências no Nordeste brasileiro, destacando o rápido retorno sobre o investimento devido à alta irradiação solar.

Outro estudo de Silva et al. (2020) analisa os desafios e oportunidades para a expansão da energia solar no Brasil, enfatizando a importância de políticas públicas de incentivo para superar barreiras como os altos custos iniciais. Este estudo sugere que subsídios e financiamentos acessíveis podem acelerar a adoção da energia solar em regiões como a Paraíba.

Adicionalmente, um estudo de Pereira et al. (2019) foca nas usinas solares de grande porte no Nordeste, incluindo a análise das Usinas Coremas. Os resultados indicam que essas usinas não só atendem a uma grande demanda energética, mas também contribuem significativamente para a geração de empregos e o desenvolvimento regional.

O Estado da Paraíba ocupa o sétimo lugar no ranking de usinas de grande porte, com 135 MW de potência instalada, dividida entre operação e construção. Na geração distribuída solar e fotovoltaica, há atualmente 20,3 MW operacionais, resultado de investimentos que ultrapassam R\$ 120 milhões tanto por consumidores quanto pelo setor energético (PORTAL SOLAR, 2024).

As Usinas Coremas I, II e III fornecem eletricidade para mais de 150 mil pessoas na região e sustentam cerca de 800 empregos diretos. Coremas apresenta um dos maiores níveis de incidência solar do Nordeste, promovendo estudos e pesquisas para a implementação de novas usinas na região (PORTAL SOLAR, 2024).

Além da capacidade crescente de geração limpa de energia, há uma crescente facilidade na instalação de sistemas fotovoltaicos por consumidores residenciais, comerciais e industriais. Isso destaca a importância das usinas solares não apenas para reduzir custos, mas também para aumentar a independência energética.

3 METODOLOGIA

3.1 Classificação da pesquisa

Para que a realização do presente trabalho se tornasse possível foi utilizada a pesquisa exploratória e um estudo de caso aprofundado acerca de cinco agroindústrias de panificação localizadas na região de Monteiro, Estado da Paraíba.

Segundo Gil (2002, p.41) pesquisas exploratórias têm como objetivo possibilitar afinidade com o problema do estudo, tornando-o mais claro ou ajudando a formular hipóteses, incluindo levantamento bibliográfico e entrevistas.

A pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso. A pesquisa exploratória pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado, e análise de exemplos que estimulem a compreensão (LAKATOS, 2003, p. 70).

Com relação ao estudo de caso, trata-se de um método de pesquisa empírica que investiga fenômenos contemporâneos em seu ambiente real, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos, há mais variáveis de interesse do que pontos de dados, se baseia em várias fontes de evidências e há proposições teóricas para conduzir a coleta e análise dos dados (YAN, 2001, p. 25).

3.2 Local e Público-Alvo

A pesquisa foi conduzida na microrregião de Monteiro, situada no estado da Paraíba. Monteiro é uma cidade localizada no Cariri paraibano, a aproximadamente 300 km da capital João Pessoa. A economia local é predominantemente agropecuária e de serviços públicos, com destaque para a presença significativa de agroindústrias de panificação. A escolha dessa região se justifica pela alta incidência solar, fator que potencializa a viabilidade do uso de energia fotovoltaica, e pela relevância das agroindústrias de panificação na economia local.

O público-alvo desta pesquisa compreendeu cinco agroindústrias de panificação localizadas na região de Monteiro - PB. Estas agroindústrias foram selecionadas com base em sua representatividade no setor e na disponibilidade para

participar do estudo. As empresas são nomeadas de Panificadoras A, B, C, D e E para fins de anonimato.

Os gestores e proprietários das panificadoras foram os principais participantes das entrevistas, fornecendo dados essenciais sobre o consumo de energia, os desafios enfrentados e os benefícios percebidos com a adoção de sistemas de energia fotovoltaica. A escolha desse público-alvo se justifica pela necessidade de compreender a aplicabilidade e os impactos da energia solar especificamente no contexto das agroindústrias de panificação, contribuindo para a construção de um panorama detalhado e fundamentado sobre o tema.

Além disso, os dados coletados visam lançar luz sobre a viabilidade econômica e operacional da transição para fontes de energia renovável em pequenas e médias empresas, oferecendo subsídios para futuras pesquisas e para a formulação de políticas públicas voltadas ao incentivo da energia fotovoltaica na região.

3.3 Método de Coleta e Análise de Dados

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos a partir de visitas a panificadoras e de entrevistas nas agroindústrias, confrontando os dados e informações obtidos com a legislação ambiental em vigor no Brasil, bem como, com a bibliografia aplicável ao assunto. Para o levantamento, análise e coleta de trabalhos científicos foram utilizadas as plataformas Google Acadêmico, Scielo, Portal de Periódicos Capes e repositórios oficiais de Universidades e Faculdades nacionais.

A coleta de dados foi realizada de forma minuciosa, por meio do estudo de agroindústrias de panificação localizadas na região de Monteiro, Estado da Paraíba. Nesse ponto, um questionário contendo perguntas concisas e diretas foi aplicado, fornecendo, inclusive, informações a respeito da aplicação de energia fotovoltaica em cada estabelecimento.

Por fim, os dados coletados foram confrontados com a legislação vigente, bem como, com todo o conteúdo estudado e materiais reunidos, com o intuito de entender quais os impactos ocasionados pela energia fotovoltaica na agroindústria de panificação.

A presente pesquisa encontra os seus limites na análise de documentos oficiais, portarias, resoluções e trabalhos científicos, debruçando-se em um estudo de

caso de cinco agroindústrias de panificação, localizadas na região de Monteiro, Estado da Paraíba, a qual, através de informações e dados coletados a partir da aplicação de questionários, constitui o ponto central desta pesquisa.

Cumprе salientar que foram excluídas da presente pesquisa, normas e legislações aplicáveis em outros países. Além disso, regimentos específicos de cada ente federativo também não foram considerados para os fins deste estudo. Ademais, também não se espera, com esta pesquisa, levantar questões como estimativa de custos, propositura de projetos ou viabilidade econômica.

Os dados foram obtidos através de duas vertentes distintas: a primeira por meio de uma pesquisa exploratória, onde, a partir de uma leitura e interpretação minuciosa do conteúdo, tornou-se possível entender profundamente acerca da energia fotovoltaica e suas implicações na agroindústria.

A segunda vertente de coleta, tornou-se possível através da aplicação de um questionário em cinco agroindústrias de panificação, localizadas em Monteiro – PB, objetos de estudo desta pesquisa, onde os dados coletados foram analisados para construção deste trabalho.

O procedimento de coleta de materiais e trabalhos científicos para embasamento da pesquisa foi realizado por meio das plataformas: Scielo, Google Acadêmico, Portal de Periódicos Capes e bancos oficiais de Universidades Nacionais, guiados pelos descritores: “Agroindústrias”, “Energia fotovoltaica” e “Energias renováveis”, utilizados tanto individualmente, como combinados entre si.

Quanto as normas técnicas utilizadas, foram selecionadas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, listadas no endereço eletrônico: <https://www.abntcatalogo.com.br/>, como critério de inclusão, foi utilizado a busca pelos parâmetros descritos adiante.

No parâmetro “Palavra”, realizou-se a pesquisa a partir dos termos: “Agroindústrias”, “Energia fotovoltaica” e “Energias renováveis”, onde também foi feita a busca dos termos no plural, quando existentes, e ainda, combinados entre si. Realizada a busca, selecionou-se as normas e trabalhos pertinentes ao tema, descartando as que não apresentavam relação com o assunto da pesquisa e utilizando as que demonstravam ligação com o tema.

Quanto aos demais parâmetros, permaneceram em branco, para darmos maior amplitude às buscas. Os parâmetros “Comitê” e “ICS/CIN” foram marcados como

<TODOS>, e o status “Em Vigor”, para obtermos as normas mais atuais e em vigência. No tocante ao critério de exclusão, foram excluídos os trabalhos que não apresentavam estreita relação com o tema da pesquisa.

No que concerne à viabilidade da pesquisa, o primeiro ponto foi verificar a possibilidade de contatar e conseguir informações acerca das agroindústrias de panificação da região escolhida, qual seja, Monteiro - PB, já que se trata de um estudo de caso específico, onde através da aplicação de um questionário, realizado de forma presencial, os dados para construção deste estudo foram coletados para posterior análise. Após isso, também foram realizadas pesquisas em bases de dados jurídicas, técnicas e normas da ABNT, além de outras fontes científicas.

Após isso, foi feita uma análise conjunta de todo o material, para entender se o estudo seria, de fato, viável. Para isso, levou-se em consideração: papel dos parceiros e pessoas envolvidas, principalmente na coleta de dados; compatibilidade temporal; viabilidade financeira e técnica; respeito às normas legais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A crescente facilidade na instalação de sistemas fotovoltaicos em residências, comércios e indústrias evidencia a importância dessas usinas para a independência energética e a redução de custos. Especificamente na região de Monteiro - PB, as agroindústrias de panificação têm mostrado interesse crescente na adoção de energia solar, embora enfrentem diversos desafios. Para isso, a partir de uma análise detalhada das respostas fornecidas pelos entrevistados, conforme se depreende dos questionários aplicados (anexo I), é possível obter resultados destacados a seguir, que serão apresentados em forma de tópicos, um para cada empresa pesquisada, trazendo um diagnóstico de cada agroindústria e o impacto que a geração fotovoltaica gerou nas empresas que adotaram o sistema, bem como, os motivos das que optaram por não adotar a própria geração de energia solar.

4.1 Análise dos dados obtidos com o questionário aplicado na Panificadora A

A Panificadora A, aberta em 2011, consome 600 KW/h mensalmente e não possui geração de energia fotovoltaica devido à falta de crédito para instalação. A empresa planeja adotar essa tecnologia até dezembro de 2024, mas enfrenta dificuldades de financiamento e anteriormente não considerava a energia solar importante.

Este caso específico reflete um cenário comum entre pequenas e médias empresas que, apesar de reconhecerem os benefícios da energia solar, são impedidas de investir devido a barreiras financeiras. Essa situação é corroborada com todo o conteúdo apresentado no referencial teórico da pesquisa, que destaca a falta de mecanismos de financiamento inovadores como um dos principais obstáculos para a expansão da energia renovável, especialmente em regiões com alto potencial solar como a Paraíba.

Em suma, destaca-se a importância de políticas de incentivo e financiamentos acessíveis para a adoção de energias renováveis. Embora o Brasil esteja bem posicionado globalmente em termos de geração de energia e potencial para energias renováveis, há uma necessidade clara de facilitar o acesso ao crédito e promover incentivos para que empresas como a Panificadora A possam contribuir mais efetivamente para a matriz energética sustentável do país.

4.2 Análise dos dados obtidos com o questionário aplicado na Panificadora B

A Panificadora B, localizada em Monteiro, PB, é uma indústria de pães que iniciou suas atividades em 2014. A empresa comercializa pães, bolachas e bolos, e atualmente possui dois funcionários. Com um consumo mensal de 400 KW/h, a Panificadora B adotou a geração de energia fotovoltaica há quatro anos. Antes da instalação, o consumo mensal era de 300 KW/h, aumentando para 400 KW/h após a geração própria de energia. Isso resultou em um aumento de 20% na produtividade e no faturamento da empresa, além da contratação de mais um funcionário. A instalação foi financiada por uma empresa privada de energia solar, resultando em menores custos com energia para a panificadora.

Esses dados revelam insights importantes sobre a adoção de energia solar em pequenas empresas. Resta evidenciada de forma ampla a importância e os desafios da transição para energias renováveis, destacando o grande potencial do Brasil e, especificamente, da Paraíba, sendo a Panificadora B um exemplo prático de uma empresa local que já implementou e vivencia tal transição.

A experiência da Panificadora B demonstra os benefícios tangíveis da energia fotovoltaica, como o aumento da produtividade e do faturamento, além da redução dos custos operacionais. Esses resultados são alcançados apesar dos desafios mencionados, como o alto custo inicial de instalação e a falta de incentivos governamentais. A adoção bem-sucedida da energia solar pela Panificadora B, financiada por uma empresa privada de energia solar, exemplifica como as pequenas empresas podem superar esses obstáculos com apoio financeiro adequado.

Além disso, a experiência da Panificadora B corrobora a afirmação acerca da importância das energias renováveis para a sustentabilidade e a economia. A empresa conseguiu aumentar sua eficiência energética e expandir suas operações, o que é um exemplo prático da viabilidade e das vantagens da transição para energias renováveis em nível microeconômico.

Em resumo, a Panificadora B serve como um caso de sucesso que ilustra os pontos levantados no referencial teórico sobre a necessidade e os benefícios das energias renováveis. Este exemplo destaca a importância de facilitar o acesso ao crédito e de promover incentivos para que mais empresas possam adotar tecnologias

de energia sustentável, contribuindo para uma matriz energética mais verde e economicamente viável.

A fim de exemplificar o ganho que a empresa B obteve com a adoção da geração fotovoltaica, o proprietário nos informou que para implantar seu sistema fotovoltaico arcou com próprios recursos o valor de R\$ 11.000,00 em 2021 junto a uma credenciadora local, cujo payback foi atingido em 2024 no 4º ano da instalação, e considerando que a vida útil estimada do sistema fotovoltaico em alta performance é superior a 25 anos, o cliente “ganhará” o valor da sua conta mensal de aproximadamente R\$ 300,00 por nada menos do que 21 anos, isso, sem considerarmos os possíveis reajustes no custo do Kw/h por parte da fornecedora de energia elétrica local (Energisa).

4.3 Análise dos dados obtidos com o questionário aplicado na Panificadora C

Os dados coletados a partir do questionário aplicado na Panificadora C, também localizada na região de Monteiro - PB, revelou aspectos significativos sobre sua operação e perspectivas em relação à energia solar fotovoltaica. Fundada em 2000, a Panificadora C emprega atualmente seis funcionários e se dedica à produção de pães, bolos e salgados, consumindo cerca de 900 KW/h de energia elétrica por mês.

Um ponto destacado foi a ausência de um sistema próprio de geração de energia solar até o momento da entrevista. Os principais obstáculos mencionados incluíram a falta de recursos financeiros e dificuldades de acesso ao crédito, além de uma percepção inicial de que investir em energia solar não era prioritário para a empresa.

No entanto, há planos concretos para adotar energia solar em 2024, motivados pela expectativa de reduzir custos operacionais e alcançar maior autonomia energética. A Panificadora C reconhece o potencial econômico e ambiental da energia solar fotovoltaica, o que pode não apenas beneficiar financeiramente a empresa, mas também contribuir positivamente para a sustentabilidade ambiental da região.

Os dados coletados ilustram o cenário local de adesão à energia solar entre pequenas agroindústrias, evidenciando os desafios enfrentados e as oportunidades que surgem com a transição para fontes de energia renovável.

A energia fotovoltaica, tem ganhado terreno, impulsionada pela disponibilidade solar abundante no país, promovendo não apenas a sustentabilidade ambiental, mas também oportunidades econômicas regionais, como observado na região de Monteiro, Paraíba. Aqui, agroindústrias de panificação, como a Panificadora C, ainda enfrentam desafios significativos para adotar a geração própria de energia solar, devido à falta de recursos e crédito, apesar do interesse crescente. Essa transição não só poderia reduzir custos operacionais e aumentar a independência energética das empresas, mas também contribuir positivamente para o meio ambiente local, destacando a necessidade de políticas e incentivos que apoiem essa mudança.

4.4 Análise dos dados obtidos com o questionário aplicado na Panificadora D

A entrevista realizada com a Panificadora D na região de Monteiro, Paraíba, revelou uma situação positiva em relação à adoção de energia solar fotovoltaica e seus impactos na empresa. Fundada em 2010, a Panificadora D é uma indústria de pães que também exerce atividade de mercadinho, empregando oito funcionários. A empresa comercializa uma variedade de produtos, incluindo pães, bolos, salgados e outras mercadorias, e consome aproximadamente 3.300 KW/h de energia elétrica por mês.

Um ponto destacado é que a empresa possui geração própria de energia solar fotovoltaica há três anos. Antes da instalação dos painéis solares, o consumo mensal era de cerca de 1.600 KW/h, aumentando para 3.000 KW/h nos quatro meses seguintes ao início da geração solar após aquisição de novos equipamentos como forno elétrico, balcões climatizados para exposição dos produtos e aparelhos de ar-condicionado para maior conforto aos clientes.

Os benefícios da adoção da energia solar foram significativos para a empresa. Houve um aumento de 80% na produtividade, impulsionado compra dos novos equipamentos e pelos novos clientes que vieram conhecer as novas instalações. O faturamento também aumentou em 80%, acompanhado pelo aumento também de dois novos funcionários.

A instalação dos painéis solares foi financiada pelo Banco do Brasil com juros aproximados de 1,7% a.m., sob o custo total de R\$ 42.000,00 no prazo de 60 meses, faltando ainda 2 anos pro cliente concluir o pagamento e atingir o paypack do investimento realizado. Vale considerar que hoje a geração fotovoltaica é insuficiente pro consumo do cliente, e o empresário deseja expandir ainda mais sua capacidade instalando mais placas para aumentar a geração de energia.

Essa entrevista destaca não apenas os benefícios econômicos diretos da energia solar, como a redução de custos operacionais e o aumento da produção, mas também evidencia seu impacto positivo na criação de empregos e no crescimento geral da empresa, contribuindo para a sustentabilidade e competitividade no mercado local.

4.5 Análise dos dados obtidos com o questionário aplicado na Panificadora E

Após a análise das informações coletadas na entrevista com a Panificadora E na região de Monteiro - PB, pode-se destacar o contraste com as questões discutidas sobre energia elétrica e renovável. Fundada em 2004, a Panificadora E opera com uma equipe pequena de apenas 3 funcionários e se especializa na produção de pães e bolos, com um consumo mensal de energia elétrica de aproximadamente 500 KW/h. A empresa não possui geração própria de energia solar fotovoltaica devido a restrições de crédito e ao baixo consumo de energia atualmente.

Frente aos desafios globais relacionados ao acesso à energia elétrica, destaca-se a necessidade urgente de transição para energias renováveis em escala mundial. A Panificadora E ilustra as dificuldades enfrentadas por pequenas empresas locais para adotar energia solar, influenciadas por limitações financeiras e pela viabilidade econômica devido ao baixo consumo.

Para pequenas empresas como a Panificadora E, a adoção de energia solar fotovoltaica enfrenta uma série de desafios significativos. Um dos principais obstáculos é a restrição financeira, onde o acesso limitado ao crédito ou restrições no CPF dos sócios dificultam a obtenção de financiamento necessário para investir em infraestrutura solar. Isso é agravado pelo baixo consumo energético da empresa, que torna o retorno sobre o investimento menos atrativo em comparação com indústrias de maior porte.

Além disso, muitas vezes há uma percepção de que a energia solar não é uma prioridade imediata. Pequenas empresas a exemplo da Panificadora E podem estar mais focadas em lidar com outras necessidades operacionais urgentes, o que pode relegar a adoção de energias renováveis a segundo plano. A complexidade administrativa também desempenha um papel, envolvendo processos burocráticos que podem ser intimidadores ou difíceis de navegar sem assistência especializada.

Esses desafios destacam a importância de políticas públicas e iniciativas governamentais que possam facilitar o acesso ao financiamento e fornecer incentivos adequados para pequenas empresas adotarem tecnologias sustentáveis como a energia solar. Com apoio adequado, essas empresas poderiam não apenas reduzir seus custos operacionais a longo prazo, mas também contribuir significativamente para a sustentabilidade ambiental local e regional.

Fica evidente as distintas realidades e desafios enfrentados por empresas de diferentes escalas e contextos geográficos em relação à energia renovável, mostrando a importância de políticas e incentivos adaptados para promover uma transição energética mais ampla e inclusiva.

Em resumo, a adoção de energia solar nas agroindústrias de Monteiro mostra um cenário misto de desafios e benefícios. Enquanto algumas empresas já colheram frutos significativos da transição para energia renovável, outras ainda enfrentam barreiras financeiras que impedem a implementação de sistemas fotovoltaicos. A alta incidência solar na Paraíba e o crescente apoio ao financiamento de energias renováveis sugerem que, com políticas adequadas e incentivos financeiros, a região pode se tornar um exemplo de sustentabilidade e inovação energética.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos desafios consideráveis, como o elevado custo inicial de instalação e a reduzidos incentivos governamentais, a Paraíba ocupa a sétima posição no ranking de usinas solares de grande porte no Brasil. O crescimento de instalações de sistemas fotovoltaicos em residências, comércios e indústrias destaca a importância dessas usinas para a independência energética e a redução de custos. Na região de Monteiro-PB, as agroindústrias de panificação têm demonstrado interesse crescente pela adoção de energia solar, embora ainda enfrentem diversos desafios.

Os casos analisados das Panificadoras A, B, C, D e E revelam um panorama diversificado de adoção e impactos da energia solar na região. A Panificadora A, por exemplo, reflete as dificuldades financeiras enfrentadas por pequenas e médias empresas para investir em energia fotovoltaica, apesar de reconhecerem seus benefícios. Já a Panificadora B, que adotou a energia solar há quatro anos, apresentou um aumento significativo na produtividade e no faturamento, ilustrando os benefícios econômicos tangíveis dessa transição. A experiência da Panificadora C destaca a importância do planejamento e da percepção sobre a energia solar, enquanto a Panificadora D demonstra um caso de sucesso com aumentos expressivos na produtividade e faturamento após a adoção da energia solar. A Panificadora E, por outro lado, evidencia as dificuldades das pequenas empresas locais para adotar essa tecnologia, principalmente devido a restrições financeiras.

Essas análises destacam a importância de políticas de incentivo e financiamentos acessíveis para a adoção de energias renováveis. Embora o Brasil esteja bem posicionado globalmente em termos de geração de energia e potencial para energias renováveis, há uma necessidade clara de facilitar o acesso ao crédito e promover incentivos para que empresas como as panificadoras de Monteiro possam contribuir mais efetivamente para a matriz energética sustentável do país.

Além dos benefícios sociais, ambientais e de competitividade, o ganho financeiro da implantação da Energia Solar fotovoltaica é inegável, se considerarmos como exemplo as empresas que já possuem o sistema e afirmam que entre 4 e 5 anos obtiveram o retorno do investimento realizado, chamado paypack, enquanto equipamentos de energia solar possuem vida útil superior a 25 anos, assim, serão aproximadamente 20 anos “ganhando” sua conta mensal de energia elétrica.

Em resumo, a adoção de energia solar nas agroindústrias de Monteiro revela um panorama variado de desafios e vantagens. Algumas empresas já obtiveram benefícios significativos com a transição para energias renováveis, enquanto outras ainda enfrentam obstáculos financeiros que dificultam a implementação de sistemas fotovoltaicos. A alta incidência solar na Paraíba e o crescente apoio ao financiamento de energias renováveis indicam que, com políticas adequadas e incentivos financeiros, a região pode se tornar um exemplo de sustentabilidade e inovação energética.

REFERÊNCIAS

ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). **Relatório de Sustentabilidade**. Rio de Janeiro. 25. Disponível em: <https://www.chesf.com.br/sustentabilidade/Pages/VisaoGeral/RelatorioSocioambientalAneel.aspx> . Acesso em: 15 de jul. 2024

ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). **Relatório de Sustentabilidade**. Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <https://www.chesf.com.br/sustentabilidade/Pages/VisaoGeral/RelatorioSocioambientalAneel.aspx> . Acesso em: 15 de jul. 2024.

BERMANN, Célio. **Crise ambiental e as energias renováveis**. Ciência e Cultura. 2008. v. 60, n. 3, pp. 20-29, ISSN 0009-6725.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Brasil bate recorde de expansão da energia solar em 2023**. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/brasil-bate-recorde-de-expansao-da-energia-solar-em-2023>. Acesso em: 18 jul. 2024.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2012: Ano base 2011 / Síntese do Relatório Final**. Rio de Janeiro: EPE, 2012.

CARREIRA, Dorival. **Organização sistemas e métodos: Ferramentas para racionalizar as rotinas de trabalho e a estrutura organizacional da empresa**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

DA CUNHA KEMERICH, Pedro Daniel et al. **Paradigmas da energia solar no Brasil e no mundo**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 20, n. 1, jan-abr 2016, p. 241-247, 2016.

HINRICHS, R.A.; KLEINBACK, M.; REIS, L.B. **Energia e Meio Ambiente—Tradução da 4ª edição Norte Americana**. 2010.

LOPES, M. E. N. M.; PAULILLO, L. C. M. S. **O aproveitamento da biomassa da casca do coco verde para produção de briquetes e geração de energia**. Revista Diálogos & Ciência (D&C), v. 1, n. 41 (18), p. 51-76, 2018.

MARQUES, M. L. A. P. **Aquecimento de água por meio da captação de energia solar: programação para orçamento de sistema de aquecimento**. 2014. Disponível em <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/download/876/754/4760> . Acesso 14/08/2024.

MORRISSEY, James, “**O desafio energético na África subsariana: Guia para defensores e decisores políticos**. Parte I: Produção de energia para um desenvolvimento sustentável e equitativo: Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/oxfam-us/www/static/media/files/oxfam-RAEL-energySSA-pt1-port.pdf> . Acesso em 14/08/2024.

OLIVEIRA, J. R.; LIMA, A. C.; SANTOS, M. P. **Viabilidade econômica de sistemas fotovoltaicos em residências no Nordeste brasileiro.** Revista de Energias Renováveis, v. 12, n. 3, p. 45-60, 2021.

PACHECO, F. **Energias renováveis: breves conceitos.** Conjuntura e Planejamento, Salvador: SEI, n. 149, 2006.

PEREIRA, F. R.; CARDOSO, A. P.; FERNANDES, J. H. **Análise das usinas solares de grande porte no Nordeste do Brasil: O caso das Usinas Coremas.** Journal of Renewable Energy Research, v. 8, n. 4, p. 1234-1248, 2019.

PORTAL SOLAR. **Energia solar fotovoltaica na Paraíba.** Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-fotovoltaica-na-paraiba>. Acesso em: 14/08/2024.

SILVA, T. F.; ALMEIDA, R. M.; SOUZA, L. G. **Desafios e oportunidades para a expansão da energia solar no Brasil.** Revista Brasileira de Políticas Públicas, v. 18, n. 2, p. 89-107, 2020.

TOLMASQUIM, M. T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. **Matriz Energética Brasileira—Uma Prospectiva.** 2007. Novos Estudos 79. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/nec/a/HHYKXDgchzv4n4gNfRhqnwK/#> . Acesso em 14/08/2024.

VANIN, A. B.; MARQUEZ, G. **Aplicação do sistema de gestão ambiental na Minimização dos impactos ambientais gerados por uma Agroindústria abatedora de aves.** The Journal of Engineering and Exact Sciences – CEC, v. 06 n. 05, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/diego/Downloads/admin2,+10908-05.pdf> . Acesso em 14/08/2024.

7 ANEXOS

ANEXO A – Questionário aplicado na Panificadora A, localizada na região de Monteiro-PB.

Fonte: Autoria própria, 2024

ANEXO I



Universidade Federal
de Campina Grande



Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS –
PPGSA

Check List – Agroindústrias na região de Monteiro

Nome da empresa: PANIFICADORA A
Atividade: INDÚSTRIA DE PÃES Ano da abertura: 2011
Quais produtos comercializa: PÃES, BOCACHAS, ZÓLOS
Nº funcionários: 4 Consumo mensal de Kw: 600 KW

Possui Geração de Energia Fotovoltaica? NÃO

Se **NÃO**, quais os principais motivos de não ter a própria geração de energia? FALTA DE CRÉDITO PI INSTALAR

Pretender colocar a própria geração, quando? SIM, ATÉ DEZEMBRO 24

Já pensou antes em ter a própria geração? Quais as principais dificuldades enfrentadas:

FALTA DE CRÉDITO NOS BANCOS
NÃO ACHAVA IMPORTANTE

Se **SIM**, há quanto tempo possui Energia Solar Fotovoltaica? _____

Quanto era o consumo mensal nos 4 meses anteriores a instalação? _____

Qual o consumo mensal nos 4 meses seguintes ao início da geração? _____

Houve aumento da produtividade da empresa? Como? _____

Houve aumento do faturamento da empresa? Quanto? _____

Aumentou o número de funcionários? Quanto? _____

Como financiou a instalação? _____

O que mudou na sua empresa após a geração de energia fotovoltaica? _____

Algo a acrescentar? _____

Pombal-PB, 15/06/2024

ANEXO B – Questionário aplicado na Panificadora B, localizada na região de Monteiro-PB.

Fonte: Autoria própria, 2024

ANEXO I



Universidade Federal
de Campina Grande



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS –
PPGSA

Check List – Agroindústrias na região de Monteiro

Nome da empresa: PANIFICADORA B
Atividade: INDUSTRIA DE PÃES Ano da abertura: 2014
Quais produtos comercializa: PÃES, BOLACHAS, BOCALOS
Nº funcionários: 2 Consumo mensal de Kw: 400 Kw
Possui Geração de Energia Fotovoltaica? SIM
Se **NÃO**, quais os principais motivos de não ter a própria geração de energia? _____

Pretender colocar a própria geração, quando? _____
Já pensou antes em ter a própria geração? Quais as principais dificuldades enfrentadas:

Se **SIM**, há quanto tempo possui Energia Solar Fotovoltaica? 4 ANOS
Quanto era o consumo mensal nos 4 meses anteriores a instalação? 300 KW
Qual o consumo mensal nos 4 meses seguintes ao início da geração? 400 KW
Houve aumento da produtividade da empresa? Como? SIM, 20% DE AUMENTO

Houve aumento do faturamento da empresa? Quanto? SIM, 20% DE AUMENTO

Aumentou o número de funcionários? Quanto? SIM, 1
Como financiou a instalação? EMPRESA DE ENERGIA SOLAR
O que mudou na sua empresa após a geração de energia fotovoltaica? _____
MAIOR CUSTO COM ENERGIA
Algo a acrescentar? _____

Pombal-PB, 15/06/2024

ANEXO C – Questionário aplicado na Panificadora C, localizada na região de Monteiro-PB.

Fonte: Autoria própria, 2024

ANEXO I



Universidade Federal
de Campina Grande



Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS –
PPGSA**

Check List – Agroindústrias na região de Monteiro

Nome da empresa: PANIFICADORA C
Atividade: PANIFICADORA Ano da abertura: 2000
Quais produtos comercializa: PAES, BOLOS, SALGADOS
Nº funcionários: 6 Consumo mensal de Kw: 900
Possui Geração de Energia Fotovoltaica? NÃO
Se **NÃO**, quais os principais motivos de não ter a própria geração de energia? FALTA DE RECURSOS (CRÉDITO)
NÃO ACHAVA IMPORTANTE
Pretender colocar a própria geração, quando? SIM, EM 2024
Já pensou antes em ter a própria geração? Quais as principais dificuldades enfrentadas: SIM, OS MOTIVOS ACIMA
Se **SIM**, há quanto tempo possui Energia Solar Fotovoltaica? _____
Quanto era o consumo mensal nos 4 meses anteriores a instalação? _____
Qual o consumo mensal nos 4 meses seguintes ao início da geração? _____
Houve aumento da produtividade da empresa? Como? _____
Houve aumento do faturamento da empresa? Quanto? _____
Aumentou o número de funcionários? Quanto? _____
Como financiou a instalação? _____
O que mudou na sua empresa após a geração de energia fotovoltaica? _____
Algo a acrescentar? _____

Pombal-PB, 15/06/2024

ANEXO D – Questionário aplicado na Panificadora D, localizada na região de Monteiro-PB.

Fonte: Autoria própria, 2024

ANEXO I



Universidade Federal
de Campina Grande



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS –
PPGSA

Check List – Agroindústrias na região de Monteiro

Nome da empresa: PANIFICADORA D
Atividade: INDUSTRIA DE PAES, MERCADINHO Ano da abertura: 2010
Quais produtos comercializa: PAES, BOLOS, SALGADOS, OUTRAS MERCADORIAS
Nº funcionários: 8 Consumo mensal de Kw: 3300 KW

Possui Geração de Energia Fotovoltaica? SIM

Se NÃO, quais os principais motivos de não ter a própria geração de energia? _____

Pretender colocar a própria geração, quando? _____
Já pensou antes em ter a própria geração? Quais as principais dificuldades enfrentadas:

Se SIM, há quanto tempo possui Energia Solar Fotovoltaica? 3 ANOS
Quanto era o consumo mensal nos 4 meses anteriores a instalação? 1600 KW
Qual o consumo mensal nos 4 meses seguintes ao início da geração? 3000 KW
Houve aumento da produtividade da empresa? Como? SIM, REFORMA E COMPRA DE EQUIPAMENTOS AUMENTOU 80%
Houve aumento do faturamento da empresa? Quanto? SIM, 80%

Aumentou o número de funcionários? Quanto? SIM, 2
Como financiou a instalação? BANCO DO BRASIL
O que mudou na sua empresa após a geração de energia fotovoltaica? AUMENTO DA PRODUÇÃO, FATURAMENTO E EMPREGADOS
Algo a acrescentar? VAI COMPRAR MAIS PLACAS P/ GERAR MAIS

Pombal-PB, 16/10/2024

ANEXO E – Questionário aplicado na Panificadora E, localizada na região de Monteiro-PB.

Fonte: Autoria própria, 2024

ANEXO I



Universidade Federal
de Campina Grande



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS –
PPGSA

Check List – Agroindústrias na região de Monteiro

Nome da empresa: PANIFICADORA E
Atividade: PANIFICADORA Ano da abertura: 2004
Quais produtos comercializa: PAES e BOCOS
Nº funcionários: 3 Consumo mensal de Kw: 500 Kw
Possui Geração de Energia Fotovoltaica? NÃO
Se **NÃO**, quais os principais motivos de não ter a própria geração de energia?
FALTA DE CRÉDITO (RESTRICÇÃO NO CPF DO SOCIO)
CONSUMO PEQUENO ATUALMENTE
Pretender colocar a própria geração, quando? NÃO, POUCO CONSUMO
Já pensou antes em ter a própria geração? Quais as principais dificuldades enfrentadas:
NÃO
Se **SIM**, há quanto tempo possui Energia Solar Fotovoltaica? _____
Quanto era o consumo mensal nos 4 meses anteriores a instalação? _____
Qual o consumo mensal nos 4 meses seguintes ao início da geração? _____
Houve aumento da produtividade da empresa? Como? _____
Houve aumento do faturamento da empresa? Quanto? _____
Aumentou o número de funcionários? Quanto? _____
Como financiou a instalação? _____
O que mudou na sua empresa após a geração de energia fotovoltaica? _____
Algo a acrescentar? _____

Pombal-PB, 16/06/2024