

VOLUME 16

N. 2
2025



REVISTA
agro em questão

**Impactos Ambientais e
Econômicos da produção
de Biogás a partir de
resíduos agrícolas no
Agronegócio brasileiro**

Impactos Ambientais e Econômicos da produção de Biogás a partir de resíduos agrícolas no Agronegócio brasileiro

Daniel Caynã Almeida Soares Kurpel Daron¹

Raissa Macedo Lacerda Osorio²

RESUMO

O presente estudo investiga os impactos ambientais e econômicos da produção de biogás a partir de resíduos agrícolas no Brasil. Com foco na digestão anaeróbica, a pesquisa aborda como a adoção dessa tecnologia pode mitigar a emissão de gases de efeito estufa, ao mesmo tempo em que gera valor econômico para o agronegócio. Resíduos de culturas como cana-de-açúcar, suínos e bovinos são destacados como principais fontes para a produção de biogás, cujo aproveitamento reduz significativamente o impacto ambiental e melhora a sustentabilidade das atividades agropecuárias. O biogás, composto principalmente por metano e dióxido de carbono, surge como uma alternativa viável para a geração de energia limpa, substituindo combustíveis fósseis e gerando biofertilizantes como subprodutos, o que agrega valor ao ciclo produtivo. A pesquisa também discute os desafios enfrentados pela disseminação dessa tecnologia, incluindo a falta de informação e apoio técnico, além de destacar os avanços recentes e o papel das políticas públicas na promoção do biogás como parte da matriz energética brasileira. Conclui-se que a produção de biogás oferece uma solução sustentável para a gestão de resíduos agrícolas, com benefícios ambientais e econômicos substanciais, promovendo a sustentabilidade e a eficiência no agronegócio. O estudo enfatiza a importância do apoio governamental e da inovação tecnológica para maximizar o potencial dessa prática no cenário energético do país.

¹ Discente da Faculdade CNA. E-mail: eoqdaron@gmail.com

² Docente da Faculdade CNA. E-mail: raissaosorio90@gmail.com



Palavras-chave: Biogás, produção, resíduos, agronegócio.

ABSTRACT

This study investigates the environmental and economic impacts of biogas production from agricultural waste in Brazil. Focusing on anaerobic digestion, the research explores how the adoption of this technology can mitigate greenhouse gas emissions while generating economic value for agribusiness. Residues from crops such as sugarcane, swine, and cattle are highlighted as key sources for biogas production, whose utilization significantly reduces environmental impact and improves the sustainability of agricultural activities. Biogas, mainly composed of methane and carbon dioxide, emerges as a viable alternative for clean energy generation, replacing fossil fuels and producing biofertilizers as byproducts, thus adding value to the production cycle. The study also discusses the challenges faced in the widespread adoption of this technology, including the lack of information and technical support, and highlights recent advancements and the role of public policies in promoting biogas as part of Brazil's energy matrix. It concludes that biogas production offers a sustainable solution for managing agricultural waste, with substantial environmental and economic benefits, promoting sustainability and efficiency in agribusiness. The research emphasizes the importance of government support and technological innovation to maximize the potential of this practice within the country's energy landscape.

Key words: Biogas, production, waste, agribusiness.

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro existe como um dos pilares da economia nacional. Em 2023, o IBGE registrou um aumento de 2,9% no PIB geral no Brasil, sendo que destes, a agropecuária registrou um crescimento de 15,1%, alcançando R\$ 677,6 bilhões de reais (IBGE, 2023). Este desempenho representou a maior alta anual da série histórica iniciada em 1995, evidenciando as produções de soja e milho.

Com uma vasta produção de grãos, carnes e outros produtos agrícolas, o Brasil se destaca como um dos principais exportadores de *commodities* no cenário global. No entanto, o agronegócio enfrenta desafios ambientais e econômicos, demandando soluções inovadoras e sustentáveis. Existe uma pressão social crescente, exigindo uma produção mais eficiente, com



menos impacto ao meio ambiente, especialmente quando tratamos sobre mudança climática e degradação de recursos naturais (MAPA, 2016).

De acordo com BNDES (2018), o grande desafio de combater a mudança climática está impulsionando a adoção de fontes de energia renovável. Além dos problemas ambientais, os combustíveis fósseis enfrentam crescentes dificuldades devido à volatilidade dos preços e à tendência de redução da oferta nos médio e longo prazos.

Dado ao aumento de interesse mundial, nota-se que a produção de biogás a partir de resíduos através da digestão anaeróbica tem tomado proporções promissoras, visto que o número de pesquisas e projetos tem um crescente desenvolvimento no mundo. Esse interesse promove a ressignificação dos resíduos orgânicos gerados, começando pela evidente redução no volume no descarte final, transformando-o em um ativo valioso para a geração de bioenergia (Caillot, 2017).

A utilização significativa de resíduos como substrato para a produção de biogás decorre dos sistemas de criação confinados na suinocultura e da necessidade de mitigar o impacto ambiental. Assim, a exploração deste recurso requer apenas pequenas modificações nas estruturas de produção e a instalação de sistemas de biodigestores (MAPA, 2016).

No estudo realizado pelo MAPA em 2016, *Suinocultura de baixa emissão de carbono*, são mencionados alguns relatórios que apontam a produção animal como uma das principais emissoras de GEE (Gases de Efeito Estufa), motivando movimentos populares para a redução e exclusão do consumo de carne. Da agropecuária, 9% correspondem a produção de suínos, destes, cerca de 9 a 16%, é pela produção de metano no manejo inadequado de dejetos.

Em sua dissertação datada do ano de 2017, Caillot discorre em suas pesquisas que tanto a produção animal quanto a agricultura resultam em grandes volumes de resíduos. Tradicionalmente, esses resíduos são depositados no solo para sua reestruturação, o que resulta na emissão de gases e impactos ambientais. Esses resíduos contêm compostos valiosos de interesse comercial que poderiam ser recuperados. Isso não só reduziria a quantidade de resíduos gerados, mas também melhoraria a viabilidade econômica dos processos ao produzir produtos de valor agregado.

De acordo com Silva (2015), o biogás, que contém entre 60 e 90% de metano, é o principal produto gerado pelo processo anaeróbico. Este biogás pode ser empregado como combustível para máquinas, caldeiras e sistemas de aquecimento. Além disso, seu uso permite a redução de custos de processos produtivos e a despoluição, uma vez que não é liberado no ambiente. Assim, a digestão anaeróbia oferece várias vantagens, incluindo a produção de



biogás, a descontaminação de resíduos, a diminuição da demanda química e biológica de oxigênio, a redução do conteúdo de sólidos voláteis nos resíduos e a produção de um resíduo sólido que pode ser usado como fertilizante.

Levando todas essas informações em consideração, o uso do biogás como fonte de energia tem impactos positivos tanto econômicos quanto ambientais. Além de tratar resíduos agroindustriais, também reduz a pressão sobre recursos hídricos, solo e terras cultiváveis que seriam utilizadas no ciclo como fonte de matéria-prima para sua produção (Silva, 2015).

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo compreender os impactos gerados na economia e no meio ambiente a partir da tecnologia de produção do biogás, que há muito tempo já é explorada no mundo, mas em desfoque no Brasil.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida com base em fontes acadêmicas e científicas, utilizando a plataforma Google Scholar como principal ferramenta de consulta. Foram selecionados artigos, teses, dissertações e relatórios relevantes publicados nos últimos dez anos (2014 a 2024). Os termos de busca utilizados incluíram as palavras-chave “biogás”, “produção”, “resíduos” e “agronegócio”, visando identificar estudos diretamente relacionados ao tema de interesse.

O processo de seleção dos artigos iniciou-se com uma triagem preliminar, baseada na análise dos títulos e resumos dos materiais selecionados. Em seguida, procedeu-se à leitura detalhada dos documentos mais relevantes, com o objetivo de aprofundar a compreensão dos conteúdos. Durante essa etapa, foi realizada uma análise crítica dos métodos, resultados e conclusões apresentados pelos estudos, permitindo identificar dados pertinentes para a pesquisa. A extração de informações relevantes foi sistemática, assegurando a consistência e a qualidade das informações coletadas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO



O referencial teórico abordará a evolução histórica da produção de biogás no Brasil, destacando os principais marcos no desenvolvimento dessa tecnologia e os desafios enfrentados ao longo do tempo. Em seguida, serão explorados os conceitos fundamentais do biogás, incluindo sua composição, processo de produção e potencial energético. Serão também discutidas as principais fontes de resíduos agrícolas e industriais utilizadas na produção de biogás, com ênfase no contexto brasileiro. Por fim, o referencial examinará os avanços tecnológicos, o impacto ambiental e as perspectivas econômicas associadas à adoção dessa tecnologia, apontando para sua relevância no agronegócio sustentável e na matriz energética nacional.

3.1. Histórico do biogás

A produção de biogás no Brasil começou em 1979, durante a crise do petróleo, como uma alternativa energética sustentável. O primeiro biodigestor foi construído em Brasília, marcando o início da trajetória dessa fonte de energia renovável no país. Em 1982, a disponibilidade de materiais simples e de baixo custo para a construção de biodigestores em áreas rurais levou o governo federal a lançar o Programa de Mobilização Energética (PME), que visava promover o uso de biogás em substituição aos combustíveis fósseis, diversificando a matriz energética nacional (CIBiogás, 2023).

Até 1984, a EMATER/PR estimava a existência de cerca de 3.000 biodigestores em operação no Brasil. Contudo, o avanço dessa tecnologia enfrentou diversos obstáculos. A falta de informação adequada e a escassez de mão de obra especializada fizeram com que muitos biodigestores não atendessem às expectativas dos produtores rurais. Como resultado, muitos sistemas de produção de biogás foram desativados devido à ineficiência e à falta de suporte técnico (CIBiogás, 2023).

Apesar dos desafios iniciais, a produção de biogás no Brasil tem mostrado avanços significativos nas últimas décadas. O desenvolvimento de tecnologias mais eficientes e a implementação de políticas públicas de incentivo foram cruciais para revitalizar o setor. Programas como o RenovaBio, instituído pelo governo brasileiro, têm desempenhado um papel fundamental ao promover a produção de biocombustíveis, incluindo o biogás, como parte de uma estratégia nacional para a redução de emissões de gases de efeito estufa e a promoção da sustentabilidade energética (CIBiogás, 2023).



Atualmente, o biogás representa uma alternativa viável e sustentável para a gestão de resíduos agrícolas e a produção de energia limpa no Brasil. A adoção crescente dessa tecnologia reflete não apenas a preocupação com a sustentabilidade ambiental, mas também o potencial econômico do biogás para o agronegócio brasileiro. A expectativa é que, com o contínuo apoio governamental e o aprimoramento das técnicas de produção, o biogás se torne uma componente cada vez mais importante da matriz energética brasileira.

3.2. Biogás

O biogás pode ser definido como uma mistura de gases resultante da decomposição anaeróbica de matéria orgânica, que inclui resíduos agrícolas, restos de alimentos, lodo de esgoto e outros materiais orgânicos. Sua composição é predominantemente de metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), além de pequenas quantidades de outros gases, como hidrogênio sulfídrico (H_2S) e amônia (NH_3). A produção de biogás ocorre em ambientes isentos de oxigênio, onde microrganismos promovem a degradação da matéria orgânica, liberando energia na forma de gás (BNDES, 2018).

O biogás é considerado uma fonte de energia renovável, sendo utilizado na geração de eletricidade, aquecimento e como combustível para veículos, podendo substituir combustíveis fósseis, como o diesel. Além disso, o processo de produção de biogás gera um subproduto conhecido como biofertilizante, que pode ser aplicado na agricultura para enriquecer o solo (BNDES, 2018).

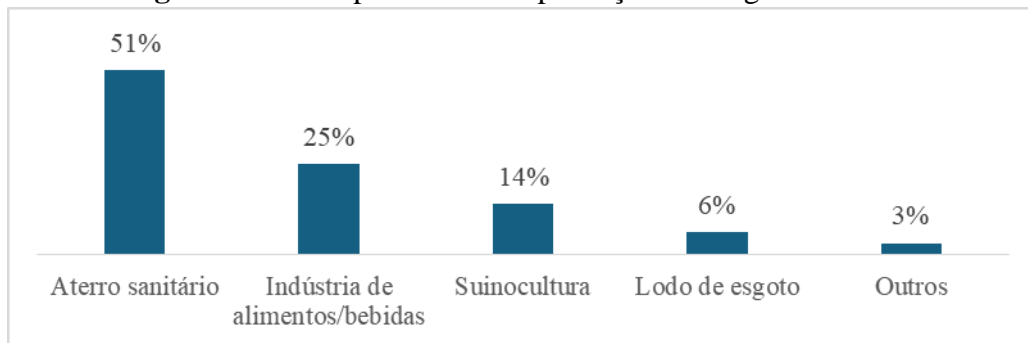
3.3. Principais resíduos agrários

As principais fontes de produção de biogás são os aterros sanitários, a indústria de alimentos e bebidas, a suinocultura e o lodo de esgoto, que representam setores estratégicos para a geração de energia renovável a partir da decomposição de resíduos orgânicos (BNDES, 2018). Nos aterros sanitários, o biogás é produzido pela decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos urbanos, enquanto na indústria de alimentos e bebidas, resíduos como restos de alimentos e subprodutos de processos industriais são utilizados para gerar energia limpa. Na suinocultura, a decomposição dos dejetos animais em sistemas controlados de biodigestão permite o aproveitamento do biogás para diversos fins energéticos. Por fim, o lodo de esgoto, resultado do tratamento de águas residuais, oferece uma fonte contínua de biomassa, contribuindo para a produção de biogás e promovendo um destino sustentável para os resíduos gerados nas estações de tratamento. A figura a seguir (ver Figura 1) ilustra cada



uma das fontes mencionadas bem como o percentual relativo de sua contribuição para o total produzido no Brasil:

Figura 1 - Principais fontes de produção de biogás no Brasil.



Fonte: BNDES, 2018.

A diversidade das atividades agrícolas e pecuárias no Brasil, como a suinocultura, bovinocultura, cafeicultura, entre outras, gera um volume expressivo de resíduos orgânicos que, se não tratados adequadamente, podem representar sérios riscos ambientais. Esse desafio de gestão se intensifica com o constante crescimento do agronegócio nacional, que precisa adotar soluções sustentáveis para reduzir o impacto dos resíduos gerados e promover a circularidade de materiais. Nesse contexto, o biogás surge como uma solução promissora, possibilitando a transformação desses subprodutos em fontes renováveis de energia. A biodigestão anaeróbica, por exemplo, permite a conversão de resíduos orgânicos em biogás, composto majoritariamente por metano (CH_4), que pode ser utilizado para gerar eletricidade, calor e até mesmo combustível veicular, dependendo do grau de purificação.

Além de reduzir a emissão de gases de efeito estufa, o biogás também contribui para a mitigação de odores e para o controle de patógenos em áreas de manejo intensivo de resíduos. A produção de biogás, portanto, além de representar uma estratégia ambientalmente vantajosa para a destinação final de resíduos fomenta a independência energética e valoriza resíduos agrícolas e pecuários, promovendo um modelo de agronegócio mais sustentável e alinhado aos princípios da economia circular.

3.1.1 Cama de aviário



Proveniente da avicultura, trata-se de um material utilizado na criação de aves, especialmente em sistemas de produção de frangos de corte e de ovos. Ela é composta por uma mistura de materiais absorventes, como palha, serragem, feno, casca de arroz ou outros substratos orgânicos, que são colocados no piso das instalações onde as aves são criadas. A função principal da cama de aviário é proporcionar conforto às aves, absorver a umidade e os dejetos, além de ajudar a controlar odores. Esse resíduo é significativo, com uma produção média estimada em cerca de 9,93 milhões de toneladas por ano (ABISOLO, 2016); entretanto, apresenta um potencial restrito para produção de biogás, uma vez que são mais secos que o ideal para produção.

3.1.2 *Dejetos de suínos*

Os dejetos de suínos referem-se aos resíduos gerados pela criação de suínos, incluindo fezes, urina e restos de ração não consumida. Esses dejetos são uma fonte significativa de poluição ambiental, pois, quando não tratados adequadamente, podem contaminar o solo e os corpos hídricos, além de contribuir para a emissão de gases de efeito estufa, como o metano (CH₄). A suinocultura gera uma quantidade considerável de resíduos, estimando-se aproximadamente 900 milhões de toneladas por ano, e já tem sido alvo de estudos para a produção de biogás.

No ano de 2015, foi registrado uma produção estimada em 196 mil Nm³/dia (BNDES, 2018). Dados mais recentes indicam um crescimento significativo nesse setor. De acordo com o Panorama do Biogás no Brasil 2023, publicado pelo CIBiogás, o país registrou a operação de 338 novas plantas de biogás e biometano em 2023, totalizando 1.365 plantas cadastradas. Essa expansão resultou em uma capacidade instalada de produção de biogás de 4,15 bilhões de Nm³ por ano, o que equivale a aproximadamente 11,37 milhões de Nm³ por dia.

3.1.3 *Dejetos de bovinos*

Os dejetos bovinos consistem nos resíduos gerados pela criação de bovinos, incluindo fezes e urina. Esses dejetos são uma fonte significativa de poluição ambiental, pois, se não tratados adequadamente, podem contaminar o solo e os corpos hídricos, além de contribuir para a emissão de gases de efeito estufa, como o metano (CH₄), que possui um potencial de aquecimento global muito maior que o dióxido de carbono (CO₂).

A pecuária bovina também contribui com uma grande quantidade de resíduos, com uma produção estimada em 1.512.560 milhões de toneladas por ano. Entretanto, devido ao



formato de manejo desses animais, ser majoritariamente, criados em pastos abertos, a coleta dos dejetos é dificultada.

3.1.4 Resíduos da produção de alimentos

Os resíduos de alimentos referem-se a todos os restos e sobras gerados durante a produção, processamento, distribuição, venda e consumo de alimentos. Isso inclui cascas, talos, sementes, restos de refeições, produtos vencidos e outros materiais orgânicos que não são consumidos, como efluentes de processamento de alimentos, a exemplo, a água de mandioca, que é um resíduo gerado durante a lavagem do tubérculo, e a água proveniente da produção de suco de laranja.

Esses resíduos representam uma parte significativa do total de resíduos sólidos gerados, contribuindo para problemas ambientais, como a poluição e o aumento de aterros sanitários. A gestão adequada dos resíduos de alimentos é crucial para reduzir o desperdício, minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade na cadeia alimentar.

3.1.5 Resíduos de culturas agrícolas

Os resíduos de culturas agrícolas referem-se a todos os materiais orgânicos que permanecem após a colheita de culturas agrícolas. Isso inclui restos de plantas, como talos, folhas, cascas, grãos não colhidos, e outros subprodutos gerados durante o cultivo e a colheita. Esses resíduos são frequentemente considerados como resíduos agrícolas, mas podem ser uma valiosa fonte de matéria-prima para diversas aplicações, incluindo a produção de biogás.

No Brasil, a cana-de-açúcar é a principal matéria prima para produção de açúcar e álcool, com um registro de 175,3 milhões de toneladas em 2023, gerando uma grande quantidade de resíduos após processamento (ETENE, 2023).

Independente de fontes, o biogás pode ser gerado e aproveitado, reduzindo drasticamente o impacto ambiental causado pelo manejo inadequado destes resíduos. Além de promover maior eficiência dos recursos e práticas agrícolas sustentáveis, reduzindo o desperdício.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando a metodologia explicada, foram selecionados 10 artigos para análise, sendo

estes:

AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO	METODOLOGIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
Caillot, V. A.	2017	Avaliação do potencial de produção de biogás dos resíduos da Suinocultura Co digeridos com resíduos da agricultura brasileira	Análise experimental de co-digestão anaeróbia de Resíduos agrícolas e suinocultura.	Potencial de produção de biogás elevado com benefícios econômicos significativos para o agronegócio.
Ferreira, M. E.	2020	Avaliação do potencial de produção de biogás e energia a partir de resíduos agrícolas no Paraná	Estudo de campo e análise de resíduos agrícolas específicos do Paraná.	Identificou um alto potencial de produção de biogás, principalmente a partir de resíduos de culturas locais.
BNDES	2018	Biogás de resíduos agroindustriais: panorama e perspectivas	Revisão bibliográfica e análise de dados secundários.	Apontou as tendências e desafios na utilização de biogás como fonte de energia no Brasil.
Silva, J. P	2015	Geração de biogás a partir da Co digestão de resíduos agroindustriais	Experimentos laboratoriais de Co digestão de resíduos agroindustriais.	Demonstra que a Co digestão pode aumentar a produção de biogás e a eficiência energética.
Teperino et al.	2017	Desenvolvimento de digestor anaeróbio didático e testes de produção de biogás com resíduos da bovinocultura e cafeicultura	Desenvolvimento experimental de biodigestores e testes de produção de biogás.	Apresentou melhorias tecnológicas no design de biodigestores e eficiência na produção de biogás com diferentes tipos de resíduos.
MAPA	2016	Suinocultura de	Estudo de caso	Redução



AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO	METODOLOGIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
		baixa emissão de carbono	sobre práticas de manejo em suinocultura.	significativa de emissões de carbono com práticas sustentáveis, destacando o biogás como uma alternativa eficiente.
Pereira et al.	2017	Energias renováveis: biogás e energia elétrica provenientes de resíduos de suinocultura e bovinocultura na UFSM	Pesquisa de campo e análise da viabilidade econômica de biogás em fazendas.	Identificou a viabilidade econômica e a sustentabilidade do uso de biogás em propriedades rurais para geração de energia elétrica.
Simioni, T.	2021	Digestão anaeróbia de resíduos sólidos da indústria coureira, Co digestão com resíduos agrícolas e utilização de digestato em cultivo agrícola	Experimentos de Co digestão e aplicação de digestato em cultivos.	Eficiência na utilização de resíduos sólidos para produção de biogás e benefícios do uso do digestato como biofertilizante.
CIBiogás	2023	Biogás no Brasil: história e perspectiva de futuro	Revisão bibliográfica, compilando informações de diversas fontes históricas e científicas para traçar a evolução do biogás no país.	Os principais resultados mostram que o biogás teve destaque na crise do petróleo (década de 1970), mas enfrentou desafios técnicos e estruturais. No século XXI, com avanços



AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO	METODOLOGIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
				tecnológicos e maior consciência ambiental, consolidou-se como fonte sustentável, contribuindo para gestão de resíduos e energia renovável.
CIBiogás	2023	Panorama do Biogás 2023	Coleta de dados de plantas operacionais no Brasil até 2023, coletados de instituições, pesquisadores e licenças ambientais, com estimativas conservadoras realizadas quando necessário	1.365 plantas operacionais no Brasil, com 338 novas em 2023 (+32% vs. 2022). A capacidade instalada superou 4,15 bilhões de Nm ³ /ano (+21% CAGR em 5 anos). O biometano alcançou 750 milhões de Nm ³ em 2023 (+19% vs. 2022), com destaque para São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul

A seleção dos artigos seguiu um processo de triagem baseado em critérios de relevância temática e metodológica, assegurando a representatividade dos estudos no contexto da produção de biogás a partir de resíduos agrícolas. Após a identificação dos materiais, realizou-se uma análise detalhada para extrair dados qualitativos e quantitativos que embasassem as discussões propostas. A sistematização das informações foi orientada por tópicos previamente definidos, permitindo uma comparação direta entre os resultados



apresentados pelos autores e o alinhamento com os objetivos do estudo. Essa abordagem reforça a confiabilidade das conclusões ao garantir que os dados analisados sejam consistentes com os avanços e desafios da temática abordada.

4.1. Impactos econômicos na cadeia de valor do agronegócio

O biogás extraído de resíduos agroindustriais agrega valor à cadeia produtiva do campo. Essa fonte de energia limpa impulsiona a economia rural, otimiza processos na indústria alimentícia e abre novas oportunidades de negócios. A produção de biogás a partir de resíduos da suinocultura e da agricultura foi analisada em diversos estudos. Por exemplo, um estudo sobre a co-digestão de resíduos suínos e agrícolas no Brasil demonstrou que essa prática pode aumentar a eficiência na geração de biogás e reduzir os custos de manejo de resíduos (Caillot, 2017). Essa abordagem não só diminui os custos operacionais como também gera uma nova fonte de receita através da venda do biogás produzido.

A gestão eficiente de resíduos orgânicos através da produção de biogás é fundamental para a sustentabilidade agrícola. Essa prática não apenas reduz a emissão de gases do efeito estufa, mas também transforma um problema ambiental em uma fonte de energia limpa, diminuindo a dependência de combustíveis fósseis (BNDES, 2018).

Produtos agrícolas sustentáveis tendem a ser mais valorizados pelo consumidor, gerando uma imagem positiva para a marca e, conseqüentemente, acesso a mercados de alto padrão.

Além disso, a implementação de unidades de produção de biogás nas fazendas pode criar oportunidades de emprego e estimular o desenvolvimento econômico local. A construção e operação dessas unidades demandam mão de obra especializada, contribuindo para a diversificação econômica nas áreas rurais (Ferreira, 2020)

A produção de biogás oferece um benefício adicional: o digestato, um fertilizante natural que aumenta a fertilidade do solo, reduz a necessidade de insumos químicos e gera economia para os agricultores, contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis (Silva, 2015).

4.1.1. Valor agregado



A produção de biogás oferece uma oportunidade única para os agricultores: transformar um problema, como os resíduos gerados que poderiam ser descartados, em uma solução (energia e fertilizante), contribuindo para a sustentabilidade e a geração de renda (Teperino *et al.*, 2017).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2016), em um estudo realizado sobre a suinocultura de baixa emissão de carbono demonstrou que a utilização de biodigestores para a geração de biogás pode resultar em uma economia significativa, além de reduzir as emissões de gases de efeito estufa. A energia gerada pode ser utilizada na própria propriedade ou vendida para a rede elétrica, gerando um retorno financeiro adicional.

A co-digestão anaeróbia explora a sinergia entre diferentes resíduos gerados no campo, otimizando a produção de biogás e gerando um digestato de alta qualidade. Essa prática representa uma solução sustentável para o tratamento de resíduos e a melhoria da fertilidade do solo (Teperino *et al.*, 2017).

A produção de biogás é um investimento atrativo, com indicadores financeiros sólidos, como taxa Interna de Retorno (TIR), o Valor Presente Líquido (VPL) e o *Payback*, que garantem o retorno rápido do capital investido. Essa tecnologia oferece uma oportunidade única de gerar lucro e contribuir para um futuro mais sustentável (MAPA, 2015).

4.1.2. *Redução de custos operacionais*

A adoção de sistemas de produção de biogás no setor agroindustrial tem se mostrado uma estratégia eficaz para otimizar os custos operacionais. Ao utilizar resíduos agropecuários e agroindustriais como matéria-prima, essas unidades produtivas encontram uma solução sustentável para o gerenciamento de resíduos, transformando-os em uma valiosa fonte de energia renovável.

Um dos principais benefícios econômicos é a redução de despesas com energia. A produção de biogás permite a geração de energia elétrica e térmica diretamente nas propriedades rurais, diminuindo a dependência de fontes externas e os custos associados à compra de energia. Este aspecto é particularmente relevante para propriedades de médio e grande porte, onde o consumo energético é elevado (Teperino *et al.*, 2017).

A centralização do processamento de vários tipos de resíduos em um único local, por meio da co digestão anaeróbia, contribui para a eficiência operacional. A co digestão permite o uso otimizado de equipamentos e instalações, reduzindo os custos com manutenção e



operação. A economia de escala obtida com a co digestão de diferentes resíduos, como dejetos de suínos e resíduos de cultivos agrícolas, melhora a viabilidade econômica dos projetos de biogás (Teperino *et al.*, 2017).

4.1.3. Oportunidades de negócios

A produção de biogás a partir de resíduos agroindustriais é uma solução inovadora que alia sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica. Essa prática não só contribui para a preservação dos recursos naturais, mas também gera novos negócios e fortalece a cadeia produtiva do agronegócio.

O biogás oferece uma oportunidade única para o setor agrícola: a produção de biometano. Ao converter o biogás em biometano, as propriedades rurais podem abastecer suas próprias frotas de veículos ou vender esse combustível para o mercado, gerando uma nova fonte de receita e contribuindo para a descarbonização do transporte (BNDES, 2018).

O digestato, subproduto da produção de biogás, representa um valor agregado significativo. Comercializado como biofertilizante, ele atende à demanda crescente por práticas agrícolas mais sustentáveis, substituindo fertilizantes químicos. Além de gerar receita adicional, o biofertilizante contribui para a melhoria da fertilidade do solo e para a produção de alimentos mais saudáveis e sustentáveis (Silva, 2015).

A instalação e manutenção de unidades de produção de biogás impulsionam o desenvolvimento de um novo mercado, demandando empresas especializadas em tecnologia e serviços ambientais. A fabricação e manutenção de biodigestores, além da consultoria em gestão de resíduos e eficiência energética, geram diversas oportunidades de negócio, impulsionadas pela crescente adoção dessa tecnologia no setor rural (Teperino *et al.*, 2017).

O desenvolvimento de projetos de biogás em larga escala pode ser impulsionado por parcerias público-privadas. Governos podem estimular a adoção dessa tecnologia por meio de incentivos fiscais, linhas de crédito e políticas públicas favoráveis, enquanto empresas privadas podem investir em infraestrutura de biogás, alinhando seus objetivos de sustentabilidade com o desenvolvimento econômico e social (Costa *et al.*, 2020).

4.2. Impacto ambiental



A digestão anaeróbia de resíduos agroindustriais é uma ferramenta poderosa na luta contra as mudanças climáticas. Ao substituir o manejo tradicional de resíduos, essa tecnologia reduz significativamente as emissões de metano, um potente gás do efeito estufa, contribuindo para a preservação do meio ambiente. Segundo BNDES (2018), a substituição de combustíveis fósseis por biogás pode diminuir as emissões de CO₂, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas.

A utilização de digestores anaeróbios evita a poluição do solo e das águas subterrâneas, pois os resíduos são tratados de forma controlada. Silva (2015) destaca que a digestão anaeróbia de resíduos da bovinocultura e cafeicultura reduz significativamente a carga poluente, proporcionando uma alternativa viável para a gestão sustentável de resíduos agroindustriais.

O biogás oferece uma solução completa para a gestão de resíduos agroindustriais. Além da geração de energia limpa, o processo produz o digestato, um biofertilizante de alta qualidade que enriquece o solo e reduz a necessidade de insumos químicos. Essa abordagem fecha o ciclo produtivo, minimizando os impactos ambientais (Simioni, 2021).

Em resumo, a produção de biogás a partir de resíduos agroindustriais é uma solução completa para um agronegócio mais sustentável. Ao transformar resíduos em energia limpa e biofertilizantes, essa tecnologia mitiga os impactos ambientais, promove a fertilidade do solo e gera novas oportunidades de negócios, contribuindo para um desenvolvimento rural mais justo e equitativo.

4.2.1. Redução de gases de efeito estufa – G.E.E.

A produção de biogás é uma solução sustentável que transforma um problema em oportunidade. Ao converter resíduos agroindustriais em energia limpa, essa tecnologia reduz significativamente as emissões de gases de efeito estufa, contribuindo para a circularidade na agricultura e promove a sustentabilidade ambiental.

Banco nacional de desenvolvimento econômico e social - BNDES (2018) destaca que a digestão anaeróbia de resíduos agroindustriais, como os da suinocultura, pode reduzir significativamente as emissões de metano, um GEE com potencial de aquecimento global muito superior ao dióxido de carbono. Além disso, a utilização de biogás como substituto de combustíveis fósseis contribui para a diminuição das emissões de CO₂, promovendo uma matriz energética mais limpa.



O uso de digestores anaeróbios em propriedades agrícolas promove a captura e utilização de metano, evitando sua liberação direta na atmosfera; é o que afirmam Costa *et al.* (2020), que ressaltam que esta prática é particularmente relevante em regiões com alta concentração de atividades agroindustriais, onde a gestão inadequada de resíduos pode resultar em significativas emissões de GEE.

Em diversos cenários, a utilização de biodigestores para produção de biogás, e uma inteligente administração dos recursos obtidos, promovem uma série de benefícios quando se trata de Gases de Efeito Estufa, o metano é um dos principais gases responsáveis pelo evento, a utilização deste produto pode ser ampla, indo de abastecimento de veículos até geração de eletricidade. Para a agricultura, o subproduto do biodigestor, pode atuar como biofertilizante, reduzindo a utilização de substâncias de alto impacto no meio ambiente.

4.2.2. *Gestão e valorização de resíduos*

A gestão de resíduos agroindustriais por meio da produção de biogás representa um marco na busca por um agronegócio mais circular e sustentável. A digestão anaeróbica transforma resíduos em recursos valiosos, como energia renovável e biofertilizantes, fechando o ciclo produtivo e minimizando os impactos ambientais.

Segundo o BNDES (2018), a digestão anaeróbica de resíduos de suinoculturas é uma tecnologia promissora para a produção de biogás, contribuindo para a redução da emissão de metano e a geração de energia elétrica e térmica, além de gerar um biofertilizante de alta qualidade.

A cena se repete em outros estudos, apesar da ampla gama de substratos que podem ser utilizados, a gestão e valorização de resíduos através da produção de biogás oferece uma solução sustentável e econômica para o agronegócio, promovendo a reciclagem de nutrientes e a geração de energia renovável. Esta abordagem contribui para a sustentabilidade ambiental e a eficiência produtiva no setor agropecuário.

4.3. **Inovação e tecnologia na produção de biogás**

Observa-se nos estudos, uma evolução significativa na produção de biogás no Brasil, impulsionada por inovações tecnológicas que ampliam sua eficiência e sustentabilidade. O biogás, proveniente da digestão anaeróbica de resíduos orgânicos, representa uma solução promissora para a gestão de resíduos agroindustriais e para a geração de energia renovável.



A adoção de tecnologias avançadas tem permitido o aproveitamento otimizado de resíduos, contribuindo para a redução de impactos ambientais e para a diversificação da matriz energética no agronegócio brasileiro. Este contexto de inovação reflete-se tanto nos avanços em biodigestores quanto nas sinergias entre diferentes fontes de energia renovável.

4.3.1. Avanços tecnológicos em biodigestores

Os biodigestores, dispositivos fundamentais para a produção de biogás, passaram por melhorias tecnológicas que potencializaram sua eficiência e viabilidade econômica. De acordo com BNDES (2018), os novos modelos de biodigestores apresentam sistemas de controle e automação aprimorados, permitindo uma gestão mais precisa das condições operacionais, como temperatura e pressão, que são cruciais para maximizar a produção de biogás.

Além disso, Oliveira *et al.* (2020) destacam a co digestão de resíduos agroindustriais como uma inovação significativa, que aumenta a eficiência dos biodigestores ao combinar diferentes tipos de resíduos, como os provenientes da suinocultura e da agricultura, maximizando a produção de biogás pela complementaridade dos substratos.

Por sua vez, Ferreira (2020) demonstra que a implementação de sistemas de monitoramento remoto em biodigestores permite a otimização de parâmetros operacionais como temperatura, pH e tempo de retenção hidráulica, resultando em um aumento da produção de biogás e na qualidade do biofertilizante, além de facilitar a gestão de resíduos da bovinocultura e cafeicultura.

4.3.2. Sinergias entre matrizes energéticas

A integração de diferentes matrizes energéticas, especialmente a combinação de biogás com outras fontes renováveis, otimiza o uso de energia no agronegócio brasileiro, promovendo a sustentabilidade e a eficiência produtiva. Costa *et al.* (2020) enfatizam que a diversificação da matriz energética por meio da integração de biogás com energia solar e eólica não apenas melhora a autossuficiência energética das propriedades rurais, mas também reduz a dependência de fontes de energia convencionais, o que contribui para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS



A pesquisa conduzida demonstra que a inovação tecnológica tem sido fundamental para impulsionar a produção de biogás no agronegócio brasileiro. Avanços em biodigestores, como sistemas de controle automatizados e monitoramento remoto, maximizam a eficiência da digestão anaeróbia, permitindo o aproveitamento otimizado de resíduos agroindustriais e contribuindo significativamente para a sustentabilidade do setor. A integração de diferentes matrizes energéticas, como biogás, solar e eólica, oferece maior flexibilidade e eficiência energética às propriedades rurais. Essa sinergia permite otimizar o consumo de energia, reduzir custos e minimizar as emissões de gases de efeito estufa, contribuindo para um futuro mais sustentável.

Os artigos analisados também ressaltam a importância da co digestão de diferentes tipos de resíduos como uma solução inovadora que potencializa a produção de biogás e gera subprodutos valiosos, como biofertilizantes. Esta abordagem integra diversos setores do agronegócio, fortalecendo tanto a sustentabilidade ambiental quanto a viabilidade econômica das atividades rurais.

Por fim, salienta-se que a adoção de tecnologias avançadas em biodigestores e a integração de diversas fontes de energia renovável representam um marco na transformação do agronegócio brasileiro para um modelo mais sustentável e eficiente. As inovações exploradas neste estudo demonstram o potencial de otimizar a gestão de resíduos, reduzir a pegada ambiental e impulsionar a economia circular no setor agropecuário.

REFERÊNCIAS

ABISOLO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE TECNOLOGIA EM NUTRIÇÃO VEGETAL. **Anuário brasileiro de tecnologia em nutrição vegetal**. 2016. Disponível em < <https://www.abisolo.com.br/anuario/> >. Acesso em: 11 jul. 2024.

BNDES. BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Biogás de resíduos agroindustriais: panorama e perspectivas**. 2018. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/15384>> Acesso em: 17 out. 2024.

CAILLOT, V. A. Avaliação do potencial de produção de biogás dos resíduos da suinocultura Co digeridos com resíduos da agricultura brasileira. 2017. Dissertação (**Mestrado em Engenharia de Produção**) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2386/1/PG_PPGEP_M_Caillot%2C%20VaNessa%20Alueth_2017.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2024.



CIBIOGÁS. CENTRO INTERNACIONAL DE ENERGIAS RENOVÁVEIS. **Biogás no Brasil: história e perspectiva de futuro**. Disponível em: <<https://cibiogas.org/blog/biogas-no-brasil-historia-e-perspectiva-de-futuro/>>. Acesso em: 11 jul. 2024.

_____. **Panorama do Biogás no Brasil 2023**. Foz do Iguaçu: Centro Internacional de Energias Renováveis - Biogás, 2024. Disponível em: <<https://cibiogas.org/>>. Acesso em: 22 nov. 2024.

ETENE. ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE. Caderno Setorial ETENE: Agroindústria. Ano 8, n. 314, nov. 2023. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/revista/cse/article/view/2629>>. Acesso em: 20 set. 2024.

FERREIRA, M. E. **Avaliação do potencial de produção de biogás e energia a partir de resíduos agrícolas no Paraná**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/26583>>. Acesso em: 14 set. 2024.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Suinocultura de Baixa Emissão de Carbono: tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de suínos**. Brasília, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/3106/BVE17069066p.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 14 abr. 2024.

PEREIRA, M. S.; GODOY, T. P.; GODOY, L. P.; BUENO, W. P.; WEGNER, R. S. Energias renováveis: biogás e energia elétrica provenientes de resíduos de suinocultura e bovinocultura na UFSM. **Revista eletrônica em gestão, educação, e tecnologia ambiental**. Santa Maria, v. 19, n. 3, set-dez, 2015, p 239-247. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/331074648_Energias_renovaveis_biogas_e_energia_eletrica_provenientes_de_residuos_de_suinocultura_e_bovinocultura_na_UFSM>. Acesso em: 24 mai. 2024.

SILVA, J. P. Geração de biogás a partir da co digestão de resíduos agroindustriais. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2015. Dissertação (**Mestrado em Engenharia de Processos e Tecnologias**). Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/handle/11338/979>>. Acesso em: 17 ago. 2024.

SIMIONI, T. Digestão anaeróbia de resíduos sólidos da indústria coureira, co digestão com resíduos agrícolas e utilização de digestato em cultivo agrícola. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS, 2021. Tese (**Doutorado em Engenharia Química**). Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/237452/001137947.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

TEPERINO, D. P. M.; LADEIRA N. M. A.; FERRAREZ, A. H.; GOMES, A. T.; POUBEL, H. S.; SILVA, E. S. Desenvolvimento de digestor anaeróbio didático e testes de produção de biogás com resíduos da bovinocultura e cafeicultura. *Acta Biomedica Brasiliensia*, v. 8, n. 2,



p. 57-64, dez. 2017. ISSN 2236-0867. Disponível em: < <https://locus.ufv.br/items/960dbf5b-5503-47f6-ac52-00d56da06d32> > Acesso em: 28 out. 2024.

VOLUME 15

N. 2
2025



REVISTA
agro em questão

**Sistemas de produção
sustentáveis de algodão**

Sistemas de Produção Sustentáveis de Algodão

Jozias Umbelino Leite¹

Daiane da Silva Nóbrega²

Jociane Geysel de Oliveira³

Resumo

Os sistemas de produção sustentáveis são importantes para o desenvolvimento da agricultura de baixo carbono e entre estes destacam-se o Sistema de Produção Integrada Agropecuária (PI-Brasil) e o Sistema Agroecológico de Produção (SAP) que são alternativas ao sistema de produção convencional na agricultura. O objetivo deste trabalho foi uma discussão entre a PI-Brasil e o Sistema Agroecológico, caracterizando cada sistema de produção, com as diferenças e semelhanças entre ambos; investigar seus impactos para a promoção da sustentabilidade socioambiental e econômica na agricultura brasileira; e apresentar um estudo de caso sobre o algodão colorido agroecológico produzido em Salgado de São Félix-PB. Utilizou-se como metodologias: a revisão bibliográfica para conceituar e caracterizar a PI e o SAP; entrevistas com 16 produtores de algodão agroecológico colorido, contendo informações acerca do histórico da produção, dos manejos, e do processo de certificação e rastreabilidade. A PI é um sistema que preconiza o uso racional dos insumos conforme a legislação, com objetivo de garantir segurança e qualidade dos produtos; já o SAP trabalha o uso de insumos alternativos ao sistema de produção convencional. Ambos os sistemas de produção têm processos semelhantes de monitoramento e rastreabilidade para a obtenção da certificação dos produtos. Entre as técnicas experimentadas na produção de algodão colorido agroecológico estão: ausência de agroquímicos sintéticos; abolição do fogo nas áreas produtivas; rotação de culturas; MIP; cultivos consorciados; uso de defensivos alternativos. Assim obtêm-se produtos limpos, seguros, com qualidade; e uma agricultura de baixa emissão de carbono. Os sistemas de produção sustentáveis precisam ser aprimorados para que a

¹ Graduando em Gestão Ambiental pela Faculdade CNA. E-mail: joziasumbelino@hotmail.com

² Professora da Faculdade CNA: daiane.nobrega@faculdadecna.edu.br

³ Bacharela em Agroindústria pela UFPB: jocianegeyse@gmail.com



agropecuária se desenvolva com sustentabilidade, garantindo assim a continuação dos processos produtivos por muito tempo.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Produção Integrada; Produção Agroecológica; *Gossypium hirsutum*.

ABSTRACT

Sustainable production systems are important for the development of low-carbon agriculture and among these the Integrated Agricultural Production System (PI-Brazil) and the Agroecological Production System (SAP) stand out, which are alternatives to the conventional production system in agriculture. The objective of this work was a discussion between PI-Brasil and the Agroecological System, characterizing each production system, with the differences and similarities between both; investigate its impacts on promoting socio-environmental and economic sustainability in Brazilian agriculture; and present a case study on agroecological colored cotton produced in Salgado de São Félix-PB. The following methodologies were used: bibliographic review to conceptualize and characterize IP and SAP; interviews with 16 producers of colored agroecological cotton, containing information about the history of production, management, and the certification and traceability process. PI is a system that advocates the rational use of inputs in accordance with legislation, with the aim of guaranteeing product safety and quality; SAP works on the use of alternative inputs to the conventional production system. Both production systems have similar monitoring and traceability processes to obtain product certification. Among the techniques tried in the production of agroecological colored cotton are: absence of synthetic agrochemicals; abolition of fire in productive areas; crop rotation; IPM; intercropped crops; use of alternative pesticides. This way, clean, safe, quality products are obtained; and low-carbon agriculture. Sustainable production systems need to be improved so that agriculture can develop sustainably, thus ensuring the continuation of production processes for a long time.

Keywords: Sustainability; Integrated Production; Agroecological Production; *Gossypium hirsutum*.



1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção sustentáveis atualmente são importantes estratégias técnicas para o desenvolvimento da agricultura de baixo carbono. A sustentabilidade das atividades produtivas e o desenvolvimento sustentável são objetivos preconizados em todos os empreendimentos e/ou atividades econômicas do mundo atual. A sustentabilidade social, econômica, ambiental e política são essenciais na gestão das atividades no campo produtivo, seja na indústria, na pecuária ou na agricultura (Costa, 2010).

A agricultura e a pecuária se desenvolvem em diversos sistemas de produção atualmente, os quais se caracterizam pela forma que se dão as atividades, sempre baseados em metodologias próprias (Hirakuri et al, 2012). Nesse contexto, historicamente destaca-se que o sistema de produção convencional é baseado em pacote de tecnologias de uso intensivo do solo, mecanização, monocultura, sementes melhoradas geneticamente, uso intensivo de agroquímicos derivados de combustíveis fósseis, como os fertilizantes e defensivos sintéticos, além de herbicidas, maturadores e desfolhadores, quando comparado a outros sistemas de produção existentes atuais (Lopes e Lopes, 2011).

Durante a trajetória histórica o sistema convencional deixou passivos ambientais negativos cujos esforços atuais são essenciais para mitigar tais passivos. Nesse sentido, surgem como alternativas os sistemas sustentáveis de produção agropecuária que utilizam tecnologias ou manejos que garantem agricultura e pecuária de baixo carbono (Lopes e Lopes, 2011).

Dentre os sistemas de agrícolas de produção sustentáveis atualmente disponíveis destacam-se os Cultivo Mínimo, Sistema de Plantio direto na palha; Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF); Agricultura regenerativa; Agricultura orgânica, e outros (Gliessmann, 2001; Embrapa, 2024). Destaca-se entre os sistemas de produção sustentáveis, o Sistema de Produção Integrada Agropecuária e o Sistema Agroecológico de Produção, ambos alternativos ao sistema de produção convencional na agricultura.

O algodão (*Gossypium hirsutum* L) é uma cultura agrícola de grande relevância para o Brasil, pelo volume comercial e pela representatividade para o agronegócio brasileiro. Convém destacar que atualmente o algodão é cultivado majoritariamente no sistema convencional de produção, sob a necessidade de usar grande quantidade de agroquímicos sintéticos, desde o plantio até a colheita (Beltrão, 2004).



Sendo assim, o objetivo deste trabalho é discutir os sistemas de Produção Integrada Agropecuária (PI-Brasil) e Sistema Agroecológico, caracterizando as diferenças e semelhanças entre ambos, investigar seus impactos para a promoção da sustentabilidade socioambiental e econômica na agricultura brasileira; e apresentar um estudo de caso sobre o algodão colorido agroecológico produzido no município de Salgado de São Félix-PB.

2. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida é do tipo descritiva-exploratória, pois apresenta fatos a serem investigados em relação a certificação de produção no sistema de Produção Integrada Agropecuária (PI-Brasil) e Sistema Agroecológico. O método de pesquisa utilizado foi indutivo e descritivo, com a coleta de dados qualitativos, usando a técnica de pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo (Zambello et al, 2018). Os dados e fatos observados poderão dar apoio a futuras pesquisas científicas mais avançadas e aprofundadas.

A pesquisa bibliográfica permitiu a fundamentação teórica sobre a temática, e a pesquisa de campo para subsidiar o estudo de caso sobre a cultura do algodão colorido agroecológico, cultivado no município de Salgado de São Félix-PB. Vale salientar que o estudo em qualquer área do conhecimento exige pesquisa bibliográfica prévia, seja para o levantamento do assunto em questão, seja para fundamentação teórica ou ainda para justificar os limites e contribuições da própria pesquisa (Cercó & Bervian, 2002).

Para a construção da pesquisa bibliográfica foram consultadas diferentes fontes, com vistas a contribuir com o conhecimento acerca dessa temática, pois trata-se de uma pesquisa básica, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, utilizando o método dedutivo, que permite emitir conclusões sobre as informações levantadas (Cercó & Bervian, 2002).

Utilizou-se como principais fontes secundárias de pesquisa e critério, a seleção de artigos indexados com a temática de busca, priorizando as palavras chaves do trabalho para melhor abordar assunto. Os critérios observados na seleção dos arquivos foram: a relevância científica, expressos na classificação da fonte de pesquisa; o aprofundamento temático obtido na leitura das fontes e a facilidade do acesso aos arquivos para futuros leitores e estudiosos que consultarem este trabalho.

Outras fontes de dados secundários utilizadas foram Monografias, Dissertações, E-books, etc. Os critérios de seleção para esse tipo de fonte de informações foram os mesmos aplicados para selecionar os artigos compelidos neste estudo.



Como fonte primária, para o estudo de caso foi aplicado um questionário semiestruturado por meio de entrevista explorando informações sobre o histórico de produção, os manejos regenerativos realizados no algodão agroecológico, bem como sobre o processo de certificação que os produtores estão vivenciando. Foram entrevistados 16 produtores rurais, em um universo de 32 famílias que cultivam algodão agroecológico no município de Salgado de São Félix-PB. A escolha da amostra foi orientada pelo processo de certificação de produção orgânica e de agricultura regenerativa em que estão envolvidas as 16 famílias acompanhadas.

Para o tratamento de dados coletados em campo, foi realizada uma análise qualitativa para organização, interpretação das informações e discussão dos resultados. Na interpretação dos resultados buscou-se mostrar, principalmente, a percepção do público-alvo da pesquisa, ou seja, os produtores que possuíam a certificação do sistema de produção agroecológico de algodão. Além disso, buscou-se informações complementares com relação aos benefícios, dificuldades e impactos advindos do processo de certificação de produção agrícola.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Sistemas sustentáveis.

Sistemas de produção sustentáveis são aqueles que visam minimizar os impactos ambientais negativos, sem comprometer a viabilidade econômica do empreendimento ou atividade (Mancini, 2017).

Vasconcelos Neto et al (2018) definem sistemas de produção sustentáveis aqueles que realizam os cultivos respeitando os limites na oferta de recursos naturais, bem como capacidade do meio ambiente para absorver os impactos da ação humana, sendo menos intensiva em emissões de gases do efeito estufa, energia e demais recursos. Além disso, os autores salientam que esses sistemas se baseiam na aplicação das boas práticas agrícolas para a preservação dos ecossistemas e nos princípios associados aos modos de produção integrada, e sua importância para a sustentabilidade da agricultura, com o objetivo de proteger a biodiversidade, a paisagem, os recursos naturais e a produção de bens de qualidade diferenciada, com valorização no mercado.

Para que um sistema de produção seja considerado sustentável, as atividades produtivas precisam apresentar todas as suas etapas processos que atendem a padrões socialmente justos, economicamente viáveis e ambientalmente adequados (Mancini, 2017).



Entre os sistemas agrícolas de produção sustentáveis atualmente disponíveis destacam-se o Cultivo Mínimo, Sistema de Plantio direto na palha, Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), Agricultura Regenerativa e Agricultura Orgânica (Gliessmann, 2001; Embrapa, 2024).

A agricultura sustentável busca atingir bons rendimentos de forma contínua, por meio do uso de tecnologias e manejo ecologicamente adequados, o que requer a “otimização” do sistema como um todo e não apenas o rendimento máximo de um produto específico, como foi preconizado na agricultura convencional (Altieri & Nicholls, 2003).

3.2. Produção Integrada: Conceitos, histórico e marco regulatório no Brasil

A produção integrada agropecuária é um sistema que preconiza o uso racional de todos os insumos (químicos e biológicos) observando os limites da lei para esses insumos, através de um sistema de monitoramento e de Boas Práticas Agropecuárias, garantindo assim segurança, rastreabilidade e confiança dos produtos para consumo (Veras, et al, 2020).

A produção integrada surgiu nos anos 1970, no Norte da Itália quando produtores de maçã sentiram a necessidade de mudar a forma da produção da cultura, reduzindo o uso de agrotóxicos, pois não estavam mais fazendo efeito no controle de insetos pragas, por causa de problemas de resistência, devido ao desequilíbrio ambiental nesses agroecossistemas, e integrando o controle dos insetos pragas com métodos biológicos (Fornazier & Waquil, 2011).

Segundo Fornazier e Waquil (2011), adotar boas práticas de produção passou a ser uma necessidade na produção agrícola e o uso de mecanismos de certificação e rastreabilidade tornou-se, uma das principais exigências dos mercados consumidores de produtos agropecuários, forçando produtores rurais e empresas a mudar seus métodos de produção para não ficar fora dessa nova lógica de mercado comercial.

No Brasil, o marco regulatório da Produção Integrada data do ano de 2001 quando foi criada a PIF (Produção Integrada de Frutas) uma demanda que seguia a mesma orientação dos produtores do Norte da Itália (Veras, et al, 2020). A Instrução Normativa Nº 20, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) de 15 de maio de 2001, definiu as diretrizes gerais e as normas técnicas gerais da PIF (MAPA, 2001). Já a IN Nº 12 de 2001 definiu todos os conceitos relacionados à Produção Integrada de Frutas, incluindo a definição dos conceitos de agroecossistema, agrotóxico, Análise de Perigos e Pontos Críticos de



Controle (APPCC), análise de conformidade, auditoria da qualidade, entre outros (MAPA, 2001b).

A Instrução Normativa Nº 27, de 2010, estabelece as diretrizes gerais, fixando as orientações para os programas e projetos que fomentem e desenvolvam a Produção Integrada Agropecuária (PI-Brasil). O artigo quinto dessa normativa define que “A PI-Brasil prioriza o uso de sistemas sustentáveis de produção agropecuária e preconiza a produção orientada por parte do público-alvo que é formado majoritariamente por produtores agropecuários e agroindústrias” (MAPA, 2010).

Atualmente a Produção Integrada é válida para todas as cadeias do agronegócio, cada cadeia produtiva com suas normas técnicas de produção, ficando a cargo do setor produtivo, profissionais e pesquisadores de notório saber a apresentação de propostas de normas para cada cultura (MAPA, 2017). Segundo o MAPA (2017) ao adotar a Produção Integrada os produtores melhoram sua renda e conseguem a competitividade mercadológica de seus produtos, por meio da adoção de Boas Práticas Agrícolas (BPA), que se baseiam na evolução gerencial, organizacional e tecnológica.

A produção Integrada agropecuária contribui com a qualidade e segurança do alimento ao garantir um monitoramento dos níveis de insumos aplicados no processo produtivo, conforme o permitido na legislação em relação à segurança do alimento, bem como demais produtos de uso humano e animal, ao garantir a aplicação das Boas Práticas Agrícolas (MAPA, 2017).

Segundo o MAPA (2017), as Boas Práticas Agrícolas (BPA) preconizadas na Produção Integrada Agropecuária são:

Adubação adequada baseada em análise físico/química do solo; utilização de sementes e mudas produzidas em conformidade com a legislação pertinente; uso de métodos de cultivos adequados a cada cultura, visando evitar perdas durante esta fase; Manejo Integrado de Pragas, com uso de agrotóxicos registrados para cultura, com menor toxicidade, ou outras práticas apropriadas; controle de plantas invasoras, priorizado métodos alternativos de controle que não causem danos ao meio ambiente e a saúde dos trabalhadores e consumidores ou uso de herbicidas registrados para cultura; utilização de fertilizantes, inoculantes e afins, registrados no MAPA e de acordo com as recomendações técnicas específicas para cada cultura; armazenamento de produtos agrotóxicos e destinação de embalagens vazias, conforme determinações da legislação pertinente; Manipulação e aplicação de produtos agrotóxicos de acordo com as recomendações técnicas do Receituário Agrônomico e sempre observando as especificações no rótulo das embalagens; Elaboração de sistema de rastreabilidade, por meio de registro de dados sobre a cultura, de forma que se possa identificar a origem da produção, desde a área plantada até a etapa final de produção primária da cadeia agrícola, assim como todos os processos e procedimentos aplicados no manejo da cultura.



Além disso, as BPA incluem o monitoramento do ponto e das condições de colheita, manipulação, transporte, armazenamento e distribuição, para que não ocorra contaminações físicas, químicas e biológicas (MAPA, 2009; MAPA, 2017).

A discussão sobre a qualidade e segurança de um alimento passa também pelo conhecimento da Produção Integrada Agropecuária. Segundo MAPA (2009, p16):

“a aquisição de um alimento seguro, com qualidade, é direito do consumidor e um dever a ser cumprido em toda a cadeia produtiva. Os consumidores brasileiros, como um todo, estão mudando os seus hábitos alimentares, seja por conscientização da necessidade de exigir alimentos seguros e saudáveis ou por exigência nutricional e médica”.

3.3. Sistema de Produção Agroecológico

Em relação ao Sistema Agroecológico de produção, este visa à sustentabilidade, baseada em manejos e uso de insumos alternativos aos insumos do sistema convencional de produção. Nesses manejos destacam-se: uso de defensivos e herbicidas alternativos (alelopatia); fertilizantes orgânicos; ausência de manejo com fogo e sementes transgênicas; rotação de culturas; MIP; plantios consorciados com culturas tradicionais de milho, feijão, amendoim e gergelim para aumentar a biodiversidade (Gliessmann, 2001).

O acesso a alimentos, bebidas e fibras livres de agrotóxicos atualmente é possível graças aos sistemas de produção baseados nos princípios agroecológicos. O surgimento da ciência da Agroecologia permitiu uma melhor orientação no sentido da produção de alimentos mais saudáveis do ponto de vista ecológico, com valores mais humanos, e com maior racionalidade econômica (Gliessmann, 2007).

A Agroecologia pode ser definida como a ciência que resguarda os princípios da produção agrícola de base ecológica. Em um conceito mais sociopolítico acredita-se que é um novo paradigma que surge visando à sustentabilidade da produção agrícola e proporcionar condições dignas de sobrevivência e organização no espaço geográfico (Ribeiro e Salomoni, 2008).

A maior preocupação da Agroecologia é a busca do redesenho dos sistemas agrícolas, em sua base ecológica, como estratégia técnica para que traduza uma mudança geral da agricultura, necessária para se ter um sistema equilibrado (CaporaL & Costabeber, 2002). Essa mudança transcende os cultivos e estende-se para a pesquisa científica, extensão rural, a forma de gestão da atividade agrícola, justificando-se a ideia de mudança de paradigma.



Enquanto não se atinge o total equilíbrio, esse processo é chamado de conversão agroecológica.

A agricultura pensada e praticada dessa maneira estará gerando um processo de produção em bases mais sustentáveis e duradouras. A visão de sustentabilidade é desenvolvida de várias formas atualmente. A visão da agroindústria é a de aproveitamento máximo das culturas agrícola e assim preconiza-se realizar um manejo dos resíduos agrícolas, animal e vegetal. Já a sustentabilidade agrícola é definida como a capacidade dos agroecossistemas prover os recursos para sustentação/reprodução biológica, em longo prazo, dos organismos que comporta (Gliessman, 2007). Assim, entender a sustentabilidade da agricultura está atrelada ao conhecimento sobre a conservação da base ecológica dos agroecossistemas e a partir daí, entender formas dinâmicas de caminhar na direção de mudanças socioeconômicas que promovam a sustentabilidade de todos os setores do sistema alimentar (Gliessman et al, 2007).

A promoção da biodiversidade dentro dos sistemas agrícolas é um dos pilares fundamentais para o redesenho dos agroecossistemas (Altieri e Nicholls, 2003). A diversificação dos cultivos nas unidades de produção familiares garante a oferta de alimentos durante o ano todo e assim a segurança alimentar desses agricultores.

A diferença básica entre o conceito de produção agroecológica e produção orgânica, para efeito deste estudo, é que enquanto não houver a certificação dos produtos com o selo de orgânico, é preciso chamá-los de agroecológico, como preconiza a lei 10.831, de 23 de 2003, que regulamenta a agricultura orgânica no Brasil. A rastreabilidade e a certificação, desse modo, estão ligadas ao processo de produção orgânica, que se baseia nos mesmos métodos e técnicas descritos acima, em relação à produção agroecológica (Brasil, 2003).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem diferenças básicas e semelhanças entre os sistemas de Produção Integrada Agropecuária e o Sistema Agroecológico de produção.

A produção integrada agropecuária é um sistema que preconiza o uso racional de todos os insumos (químicos e biológicos) observando os limites da lei para esses insumos, através de um sistema de monitoramento e de Boas Práticas Agropecuárias, garantindo assim segurança, rastreabilidade e confiança dos produtos para consumo (Veras et al, 2020).



Já o sistema agroecológico visa a sustentabilidade, baseada em manejos e uso de insumos alternativos aos insumos do sistema convencional de produção. Nesses manejos destacam-se: uso de defensivos e herbicidas alternativos; fertilizantes orgânicos; ausência de manejo com fogo e sementes transgênicas; rotação de culturas; MIP; plantios consorciados com culturas tradicionais de milho, feijão, amendoim e gergelim para aumentar a biodiversidade (Gliessmann, 2001).

A tabela 1 apresenta diferenças e semelhanças entre o Sistema de Produção Integrada Agropecuária (PI) e o Sistema de Produção Agroecológica (SAP), em relação a diversas temáticas que envolvem os dois sistemas de produção.

Tabela 1 - Diferenças e semelhanças das características do sistema de produção integrada agropecuária (PI) e do sistema agroecológico de produção (SAP).

Manejos	Produção Integrada	Produção Agroecológica
Uso de Agroquímicos	Sim, nos limites da lei.	Não.
Uso de defensivos Biológicos	Sim, em integração com os defensivos químicos.	Sim, em ambientes em transição ecológica.
Rotação de Culturas	Sim	Sim
Manejo Integrado de Pragas e Doenças	Sim	Sim
Uso de Sementes Transgênicas	Sim	Não
Uso de fogo	Sim, uso de fogo controlado, conforme a cultura.	Não
Adubação Verde	Sim, em integração com adubação química.	Sim, isolada ou em consórcio com adubação orgânica.
Cultivos Consorciados	Sim	Sim
Certificação	Sim, desde que passe por auditoria para avaliação e certificação do produto, conforme a lei e normas técnicas específicas dos produtos ou grupo de	Sim, desde que passe por auditoria para avaliação e certifique o produto como orgânico, conforme a lei.



Manejos	Produção Integrada	Produção Agroecológica
	produtos.	
Rastreabilidade	Sim, conforme a lei e normas técnicas específicas dos produtos ou grupo de produtos.	Sim, desde que passe por auditoria para avaliação e permita a rastreabilidade, conforme a lei.
Criação animal	Sim, em monocultura, cultivo consorciado ou rotação de culturas, em sistema de Integração Lavoura-Pecuária-floresta, ou Pecuária-Floresta, ou Lavoura-Pecuária.	Sim, irrestritamente, desde que atenda o bem-estar animal e o uso de insumos orgânicos na alimentação animal.
Cadeias Produtivas contempladas	Atualmente contempla a produção de frutas, hortaliças, grãos, condimentos; além da criação animal nos modelos anteriormente referidos.	Todas as cadeias produtivas podem ser agroecológicas/orgânicas.

4.1. Estudo de Caso: Cultivo de Algodão Colorido Agroecológico

Atualmente a variedade plantada majoritariamente nos cultivos é o algodão branco, porém vem ganhando força os cultivos de algodão colorido, especialmente no nordeste brasileiro. Dentre as variedades de algodão colorido atualmente existem pelos menos cinco com potencial de produção, sendo elas: BRS Verde, BRS Marrom, Safira, Topázio e Rubi.

A diferença básica entre o conceito de algodão agroecológico e orgânico, para efeito deste estudo, é que enquanto não se certificar o algodão com o selo orgânico, é preciso chamá-lo de agroecológico, como a lei de preconiza.

O estudo de caso foi realizado no assentamento Campos, que fica localizado há seis quilômetros do município de Salgado de São Félix-PB. No Assentamento moram aproximadamente 130 famílias assentadas pela reforma agrária, bem como outras famílias que se agregam às parcelas produtivas dos assentados, explorando também a terra, pelos laços



familiares que se formaram durante o curso do tempo. Dessas famílias, formou-se um grupo de produtores de algodão, que atualmente somam-se 32 famílias, das quais 16 foram tomadas como amostra para este estudo, uma vez que estão no processo de certificação orgânica e de agricultura regenerativa.

O algodão colorido foi plantado pela primeira vez em 2009 por um agricultor do assentamento. Porém, foi somente em 2014 que o projeto atual foi implantado, quando um agricultor formou um grupo de pequenos produtores de algodão. Esse grupo procurou a EMATER da Região e a Embrapa algodão, com o interesse de plantar algodão colorido sem uso de agrotóxicos. Em 2016 a iniciativa virou projeto estadual que foi crescendo e atualmente contempla 917 famílias em todo estado, plantando algodão colorido e branco, de forma agroecológica.

Os 16 produtores entrevistados neste estudo foram cadastrados no processo de certificação para obtenção do selo orgânico e de agricultura regenerativa. Nas tabelas 2 e 3 estão resumidos dados da produção de algodão colorido agroecológico no assentamento Campos, local deste estudo, nos anos de 2023 e 2024.

Tabela 2 - Produção de algodão colorido agroecológico em rama no assentamento Campos, Salgado de São Félix-PB, no ano de 2023.

DENOMINAÇÃO DO PRODUTOR	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (kg)	PRODUTIVIDADE (kg/ha)
J. L. G.	1,5	644	429,33
V. L. G.	1,0	318	318,00
R. V. B.	1,5	687	458,00
M.J. B. S. S.	1,0	0	0,00
A. F. S.	1,0	0	0,00
A. F. A.	1,0	270	270,00
A. C. S. C.	1,2	130	108,33
J. J. S.	1,0	20	20,00
A. C. L.	1,5	881	587,33
J. B. S.	0,7	638	911,42
J.R.S.	1,0	170	170,00
V. C.	1,0	400	400,00
TOTAL	13,4	4.158	310,30

Em Salgado de São Félix-PB, os anos de 2023 e 2024 apresentaram condições semelhantes de precipitações pluviométricas, porém com particularidades: em 2023 aconteceu



um severo veranico no início da estação chuvosa, entre 15 de março e 15 de abril; em 2024 o veranico ocorreu no meio da estação chuvosa, entre 30 de abril e 15 de junho.

Como pode ser observado, a ocorrência de chuvas irregulares comprometeu de forma nítida a produção e produtividade do algodão nas áreas acompanhadas. Em 2023 duas áreas de produção foram severamente comprometidas, chegando a perdas totais; em 2024 outras duas áreas também tiveram perdas totais da produção devido ao veranico.

Quanto à produtividade em kg de algodão colorido em rama (caroço), observa-se pouca diferença entre as médias gerais em 2023 (310,30kg/ha) e 2024 (355,99kg/ha). Porém, ao comparar as unidades produtivas, retirando aquelas que tiveram perdas totais, observou-se uma grande variabilidade. Não foi o objeto desse estudo acompanhar e comparar os tipos e características de solo, a fertilidade e os diferentes manejos realizados no plantio de algodão colorido, em cada unidade produtiva acompanhada e, portanto, não foi possível inferir neste trabalho que as notórias diferenças de produtividade entre os produtores foram consequências diretas desses aspectos citados.

Tabela 3 - Produção de algodão colorido agroecológico em rama no assentamento Campos, Salgado de São Félix-PB, no ano de 2024.

DENOMINAÇÃO DO PRODUTOR	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (kg)	PRODUTIVIDADE (kg/ha)
J. L. G.	2,5	1.582	632,80
V. L. G.	1,0	0	0,00
R. V. B.	1,7	1.570	923,53
M.J. B. S. S.	0,8	218	272,50
A. F. S.	0,8	402	502,50
A. S. S.	1,1	308	280,00
A. C. S. C.	1,2	305	254,17
R. C. S.	1,7	1.310	770,59
S. G. S.	1,5	106	70,67
J. J. S.	1,0	150	150,00
A. D. B.	1,2	302	251,67
A. C. L.	2,5	309	123,60
M. R. S.	1,5	508	338,67
J. B. S.	0,7	201	287,14
L.A.O.	1,0	0	0,00
TOTAL	20.2	7.191	355,99



É preciso salientar que na produção agroecológica de algodão colorido no assentamento Campos não houve aplicação de fertilizantes, nem mesmo fertilizantes orgânicos. A efeito de comparação, Silva et al (2019) obtiveram médias de 2.425,71 kg/ha de algodão colorido variedade rubi em rama, cultivando em sistema convencional, com adubação química.

Em relação ao manejo orgânico, Silva et al., (2005) obtiveram produtividades de 211,20 kg/ha algodão marrom (Rubi, Safira e BRS marrom) em rama (em caroço) em áreas sem adubação orgânica e 508,90 kg/ha em áreas com adubação por esterco bovino. Estes dados são semelhantes aos obtidos nesse estudo, nas parcelas produtivas no assentamento Campos.

4.1.1. Sustentabilidade da Produção Agroecológica de Algodão Colorido

O algodão colorido agroecológico é sustentável economicamente, socialmente e ambientalmente. Como visto na tabela 1 acima, a cultura gera renda importante para os produtores do semiárido, uma vez que as culturas de milho e feijão, plantadas tradicionalmente na região, comumente tem perdas pela variação climática. O algodão colorido é muito resistente às condições climáticas e geram produtos, apesar das poucas chuvas, o que se traduz em ganhos financeiros em relação ao milho e feijão.

A cadeia produtiva é sustentável socialmente uma vez que a iniciativa é realizada com pequenos produtores rurais de uma região complexa de se viver da agricultura pelas condições climáticas já referidas anteriormente. O foco em pequenos produtores melhora a renda das famílias, gera ocupação no campo, e com isso a atividade se sustenta por muito tempo na região, sendo este um dos pilares da sustentabilidade.

Em relação à sustentabilidade ecológica, o algodão colorido agroecológico tem importância destacada, uma vez que apresenta tripla “pegada” ambiental. A primeira vantagem ambiental é que as plumas são naturalmente coloridas, dispensando o tingimento das fibras e dos tecidos com pigmentos sintéticos, provenientes da indústria química, o que reduz a emissão de carbono. Ainda sobre essa questão, sem a necessidade de tingimento há redução 87% de uso de água na fabricação dos tecidos, sendo esta a segunda vantagem ambiental (NCC, 2015). A terceira vantagem ambiental que configura a sustentabilidade ecológica do algodão cultivado em Salgado de São Félix é que por ser agroecológico, a produção desse algodão é realizada sem uso de agroquímicos sintéticos de alta permanência



no meio ambiente, além de outras práticas conservacionistas do solo e da biodiversidade, o que reduz a emissão de carbono e contaminação de solo e água.

4.1.2. Manejos realizados no algodão agroecológico

Os manejos agroecológicos realizados no cultivo do algodão colorido, no assentamento Campos, Salgado de São Félix-PB, estão listados e discutidos a seguir (Gliessmann, 2001; Gliessmann, 2007):

Ausência de Agroquímicos: As famílias aboliram o uso de quaisquer tipos de agroquímicos provenientes de combustível fóssil na parcela produtiva, seja por defensivos sintéticos de alta carência ou fertilizantes de alta solubilidade, em todos os talhões indicados no mapa da propriedade. Ao não utilizar agroquímicos na área, não há contaminação no solo e nos corpos de água adjacentes com substâncias químicas tóxicas ao meio ambiente. Essas práticas são responsáveis diretamente pela recuperação do solo, pelo aparecimento de micro e meso-fauna no solo, pela formação de ecossistemas equilibrados em áreas adjacentes aos cultivos.

Rotação de Culturas: As famílias promovem rotação de culturas periodicamente nos talhões produtivos da propriedade, para recuperação da fertilidade e biodiversidade do solo. As rotações geralmente são do tipo: cultivo de algodão orgânico por dois anos e pousio no terceiro ano; no quarto ano, um plantio de leguminosa no talhão de cultivo.

Ausência de Fogo: As famílias promovem agricultura sem uso de fogo, deixando as soqueiras de algodão, bem como demais restos culturais de outros cultivos para se decompor ao solo. Os restos culturais protegem o solo e se transforma em adubo orgânico com o passar do tempo, auxiliando a recuperação da fertilidade natural da terra.

Adubação Verde e incorporação de biomassa ao solo: Durante o ciclo de cultivo na etapa de preparo de solo, acontece incorporação de biomassa vegetal natural ao solo, o que promove aumento da biodiversidade. Ainda nessa etapa, plantas leguminosas nativas com capacidade de adubação verde são incorporadas ao solo, aumentando a fertilidade da terra.

Barreiras quebra-ventos: Durante os cultivos são implantadas barreiras quebra-ventos ao redor das áreas cultivadas. Alguns dos talhões já possuem as barreiras de forma natural, com plantas arbustivas e arbóreas. As barreiras promovem isolamento das áreas de cultivo e proteção contra a ação mecânica dos fortes ventos sobre as culturas, além de proteção contra ataque de pragas; proteção contra contaminação dos cultivos regenerativos por



agroquímicos em cultivos vizinhos. As barreiras quebra-ventos também promovem diversidade vegetal na área, auxiliando no sequestro de carbono da atmosfera.

Cultivos consorciados: Os cultivos são realizados de forma consorciada, com duas ou mais culturas tradicionais plantadas na mesma área. Os consórcios aumentam a biodiversidade nas áreas produtivas, além de promover significativos incrementos de matéria seca aos cultivos. Todos esses fatores são potenciais sequestradores de carbono da atmosfera.

Manejo ecológico das culturas: Com o agroecossistema mais equilibrado, sem uso de agroquímicos sintéticos e com presença mais ampla de biodiversidade vegetal nas áreas produtivas, naturalmente aparecem insetos inimigos naturais dos insetos-pragas. Os inimigos naturais são responsáveis pelo controle biológico dos insetos que atacam as plantações, e com isso se dispensa o uso de defensivos, mesmo os alternativos, nas áreas de cultivo regenerativo.

Manejo Integrado de Pragas (MIP): Em agroecossistemas que ainda estão em processo de transição para sustentabilidade comumente ainda aparecem insetos pragas e no algodão agroecológico. É preciso realizar um monitoramento das áreas de produção e promover o manejo integrado de pragas, que consiste em avaliar a infestação de insetos pragas nas áreas de produção e decidir pela aplicação ou não de defensivos alternativos.

Uso de defensivos alternativos: Esses são substâncias inseticidas de baixa permanência no ambiente, ou seja, que são degradados biologicamente mais rapidamente, sem contaminar o solo e os corpos d'água. No algodão agroecológico colorido em Salgado de São Félix as principais caldas alternativas utilizadas como defensivos são: caldas produzidas a partir da planta Nim (*Azadirachta indica*), feitas por estratos das folhas ou sumo fermentado das folhas; o ácido anarcárdium, ingrediente presente no Líquido de Castanha de Caju (LCC); calda de cinzas de madeira; Calda Bordalesa, entre outras.

O manejo do algodão colorido em sistema agroecológico ainda inclui o arranque e destruição das soqueiras, além da catação manual de botões florais para quebrar ciclos de pragas e garantir a produção nos cultivos seguintes.

4.1.3. Aspectos socioeconômicos da Produção Agroecológica de algodão colorido em Salgado de São Félix - PB

Nesse processo de produção agroecológica têm-se como resultados produtos limpos, rastreados e certificados, com qualidade segurança e que garante geração de renda para as famílias. Além do mais é uma agricultura de baixa emissão de carbono, por todos os motivos que já foram destacados neste estudo.



Durante o cultivo os agricultores encontram desafios no processo de produção agroecológica. Apesar de existir uma “cultura” de não se utilizar agroquímicos no processo de produção, durante a pesquisa, foram relatadas diversas situações em relação às dificuldades para se adaptar ao processo de produção aplicando as técnicas agroecológicas. Nesse caso, a principal dificuldade é em relação a banir o uso do fogo, pois era este um grande aliado dos produtores no manejo das soqueiras e outros restos de culturas no agroecossistemas antes de se iniciar o projeto de algodão agroecológico na região.

Outra dificuldade relatada é em relação a se adaptar à janela de plantio do algodão, que precisa necessariamente ser no período chuvoso. A janela de plantio foi escolhida durante o planejamento de plantio e visa à redução da ocorrência do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*), que é umas das principais pragas dessa cultura. Estudos da EMBRAPA atestam que esse inseto prefere temperaturas amenas, não suportando altas temperaturas do ar e do solo (Llayde, 1986; Barbosa et al, 1986).

Apesar disso, muitos depoimentos foram colhidos em relação às vantagens de se produzir de forma agroecológica em relação ao sistema convencional. O primeiro deles é que não tem aparecido insetos que promovam ataques ao nível de pragas. O bicudo do algodoeiro, como relatado acima, está controlado por causa do manejo cultural da época de plantio. Outra praga importante do algodoeiro é a lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*), porém está sendo controlada pelo arranque e destruição das soqueiras em locais adequados. A terceira praga em importância é a lagarta curuquerê (*Alabama argillacea*), que se alimenta das folhas das plantas, reduzindo de forma relevante a taxa de fotossíntese. Esta praga é facilmente controlada com uso de calda de Nim (*A. indica*) e calda LCC, não dando prejuízos ao processo de produção. Além disso, segundo os produtores entrevistados, nesses 10 anos de cultivo agroecológico as pragas secundárias (pulgão, cochonilhas, tripés) não afetaram a produção de algodão.

Esses aspectos dizem respeito principalmente à saúde dos produtores e dos consumidores, pois o processo de produção sem uso de agroquímicos preserva a saúde dos agricultores que não se expõe à toxicidade dos produtos químicos. Os consumidores, por sua vez, utilizam produtos sem quaisquer rastros de toxicidade ao meio ambiente, bem como carregam consigo o ideal cultural de contribuir com a sustentabilidade da natureza. Nesse caso, há um processo de construção do pensamento coletivo em relação à contribuição para o meio ambiente, essencial na mudança de paradigmas nas cadeias produtivas.



Essa construção coletiva, no grupo, é também importante para os agricultores no que diz respeito à autoestima individual e coletiva, pelo simples fato de se entender como importante para a sociedade em um aspecto tão relevante da problemática mundial que é o meio ambiente.

Outro aspecto relatado durante a pesquisa é em relação ao retorno financeiro, uma vez que o algodão é a “renda extra” ou a “poupança garantida”, pois ao comparar com as culturas tradicionais de milho e feijão que também são cultivadas nas parcelas produtivas, estas não deixam renda monetária. Muitas vezes há mais perdas nessas culturas, em uma realidade de clima semiárido com chuvas irregulares, enquanto o algodão é uma cultura muito mais resistente, e sempre garante um mínimo de produção que cobre as despesas, gerando lucro.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos de produção sustentáveis precisam ser aprimorados diariamente, para que a agricultura, pecuária, indústria e serviços se desenvolvam com sustentabilidade ambiental, social e econômica, garantindo assim a continuação dos processos produtivos ao longo do tempo.

Tanto a Produção Integrada Agropecuária (PI) quanto a Produção Agroecológica contribuem com a sustentabilidade ambiental da agricultura brasileira, colaborando assim para que o país cumpra os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) dos quais foi signatário nos acordos na Organização das Nações Unidas (ONU).

O sistema de Produção Integrada Agropecuária (PI) é importante para a sustentabilidade ambiental, uma vez que garante padrões de cultivo com mínimo de impactos negativos ao meio ambiente. É preciso estudos e experimentos para que sejam adotadas as práticas de integração da produção agrícola em cada vez mais cadeias produtivas do Agronegócio, para que a tecnologia se expanda e transforme a agricultura em patamares mais sustentáveis no âmbito do agronegócio brasileiro.

O algodão colorido agroecológico, com sua matriz tecnológica materializada nos manejos apresentados neste estudo, contribui de forma notória e significativa para o sequestro de carbono e para a redução da emissão dos gases de efeito estufa (GEE). Na cadeia produtiva do algodão colorido agroecológico há um processo de construção do pensamento coletivo em relação à contribuição para o meio ambiente, essencial na mudança de paradigmas nas cadeias produtivas.



Tal como a PI, a produção agroecológica também carece de mais experimentação e expansão para contribuir com a sustentabilidade do agronegócio brasileiro e com a pauta ambiental tão presente e necessária nos tempos atuais.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecologia resgatando a agricultura orgânica a partir de um modelo industrial de produção e distribuição. **Revista Ciência e Ambiente**. Jul. / Dez. 2003.

BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M. J.; BRAGA SOBRINHO, R. **O bicudo do Algodoeiro**. EMBRAPA, Brasília, DF, 1986. 314p.

BRASIL – Presidência da República. **Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003: Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências**. DOU- Diário Oficial da União, 24 de Dezembro de 2003.

BELTRAO, Napoleão Esberard de Macedo et al. **Algodão: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da agroecologia. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, Jul. / Set. 2002.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. - 4 ed. São Paulo: Makron Books 2002.

COSTA, Ana Alexandra Vilela Marta Rio. Agricultura sustentável I: conceitos. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 61-74, 2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Mais Produção com Padrões Sustentáveis. Disponível em: <http://www.usp.br/portalbiossistemas>. Acesso em 01 de novembro de 2024.

FORNAZIER, A.; WAQUIL, P. D. A Produção Integrada de Frutas Como um Mecanismo de Menor Impacto ao Meio Ambiente. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 341-365, jan./abr. 2011.

GLIESSMANN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 658, 2001.

GLIESSMAN, Stephen R. et al. Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. **Ecosistemas**, v. 16, n. 1, 2007.



HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S. O.; FRANCHINI, J. C.; CASTRO, C. **Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola**. Embrapa Soja, 1 ed. Londrina, 2012. (Documento 335).

LLAYDE, E.P. **Ecologia do Bicudo do Algodoeiro**. In: EMBRAPA Difusão de Tecnologia. Brasília, DF, 1986, 314p.

LOPES, P. R.; LOPES, K. C. S. A. Sistemas de produção de base ecológica—a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **REDD—Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, v. 4, n. 1, 2011.

MANCINI, Sérgio. Sistemas de Produção Sustentáveis. **InterfacEHS**, v. 12, n. 2, 2017. od_resource/content/1/Metodologia-MAZUCATO%28Org%29.pdf. Acesso em: 28 jul. 2022. p., 2001.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 20: Diretrizes gerais e normas técnicas da Produção Integrada de Frutas**. MAPA, Brasília, DF, 15 de maio de 2001.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 12: Definições e Conceitos sobre a Produção Integrada de Frutas**. MAPA, Brasília, DF, 29 de novembro de 2001.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 27: Diretrizes, Preceitos e Orientações Gerais da PI-Brasil**. MAPA, Brasília, DF, 30 de Agosto de 2010.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produção integrada no Brasil : agropecuária sustentável alimentos seguros**. MAPA, Brasília, DF, 2009, 1008p, il.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **O que é PI?**. MAPA, Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/o-que-e-pi>. Acesso em 03 de dezembro de 2024.

NCC - Natural Cotton Color. **A História do Algodão Colorido na Paraíba**. NCC, 2015. Disponível em: <https://www.ecofriendlycotton.com/2015/10/a-historia-do-algodao-colorido-da-paraiba>. Acesso em 26 de novembro de 2024.

RIBEIRO, V. S.; SALOMONI, G. **A agricultura familiar de base agroecológica como estratégia de desenvolvimento local e regional**. In: 28º Encontro Estadual de Geografia. Porto Alegre, 2008.

SILVA, Edigley Soares et al. Adubação foliar nitrogenada e borada no crescimento e produção do algodão colorido. **ACSA**, Patos-PB, v.15, n.2, p. 86-91, Abril-julho, 2019.

SILVA, M. N. B.; BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D. Adubação do algodão colorido BRS 200 em sistema orgânico no Seridó no Seridó Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.2, p.222-228, 2005.



VASCONCELOS NETO, A. G. et al. **Produção e consumo sustentável: bem-estar, equidade social e equilíbrio ambiental**. 2018. EMBRAPA, Brasília, DF, 2018.

VERAS, M. C. M.; MOURA FILHO, N. G.; SOUTO, R. F. Produção Integrada Agropecuária – PI-Brasil: agregando valor socioeconômico à produção sustentável e racional. **Informe Agropecuário: Certificação, rastreamento e agregação de valor**, Belo Horizonte, v.41, n.311, p.29-42, 2020.

ZAMBELLO, A. V. et al. **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Penápolis: FUNEPE, 2018. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5324848/m>. Acesso em 25 de novembro de 2024.

VOLUME 15

N. 2
2025



REVISTA
agro em questão

**Estratégias de
comercialização para
o mercado de queijo
tradicional do município
de Parelhas e Seridó - Rio
Grande do Norte**



**Faculdade
CNA**

Estratégias de comercialização para o mercado de Queijo Tradicional do município de Parelhas - Rio Grande do Norte

Maria José da Costa¹

Luane Sousa Aguiar²

RESUMO

O presente trabalho busca identificar as oportunidades mercadológicas para os produtores rurais de Queijo Tradicional da Cooperativa CAPESA da cidade de Parelhas no Rio Grande do Norte - RN. Atualmente, o Queijo Tradicional é produzido de forma artesanal por produtores rurais de Parelhas, e os beneficiários do projeto “Queijeiras”, criado pelo governo do RN, via “Governo Cidadão”. Diante disso, para seguirem as tradições regionais para a produção do leite e, também, em utilizar produtos íntegros que garantam a qualidade do queijo. Contudo, os produtores enfrentam dificuldades para o reconhecimento dos seus produtos que prezam pela qualidade e tradições. O objetivo da pesquisa é identificar e analisar possíveis estratégias de comercialização para o queijo tradicional, agregando valor e falando da importância por estar colocando na sua mesa um produto de qualidade, sem adição de produtos químicos, totalmente artesanal do Rio Grande do Norte produzido pelos produtores da Cooperativa CAPESA. Diante do objetivo proposto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca das estratégias de comercialização e foi aplicado um questionário para saber o perfil de consumo de queijos tradicionais e artesanais para, posteriormente, elaborarmos estratégias de comercialização para os produtores da Cooperativa CAPESA. Os resultados do questionário aplicado, evidenciam a percepção dos consumidores em que se observam basicamente dois fatores na compra do queijo, a aparência e origem e, procuram adquirir os queijos em feiras. No ponto de vista do Selo de Produto Artesanal, 55,2% dos participantes da pesquisa informaram que o Selo é importante e procuram por tal. Desse modo, acredita-se que os produtores devem incorporar em suas atividades não apenas o Selo de Produtos Artesanal, mas investirem na aparência do produto, com criação própria de

¹ Discente da Faculdade CNA.

² Docente da Faculdade CNA. E-mail: Luane.aguiar7@gmail.com



embalagens atrativas, que permitam identificar a qualidade do queijo, a obtenção do Selo de Produto Artesanal e, investirem em ações estratégicas de marketing via Redes Sociais, com o objetivo de estreitar o vínculo com os consumidores, estabelecendo uma estratégia de confiança e transparência sobre a produção do Queijo Tradicional.

Palavras-chaves: Estratégias de Comercialização. Regional. Selo de Produto Artesanal.

ABSTRACT

This study seeks to identify market opportunities for rural producers of Traditional Cheese from the CAPESA Cooperative in Parelhas, Rio Grande do Norte (RN). Currently, Traditional Cheese is produced artisanally by rural producers from Parelhas, who are beneficiaries of the "Queijeiras" project, created by the Rio Grande do Norte state government through the "Citizen Government" program. Therefore, they must follow regional traditions for milk production and also use wholesome products that guarantee the quality of the cheese. However, producers face difficulties in gaining recognition for their products, which value quality and tradition. The objective of this research is to identify and analyze possible marketing strategies for traditional cheese, adding value and highlighting the importance of putting on your table a quality product, free of added chemicals, entirely artisanal from Rio Grande do Norte, produced by producers from the CAPESA Cooperative. To achieve this objective, we conducted a literature review of marketing strategies and administered a questionnaire to understand the consumption profile of traditional and artisanal cheeses, enabling us to develop marketing strategies for producers of the CAPESA Cooperative. The results of the questionnaire reveal consumer perceptions, which focus primarily on two factors when purchasing cheese: appearance and origin. They also tend to purchase cheese at fairs. Regarding the Artisanal Product Seal, 55.2% of survey participants reported that the seal is important and that they seek it out. Therefore, we believe that producers should incorporate not only the Artisanal Product Seal into their activities, but also invest in product appearance, creating their own attractive packaging that allows for identification of the cheese's quality, and obtaining the Artisanal Product Seal. They should also invest in marketing strategies via social media to strengthen consumer relationships and establish a strategy of trust and transparency regarding the production of Traditional Cheese. Keywords: Marketing Strategies. Regional. Artisanal Product Seal.



1. INTRODUÇÃO

A produção de queijo artesanal no semiárido nordestino, especialmente na região do Seridó potiguar, representa não apenas uma prática econômica, mas também um patrimônio cultural e identitário profundamente enraizado nas comunidades locais. Nos municípios de Parelhas e demais localidades do Seridó, o queijo de coalho e o queijo manteiga são produzidos de forma tradicional, com base em saberes transmitidos por gerações, sustentando centenas de famílias e pequenas agroindústrias familiares.

Apesar do valor cultural e da qualidade sensorial do produto, os pequenos produtores de queijo enfrentam desafios históricos relacionados à informalidade, à dificuldade de inserção em mercados mais amplos e à instabilidade de preços. As estratégias de comercialização adotadas são, muitas vezes, baseadas em relações informais e locais, o que limita o alcance econômico dessas atividades e dificulta a profissionalização do setor.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar as estratégias de comercialização utilizadas pelos produtores de queijo tradicional nos municípios de Parelhas e na região do Seridó (RN), destacando suas potencialidades, limites e perspectivas de fortalecimento. Para isso, considera-se a importância da organização coletiva, do acesso a mercados institucionais, da certificação de origem e da valorização dos produtos da sociobiodiversidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O queijo artesanal como patrimônio e estratégia econômica

Segundo a Lei Federal nº 13.680/2018, o queijo artesanal é aquele produzido com leite cru, utilizando métodos tradicionais e reconhecidos regionalmente, sendo um produto que carrega valores simbólicos e culturais importantes. De acordo com Santos e Cunha (2020), o queijo artesanal representa uma alternativa de geração de renda para milhares de famílias do semiárido nordestino, ao mesmo tempo em que contribui para a preservação do modo de vida local.

No Seridó potiguar, essa produção é realizada principalmente por pequenos laticínios familiares e queijeiras artesanais, que utilizam técnicas ancestrais e leite de rebanhos adaptados à caatinga. O queijo, nesse caso, extrapola a função alimentar e torna-se um



símbolo de resistência cultural e econômica em uma região marcada por longos períodos de estiagem e vulnerabilidade social.

2.2. Comercialização de produtos agroalimentares tradicionais

A comercialização de produtos agroalimentares tradicionais envolve desafios específicos, sobretudo quando esses produtos são oriundos da agricultura familiar e da economia solidária. Segundo Grisa e Schneider (2015), as estratégias de comercialização utilizadas pelos agricultores familiares estão relacionadas ao acesso a mercados e à construção de circuitos curtos de comercialização, como feiras, vendas diretas e programas públicos.

Os mercados convencionais exigem padrões rígidos de padronização, embalagem e logística, o que dificulta a inserção de pequenos produtores. Nesse sentido, a construção de nichos de mercado baseados na valorização da origem, da cultura e da sustentabilidade tem se mostrado uma alternativa importante. A certificação de produtos com Indicação Geográfica (IG) e os selos de qualidade artesanal são exemplos de estratégias que podem agregar valor aos queijos do Seridó.

2.3. Estratégias de comercialização na agricultura familiar

A comercialização é um dos elos mais frágeis da cadeia produtiva da agricultura familiar. De acordo com Abramovay (2007), a ausência de canais de comercialização eficientes pode comprometer a viabilidade de empreendimentos rurais, mesmo quando há boa produção.

Os circuitos curtos de comercialização — como feiras livres, entrega em domicílio e cestas agroecológicas — têm sido adotados como estratégia para aproximar produtores e consumidores, reduzindo a intermediação e aumentando a margem de lucro dos produtores.

No caso dos queijos artesanais, a informalidade e a ausência de regulamentação específica ainda são entraves. No entanto, segundo Dias et al. (2021), há avanços na criação de legislações estaduais e iniciativas que buscam regularizar e certificar essas produções, reconhecendo seu valor cultural e econômico.



3. METODOLOGIA

O presente trabalho adotou uma abordagem qualitativa e descritiva, com o intuito de compreender as estratégias de comercialização no contexto específico dos produtores de queijo tradicional da região do Seridó potiguar, com ênfase no município de Parelhas.

Além disso, utilizou-se da abordagem quantitativa, por meio de pesquisa com possíveis clientes do queijo artesanal. A pesquisa foi aplicada em forma online e obteve 87 respostas. O formulário aplicado reuniu respostas sobre hábitos de consumo e percepção em relação ao queijo artesanal, e pode ser muito útil para sua pesquisa. Abaixo está uma análise detalhada e interpretativa dos principais pontos com base nos dados extraídos.

4. DISCUSSÃO E RESULTADOS

4.1. Análise das Respostas do Formulário sobre Queijo Artesanal

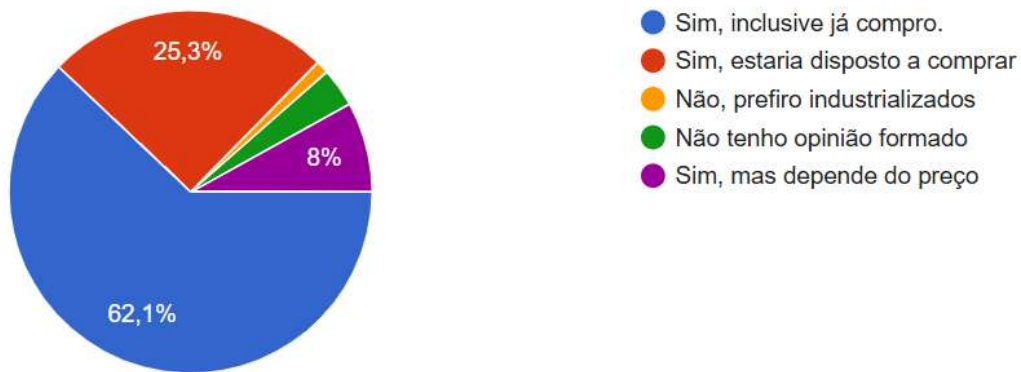
4.1.1 Perfil do Consumidor e Interesse de Compra

Dos entrevistados, boa parte dos respondentes demonstraram interesse em queijo artesanal: a maioria já consome ou estaria disposta a consumir. Existe um mercado potencial aquecido, com consumidores receptivos à compra de queijos artesanais — um indicativo importante para estratégias de comercialização.

Critérios de escolha na hora da compra

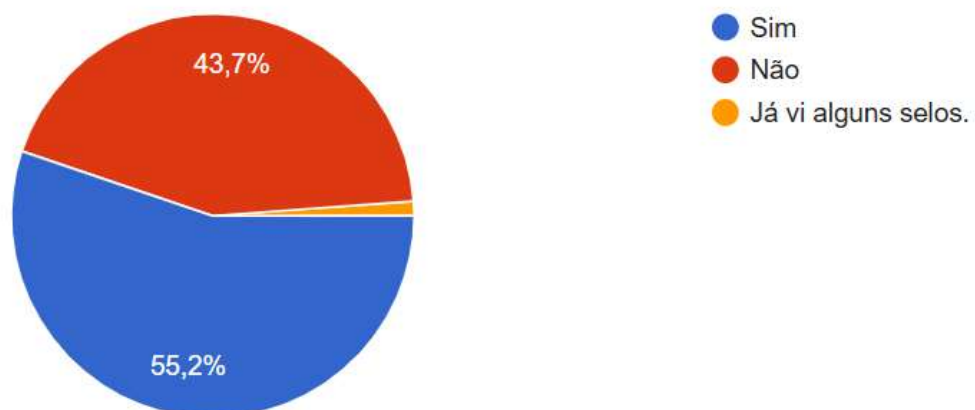
As respostas se dividem entre:

- Selos, informações nutricionais e validade
- Aparência
- Sabor

Gráfico 1 - Você compraria queijo artesanal?

O consumidor do queijo artesanal valoriza tanto aspectos visuais quanto elementos de certificação. Isso aponta para a importância de investir em:

- Rotulagem adequada
- Certificação (ex: Selo Arte)
- Apresentação atrativa do produto

Gráfico 2 - Você conhece o selo de produto artesanal?

A maioria dos respondentes respondeu "**Sim**", demonstrando já conhecer o selo de produto artesanal. Isso indica que políticas públicas e ações de marketing sobre estão alcançando o público. A presença do selo pode ser um diferencial competitivo importante na hora da venda.



Percepção sobre a importância do queijo artesanal

- As respostas se concentraram em duas categorias:
 - “Importante para manter o agricultor produzindo”
 - “Importante para o desenvolvimento regional”

Há consciência sobre o papel do queijo artesanal na economia local e na agricultura familiar. Isso pode ser explorado em estratégias de marketing territorial e campanhas de consumo consciente/local.

Canais de compra mais comuns

- Os mais citados:
 - Feiras livres
 - Compra direta com o produtor

Esses canais fazem parte dos chamados “circuitos curtos de comercialização”. Fortalecê-los, inclusive via redes sociais, é fundamental para ampliar as vendas e fidelizar clientes.

Frequência de consumo

- A maioria dos consumidores relatou consumir:
 - Semanalmente
 - Quinzenalmente
 - Ou Mensalmente

O queijo artesanal é um **alimento** de consumo recorrente, o que abre espaço para modelos de venda por assinatura, entrega programada ou feiras regulares.

Engajamento digital

- A maioria afirmou que seguiria produtores rurais nas redes sociais, com respostas como “Sim” ou “Talvez”.

Isso reforça o potencial de uso das mídias sociais como ferramenta de marketing e fidelização de clientes. Estratégias como:



- Postagens sobre o processo artesanal
- Vídeos da produção
- Promoções ou conteúdos educativos
- Podem aumentar o alcance e a confiança no produto.

As respostas do formulário mostram um consumidor favorável ao queijo artesanal, consciente da sua importância econômica e disposto a apoiar sua cadeia produtiva — desde que haja informação, confiança e presença nos canais certos (feiras, redes sociais e venda direta).

A produção de queijo no Seridó

A região do Seridó é reconhecida pela sua forte tradição queijeira, sendo responsável por uma produção expressiva de queijos artesanais derivados do leite bovino e caprino. Parelhas, em particular, concentra dezenas de pequenas queijeiras familiares que operam em ambiente semiartesanal e, muitas vezes, em situação de informalidade.

A produção é caracterizada por mão de obra familiar, uso de técnicas tradicionais e uma base produtiva resiliente às adversidades climáticas. Segundo dados do SEBRAE-RN (2023), mais de 70% dos produtores de queijo da região ainda comercializam seus produtos de forma direta, principalmente em feiras livres, mercados locais e vendas porta a porta.

Os produtores demonstram preferência por canais com menor burocracia e maior previsibilidade de pagamento. No entanto, a informalidade ainda é uma marca dominante, com ausência de nota fiscal, embalagem padronizada ou marca registrada.

4.2. Potencialidades e entraves

A pesquisa revelou que, embora exista uma demanda crescente por produtos regionais e artesanais, os produtores enfrentam diversos entraves para ampliar sua comercialização, como:

- Falta de registro sanitário e exigências legais para venda formal
- Dificuldades logísticas e de transporte refrigerado
- Acesso limitado à internet e tecnologias de divulgação
- Baixo conhecimento sobre precificação e estratégias de marketing



Por outro lado, há uma valorização crescente do queijo do Seridó como patrimônio cultural, o que abre espaço para ações de certificação (IG, Selo Arte), acesso a novos mercados e inserção em redes de comércio justo.

Recomendações para estratégias de comercialização:

- Apostar em **certificação** e **identidade visual** do produto.
- Fortalecer canais como feiras, venda direta e entregas locais.
- Utilizar **redes sociais como canal de aproximação** com os consumidores.
- Estimular o consumo com ações educativas sobre o valor cultural e alimentar do queijo artesanal do Seridó.

CONCLUSÃO

A comercialização do queijo tradicional na região de Parelhas e do Seridó potiguar é marcada por uma rica tradição cultural e uma base produtiva familiar que sustenta comunidades inteiras. No entanto, a informalidade, a falta de apoio técnico e a dificuldade de inserção em mercados mais estruturados ainda limitam o potencial de expansão e valorização desse produto.

As estratégias de comercialização utilizadas ainda são majoritariamente informais e locais, embora haja importantes iniciativas de organização coletiva e aproximação com canais institucionais. A ampliação dessas estratégias — por meio de políticas públicas, programas de certificação, apoio técnico e ações de marketing territorial — pode fortalecer não apenas a renda dos produtores, mas também a identidade cultural da região.

Conclui-se que fortalecer o mercado de queijo tradicional do Seridó exige uma articulação entre os saberes locais, a valorização cultural e as inovações institucionais capazes de garantir acesso a mercados, legalização sanitária e reconhecimento do valor simbólico e econômico desses produtos.

Referências



ABRAMOVAY, R. **Desenvolvimento rural sustentável: um novo olhar sobre o território.** Brasília: IICA, 2007.

BRASIL. Lei nº 13.680, de 14 de junho de 2018. Dispõe sobre a produção e a comercialização de queijos artesanais. Diário Oficial da União, 2018.

DIAS, A. L. et al. **Políticas públicas e a formalização dos queijos artesanais no Brasil.** Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 59, n. 2, 2021.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. **Políticas públicas e agricultura familiar: uma trajetória de reconhecimento e consolidação.** Porto Alegre: UFRGS, 2015.

SANTOS, R. B.; CUNHA, M. P. **Queijos artesanais do semiárido: saberes, sabores e desafios para a comercialização.** João Pessoa: Editora UFPB, 2020.

SEBRAE-RN. **Relatório técnico: Produção artesanal de queijos no Seridó.** Natal: SEBRAE, 2023.

VOLUME 15

N. 2
2025



REVISTA
agro em questão

**Estudo do uso de lenha
em propriedades rurais
no município de Nova
Friburgo – RJ**

Estudo do uso de lenha em propriedades rurais no município de Nova Friburgo – RJ

Márcio Ventura Lugon¹

Luiz Fernando Whitaker Kitajima²

RESUMO

No Brasil ainda há o uso de lenha como fonte de energia, o que suscita a necessidade de seu melhor conhecimento para promover o uso sustentável. O objetivo deste trabalho foi conhecer o uso da lenha em pequenas propriedades rurais em uma região com turismo rural, no estado do Rio de Janeiro, município de Nova Friburgo. Foram realizadas entrevistas presenciais com onze proprietários de pequenas propriedades agropecuárias e com exploração de atividade turística. As fontes de energia elétrica são concessionária distribuidora, sistemas de placas fotovoltaicas, roda d'água com gerador e geradores a gasolina comunitários. Maior parte do consumo de energia é dedicada à plantação. Há problemas como falta de apoio técnico, incentivos, divulgação e manutenção, altos preços que refletem no preço do produto. A lenha é utilizada em fogões (domésticos ou restaurante) que estão equipados também para aquecimento de água. Quanto à origem da madeira, ela é produzida na propriedade ou comprada de fornecedores externos (mas desconhecendo sua origem). O volume mensal consumido está entre 2,5 e 25 metros cúbicos mensais de lenha. Os resultados mostraram que há o uso e demanda de lenha, de origem própria ou por empresas fornecedoras, mas há o desconhecimento de sua origem, o que implica na necessidade de maior conscientização no uso de madeira certificada e sustentável, ou substituição por outras fontes de energia. O uso de lenha é reforçada pelo preço e deficiências no fornecimento de energia elétrica. Assim, o uso de madeira

¹ Graduado em Gestão Ambiental. E-mail: marciolugon@hotmail.com

² Docente da Faculdade CNA. E-mail: luizfwk@gmail.com



sustentável, combinado com emprego de geração própria de energia elétrica, associada a incentivos e apoio técnico/financeiro adequado podem representar uma alternativa interessante.

Palavras-chave: Lenha, energia, Rio de Janeiro, Turismo Rural.

ABSTRACT

In Brazil, firewood is still used as a source of energy, which raises the need for better understanding of its use in order to promote sustainable use. The objective of this study was to learn about the use of firewood on small rural properties in a region with rural tourism, in the state of Rio de Janeiro, in the municipality of Nova Friburgo. Face-to-face interviews were conducted with twelve owners of small agricultural properties and with tourism activities. The sources of electricity are distributors, photovoltaic panel systems, water wheels with generators and community gasoline generators. Most of the energy consumption is dedicated to planting. There are problems such as lack of technical support, incentives, advertising and maintenance, and high prices that are reflected in the price of the product. Firewood is used in stoves (domestic or restaurant) that are also equipped to heat water. As for the origin of the wood, it is produced on the property or purchased from external suppliers (but its origin is unknown). The monthly volume consumed is between 2.5 and 25 cubic meters of firewood per month. The results showed that there is use and demand for firewood, whether from the property itself or from suppliers, but there is a lack of knowledge about its origin, which implies the need for greater awareness in the use of certified and sustainable wood, or replacement with other energy sources. The use of firewood is reinforced by the price and deficiencies in the supply of electricity. Thus, the use of sustainable wood, combined with the use of self-generation of electricity, associated with incentives and adequate technical/financial support, may represent an interesting alternative.

Keywords: Firewood, energy, Rio de Janeiro, Rural Tourism.

1. INTRODUÇÃO

A eletrificação rural é um fator importante no desenvolvimento da produtividade no campo como também na melhoria das condições de vida do produtor rural. Hoje existe um maior oferta e acesso de energia elétrica no campo, o que se refletiu no aumento da



produtividade e uma mudança no perfil produtivo agropecuário no Brasil (CRUZ ET AL., 2004).

Esta disponibilidade de energia resulta em melhorias no padrão de vida das famílias a trabalhadores rurais, permite condições mais salubres de vida e trabalho, melhora a eficiência da produção rural, do armazenamento e processamento de produtos, reduz o êxodo rural, incrementa o comércio, transporte, entre outros benefícios (CRUZ ET AL., 2004). Uma das consequências da expansão da rede elétrica nas zonas rurais nas últimas décadas, especialmente na região sudeste, está no aumento da produtividade agropecuária e a atual posição do Brasil como grande exportador, inclusive de alimentos (BRASIL, 2021; CNA, 2021).

Mesmo assim, no Brasil existe uma demanda para o uso de fontes tradicionais de energia como a lenha (biomassa). Esse uso vai desde o uso domiciliar a até processos industriais, e envolve tanto a lenha in natura como na forma de carvão vegetal, briquetes e pellets (BARROS, 2021). Entre outros, esse uso é explorado como um atrativo para o turismo rural, uma atividade tem crescido na região serrana do estado do Rio de Janeiro (FORTUNATO, CASTRO, 2017).

O uso de lenha na propriedade rural suscita a necessidade de seu melhor conhecimento para promover o uso sustentável e produção de madeira, reduzindo assim a pressão sobre os recursos existentes em reservas legais, áreas de proteção permanente e unidades de conservação (BARROS, 2021).

A manutenção da cobertura florestal nativa é essencial para a manutenção dos ecossistemas, promoção de qualidade ambiental, mantém a disponibilidade de vários serviços ambientais e auxilia no combate às acusações de mudanças climáticas. Além disso, promover a recuperação da cobertura vegetal é um dos procedimentos usados na recuperação de áreas degradadas (ALMEIDA, 2016; STEIN, 2017; STEIN, 2018).

O objetivo geral do presente trabalho é conhecer a realidade do uso da lenha em pequenas propriedades rurais em uma região com turismo rural desenvolvido, no caso a região serrana do estado do Rio de Janeiro, no município de Nova Friburgo. Os objetivos específicos são identificar e caracterizar o uso de lenha na propriedade, identificar fornecedores, conhecer desafios e dificuldades, e sugerir alternativas.

2. METODOLOGIA

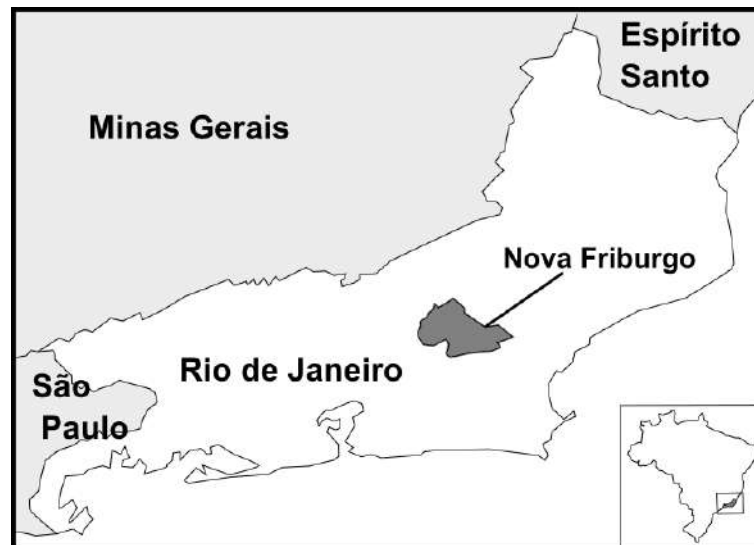
A metodologia empregada para o presente trabalho consistiu em visitas pessoais nas propriedades estudadas e na aplicação de um questionário dirigido. As visitas foram realizadas no primeiro semestre do ano de 2024.

As propriedades foram escolhidas para visita por serem pequenas propriedades, especialmente voltadas para olericultura, e verificou-se a realização de outras atividades nelas além da agropecuária. Todas estão todas localizadas no município de Nova Friburgo, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, conforme mostrado na Figura.

O questionário continha perguntas sobre as propriedades em si, sobre o uso de energia elétrica e sobre o uso de lenha.

Foi realizado também o levantamento bibliográfico sobre o uso de lenha.

Figura 1 – Mapa de localização do município de Nova Friburgo, estado do Rio de Janeiro.



Fonte: Google maps. Desenho dos autores.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A agricultura familiar é definida como aquela em que a família é proprietária dos meios de produção e quem exerce também o trabalho, sendo responsável por uma fatia importante de diversos produtos presentes no consumo diário da população, especialmente olericultura (os chamados legumes e verduras) (BRASIL, 2006; SOUZA, ANTUNES, LOPES, 2022).



A eletrificação rural é um processo de disponibilização da energia elétrica para as propriedades rurais, sendo que diversos programas promovidos por autoridades estaduais ou federais têm sido realizadas desde a década de 1940 (DI LASCIO, BARRETO, 2009; TABOSA ET AL., 2019). Por exemplo, entre os anos de 2010 e 2014 o consumo de energia elétrica na zona rural aumentou em cerca de 22,37%, e o nível de universalização do acesso à energia elétrica no meio rural evoluiu de 71,88% para 79,69% (TABOSA ET AL., 2019).

Como citado na Introdução, muitas atividades puderam ser beneficiadas graças a disponibilidade de energia elétrica, usada para procedimentos agropecuários como iluminação, irrigação, refrigeração, armazenamento e aquecimento, além de também trazer mais conforto a vida do produtor e sua família (CRUZ ET AL., 2004).

Para muitos produtores, a necessidade de se diversificar as fontes de renda fez com que o turismo rural mostrasse ser uma alternativa de renda para os produtores locais, especialmente considerando-se a beleza cênica da região serrana do Rio de Janeiro e a sua proximidade com a capital do estado e a rede de rodovias de acesso bem desenvolvida (FORTUNATO, CASTRO, 2017).

Deve-se notar ainda que, além do Rio de Janeiro, o turismo rural tem passado por um período de expansão como um todo pelo país (BRASIL, 2022). No turismo rural, o turista ou visitante procura conhecer tanto os atrativos naturais como também os aspectos humanos tradicionais (FORTUNATO, CASTRO, 2017). Um exemplo é o uso da lenha como fonte de energia, um hábito tradicional que ocorre em várias partes do país, estando relacionado tanto a razões financeiras como culturais, tendo finalidades diversas, especialmente para aquecimento e cocção de alimentos ou preparação de produtos alimentícios tradicionais (BARROS, 2021).

A lenha é a madeira ou biomassa florestal, sendo que além dos troncos inclui galhos e folhas. É proveniente tanto de florestas nativas como de florestas cultivadas. Ela possui um baixo rendimento energético se comparado com outras fontes de energia, pouca homogeneidade, e dependendo da forma como é extraída, pode mesmo não ser renovável, especialmente se retirada de florestas nativas, e por isso muitas vezes é vista com desconfiança devido a esta origem (TAVARES, TAVARES, 2015; BARROS, 2021).

Uma forma de melhorar o uso de biomassa, especialmente biomassa sólida, incluindo aí a lenha, é na forma de briquetes ou pellets. Briquetes e pellets são formas de biomassa



prensada, adensada e comprimida em moldes, sob pressão e temperatura, em equipamentos especiais (TAVARES, TAVARES, 2015).

Esta biomassa forma cilindros, que podem então ser facilmente armazenados e permitem queima mais homogênea e com maior liberação de energia térmica. A diferença entre o briquete e o pellet está no tamanho, sendo que o briquete tem entre 4 e 10 centímetros de diâmetro e 10 a 40 centímetros de comprimento, e o pellet tem entre diâmetro entre 0,5 e 2,0 centímetros, e comprimento de até 4 centímetros (TAVARES, TAVARES, 2015).

O uso da lenha, seja in natura ou na forma de pellets/briquetes, inclui queima em abatedouros, cerâmicas, cervejarias, destilarias, feculárias, hospitais, hotéis/motéis, indústria de balas, indústria de óleo de soja, indústria de papel, indústria de refrigerantes, laticínios, lavanderias, metalúrgicas, panificadoras, pizzarias, residências e tinturarias (TAVARES, TAVARES, 2015; BARROS, 2021)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Das propriedades e sua produção

No total foram entrevistados onze proprietários. As propriedades tinham entre 2,1 e 51 hectares de área, assim divididas:

- Seis propriedades com menos de dez hectares de área: 2,1 / 4,2 / 5,3 / 5,2 / 5,7 / 9,2 hectares;

- Quatro propriedades com área entre dez e vinte hectares: 10,3 / 11 (duas propriedades) / 19 hectares;

- E uma com 51 hectares.

Todas as propriedades são dedicadas a olericultura (Figura 2), que é o cultivo de legumes e verduras (MELO, ARAÚJO, 2016). Neste caso, foram citados como produtos da olericultura a couve flor, salsa, alface, brócolis, rúcula, milho, cenoura, tomate, aipim, feijão, ervilha, tomate, repolho, beterraba, coentro, abobrinha, louro, gengibre, cúrcuma e caqui.

Figura 2 – Olericultura em propriedade rural de Nova Friburgo, RJ.



Fonte: Foto de Márcio Lugon.

Essa produção reflete a tradição da região serrana do estado do rio de Janeiro em ser a principal fornecedora de legumes e verduras para a região metropolitana da capital Rio de Janeiro (ORTIZ, 2011).

Também ocorre:

- A criação de galinha caipira (em uma propriedade);
- A produção artesanal de fubá em roda d'água (em uma propriedade);
- E exploração de atividade turística (restaurante) (em uma propriedade).

Todos os proprietários têm o Cadastro Ambiental Rural (CAR).

4.2 Do fornecimento e consumo de energia elétrica

No que se refere ao fornecimento de energia elétrica, todas as propriedades recebem energia elétrica via concessionária distribuidora, no caso das empresas Energiza ou Enel.

Quanto a geração de energia na propriedade, quatro delas dispõem de sistemas geradores próprios formado por placas fotovoltaicas, sendo uma delas na propriedade com 51 hectares, duas em propriedades com 11 hectares, e uma em propriedade com 5,3 hectares. Produtores que não geram energia própria mostraram interesse no uso de painéis fotovoltaicos.



Uma propriedade dispõe de roda d'água com gerador para fornecer energia às lâmpadas de iluminação. Neste caso, a roda d'água é usada também para a produção de fubá.

Geradores a gasolina comunitários são usados coletivamente durante interrupções no fornecimento de energia.

O consumo mensal, quando informado está entre 320 e 410 quilowatts/hora. Em todas as propriedades a maior parte do consumo é dedicada à plantação (Figura 3).

Apesar desta disponibilidade de energia, os proprietários apontaram para muitas dificuldades associadas. O apoio técnico, incentivos e a divulgação para uso de energias alternativas é deficiente ou ausente. Em relação à energia fornecida pelas concessionárias, seu preço é considerado caro e há falta de manutenção, com conseqüente quedas de energia, especialmente nos períodos de chuvas, e da falta de apoio técnico.

Isso se reflete no peso da eletricidade no preço do produto final, muitas vezes encarecendo produtos e causando prejuízos como perda da produção armazenada.

Figura 3 – Uso de energia elétrica na olericultura praticada em Nova Friburgo: irrigação.



Fonte: Foto de Márcio Lugon.



4.3 O uso da lenha

No estudo sobre o uso da lenha nas propriedades pesquisadas, foi identificada que existe efetivamente o uso e a demanda de lenha. Ne presente pesquisa, todos os proprietários entrevistados afirmaram utilizar a lenha.

A forma como a lenha é empregada, em todos os casos entrevistados, é como combustível para fogões, ou seja, uso em cocção em fogões a lenha (Figuras 4A a 4D). Além disso, os fogões usados na cocção têm também dispositivos que permitem seu uso no aquecimento de água para o banho.

Um detalhe interessante é que mesmo com o uso de fogão a lenha, os moradores também se utilizam de fogão a gás (ver Figura 4A).

No caso, estes dispositivos consistem em serpentinas e tubulações que permitem o fluxo da água que é então aquecida pelo fogo. Este uso é tradicional, devido ao clima frio que prevalece durante o inverno na região serrana do estado do Rio de Janeiro, onde as temperaturas podem chegar a menos de 10°C no auge do inverno (NOVA FRIBURGO AGORA, 2015).

Foi identificada uma propriedade onde há atividade comercial na forma de restaurante, em que o uso de fogão a lenha para preparação de pratos da culinária local é um dos atrativos (Figura 5).

Figuras 4A, 4B, 4C e 4D – fogões a lenha em propriedades rurais em Nova Friburgo, RJ. Observe na foto da Figura 4A que além do fogão a lenha se utiliza também o fogão a gás.



Fonte: Foto de Márcio Lugon.

Figura 5 – Fogão a lenha utilizado em restaurante.



Fonte: Foto de Márcio Lugon.

Uma informação importante que se procurou obter com a presente pesquisa é sobre a origem da lenha utilizada. O conhecimento da origem da lenha é importante pois deve-se verificar se a madeira utilizada é de origem sustentável ou se é obtida de áreas de proteção ambiental, reservas, unidades de conservação, entre outros, e se ela é obtida na propriedade ou



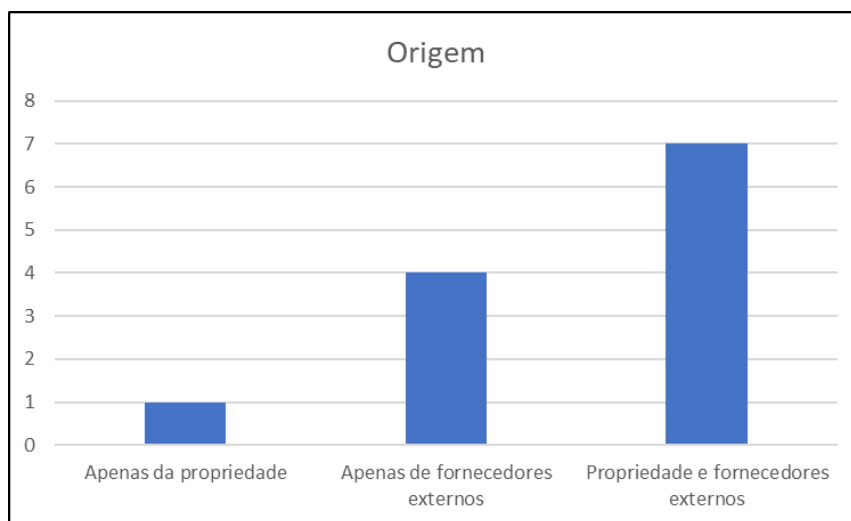
adquirida de fornecedores externos. Em ambos os casos, também se impõe saber se ela vem de áreas de proteção ou se é de manejo ou cultivada.

O problema associado à origem da madeira é sua ligação com a extração ilegal e impactos ambientais associados, como perda de cobertura florestal, redução da biodiversidade, erosão do solo entre outros (TAVARES, TAVARES, 2015; BARROS, 2021).

Assim, os resultados foram (ver também Figura 6):

- Quatro produtores informaram apenas comprar madeira de fornecedores externos (empresas);
- Sete produtores adquirem madeira tanto de fornecedores externos como retirada da propriedade;
- Um produtor utiliza exclusivamente madeira obtida na propriedade.

Figura 6 – Origem da lenha utilizada pelos proprietários da presente pesquisa.

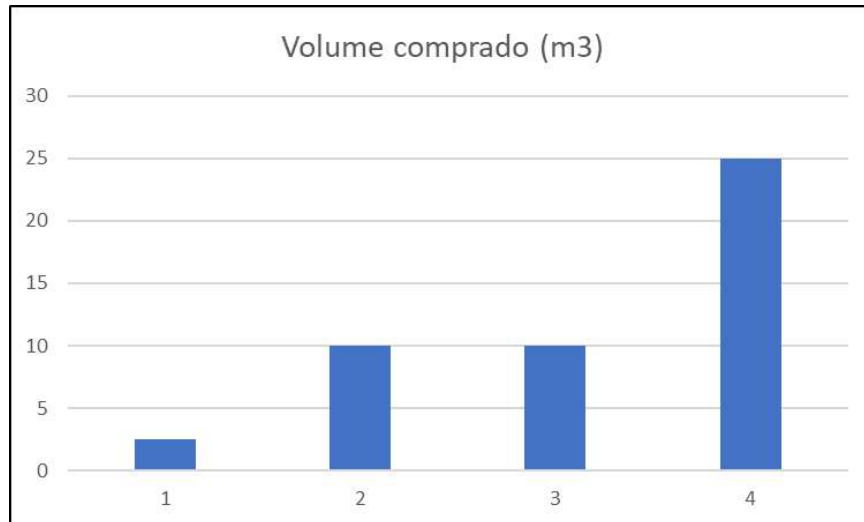


Fonte: pesquisa dos autores.

Outra informação foi o volume mensal consumido ou comprado de lenha. Os resultados estão apresentados também na Figura 7. Apenas quatro proprietários informaram os volumes adquiridos/consumidos, sendo que um compra 2,5 metros cúbicos, dois proprietários compram 10 metros cúbicos e um compra 25 metros cúbicos mensais de lenha.

A madeira, quando comprada de fornecedores externos, é entregue já cortada, serrada e seca (Figura 8).

Figura 7 – volumes (mensais) de madeira comprada



Fonte: pesquisa dos autores.

Figura 8 – Madeira comprada de fornecedores externos.



Fonte: Foto de Márcio Lugon.

4.4 Discussão

O estudo mostrou que mesmo em um estado em que a disponibilidade de energia elétrica na área rural é praticamente universal desde 2014 (TABOSA ET AL., 2019), ainda ocorre o consumo de lenha, ou madeira in natura, para uso domiciliar. No caso em estudo o uso da energia térmica gerada pela queima da lenha foi destinado à cocção e ao aquecimento de água, não tendo sido informado nenhum caso de uso de lenha para geração de energia elétrica.



Essa realidade deve ser considerada em face de que, já em 2020, pelo menos 8,6% da matriz energética nacional era proveniente de biomassa, do qual a lenha faz parte (BRASIL, 2021). Além disso, a lenha como fonte de energia térmica já tinha ampla aplicação, inclusive na indústria, mas seu uso tem sido substituído por energia elétrica (de outras fontes) ou por gás natural (BRASIL, 2007).

Deve ser observado ainda que os proprietários utilizam também o carvão vegetal, que é produzido através da queima controlada em fornos onde, através do calor e da emissão dos gases, a celulose sofre transformações químicas que transformam a madeira em carbono, ou seja, carvão. O carvão vegetal é apreciado pelo seu maior poder calorífico (mais energia térmica por unidade de massa), e por ser também fonte de carbono, usado como redutor na produção de aço ou como material para filtragem (MORALES, NOGUEIRA, 2021).

Sendo todos os casos estudados classificados como pequenos produtores e agricultura familiar, o uso de lenha ou carvão vegetal para cocção não é algo exclusivo da região. Por exemplo, o uso de lenha por agricultores familiares e pequenos produtores é comum no norte do Brasil, especialmente pelo fato de que a lenha é um insumo essencial no processo tradicional de produção de farinha de mandioca (NAGAISHI ET AL., 2020).

Além dos aspectos culturais, muito importantes, a lenha é uma forma de energia de baixo custo, fácil armazenamento e que necessita de pouco ou nenhum processamento, o que explica sua popularidade junto a pequenos produtores e família de baixa renda (ALVES, MODESTO JÚNIOR, 2017). Entretanto, pelo seu uso disseminado, e que também foi observado pela pesquisa, está o fato de que seu uso pode ser causador de impactos ambientais por esgotar recursos florestais, especialmente em áreas de unidades de conservação e proteção ambiental, entre outros, pondo em risco a biodiversidade, a qualidade e quantidade dos recursos hídricos e do solo, entre outros (ALVES, MODESTO JÚNIOR, 2017; NAGAISHI ET AL., 2020; MORALES, NOGUEIRA, 2021; BARROS, 2021).

O desconhecimento dos produtores quanto a origem da madeira comprada leva à possibilidade de que parte, senão a totalidade da madeira, possa ter sido obtida de forma não-sustentável, enquanto o ideal é a obtenção de madeira de manejo controlado ou, especialmente, de silvicultura, tendo ênfase na silvicultura de eucalipto, que já é uma madeira de uso tradicional, desde o uso doméstico a indústria e serviços (MOREIRA ET AL., 2021).



Assim, a organização dos serviços de distribuição e venda de lenha mostra-se uma possibilidade, pois a produção do eucalipto por si só usa um amplo sistema logístico, que começa no atendimento dos insumos necessários para o plantio, colheita e processamento do eucalipto, mas também na parte da venda de seus produtos, especialmente a madeira, na forma de toras cortadas, tábuas, briquetes, pellets ou carvão vegetal.

Essa organização permite um melhor controle da madeira vendida, especialmente se a mesma puder ser certificada, além da criação de postos de trabalho envolvendo a cadeia produtiva do eucalipto (ou outra espécie de madeira cultivada), recolhimento de impostos e acompanhamento da madeira, desde seu plantio, corte e entrega ao comprador final, evitando a compra de madeira de origem possivelmente clandestina e irregular, assim permitindo reduzir a pressão sobre os recursos florestais naturais e aumentando o mercado da madeira cultivada (SIMIONI ET AL., 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram que existe o uso e a demanda por lenha como combustível em propriedades rurais na região serrana do Rio (município de Nova Friburgo). Este uso é destinado essencialmente para aquecimento de água e cocção de alimentos em fogões especialmente construídos para esta finalidade.

A madeira é de origem própria ou fornecidas por empresas, mas há o desconhecimento de sua origem, o que implica na necessidade de maior consciência no uso de madeira de origem certificada e sustentável, ou na simples substituição da fonte de energia para a cocção/aquecimento (gás ou elétrica, por exemplo).

O uso da madeira é reforçado pelo fato de que o fornecimento de energia elétrica é cara e apresenta deficiências. Assim, o uso de madeira sustentável, combinado com emprego de geração própria de energia elétrica, associada a incentivos e apoio técnico/financeiro adequado podem representar uma alternativa interessante.

REFERÊNCIAS



ALMEIDA, Danilo Sette de. **Recuperação Ambiental da Mata Atlântica**. 3. ed. rev. e ampl. – Ilhéus : Editus, 2016.

ALVES, Raimundo Nonato Brabo; MODESTO JÚNIOR, Moisés de Souza. **Demanda de lenha para torragem de farinha de mandioca nos biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga**. Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154558/1/DOC-428-Ainfo.pdf>

BARROS, Talita Delgrossi. **Lenha**. Embrapa Agroenergia. Postado em 8/12/2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/florestal/lenha>

BRASIL. **Lei 11.326 de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, DF, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Matriz Energética Nacional 2030** / Ministério de Minas Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética . _ Brasília : MME : EPE, 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/arquivos/matriz-energetica-nacional-2030.pdf>

BRASIL. MME – MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário estatístico de energia elétrica 2021 – ano base 2020**. Brasília, 2021. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio_2021.pdf

BRASIL. Ministério do Turismo. **Setor de Turismo registra números positivos no primeiro semestre**. Assessoria de Comunicação do Ministério do Turismo. 19/07/2022. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/setor-de-turismo-registra-numeros-positivos-no-primeiro-semester>

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Importância do Agronegócio no Brasil**. 2021. Disponível em <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/a-importancia-do-agronegocio-no-brasil/>

CRUZ, Cassiano N. P., MOURAD, Anna L., MORINIGO, Marcos A. et al. Eletrificação rural: benefícios em diferentes esferas. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 5., 2004, Campinas. **Proceedings online**. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022004000100050&lng=en&nrm=abn.

DI LASCIO, Marco Alfredo; BARRETO, Eduardo José Fagundes. **Energia e Desenvolvimento Sustentável para a Amazônia Brasileira: Eletrificação de Comunidades Isoladas**. Brasília : Ministério de Minas e Energia, 2009. Disponível em: <https://buscaintegrada.ufrj.br/Record/aleph-UFR01-000721827/Details>



FORTUNATO, Rafael Ângelo; CASTRO, Cleber Marques. Turismo Rural e a produção de novas territorialidades em Teresópolis (RJ). **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 31, p. 698-717, 2017.

MELO, Paulo César Tavares; ARAÚJO, Thaís Helena. **Olericultura – Planejamento da produção, do plantio à comercialização**. Curitiba: SENAR AR/PR, 2016. Disponível em: https://sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/05/PR.0315-Olericultura-Planejamento-da-Producao_web.pdf

MORALES, Marina de Moura; NOGUEIRA, Roberta Martins. Lenha ou Carvão: na fomalha, churrasqueira ou no fogão. **Fichas Técnicas**. Vo. 1, n. 21. UFMT/Campus Sinop. 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/231060/1/Marina-Ficha-Tecnica-Lenha-e-carvao.pdf>

MOREIRA, José Mauro Magalhães Ávila Paz, et al.. **Viabilidade econômica de eucalipto para energia em Cristalina, Goiás**. Colombo: Embrapa Florestas, 2021. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>

NAGAISHI, Thais Yuri Rodrigues et al.. Biocombustíveis alternativos na agricultura familiar na Amazônia Oriental. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 65475-65496, sep. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16179>

NOVA FRIBURGO AGORA. **Nova Friburgo é a cidade com o clima mais frio do Brasil pela terceira vez consecutiva**. Postado em 11/6/2015. Disponível em: <https://novafriburgoagora.com.br/noticias/detalhes/672/nova-friburgo-e-a-cidade-com-clima-mais-frio-do-brasil-pela-terceira-vez-consecutiva.html>

SOUZA, Conrado Abrantes; ANTUNES, Luiz Fernando de Souza; LOPES, Higino Marcos. Principais hortaliças produzidas por sementes no estado do Rio de Janeiro. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, e04111635257, 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/35257-Article-420091-1-10-20221215.pdf>

ORTIZ, Fabíola. Rio de Janeiro: de onde vêm as frutas e legumes. **O Eco**. Postado em 19 de outubro de 2011. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/25373-rio-de-janeiro-de-onde-vem-nossas-frutas-e-legumes/>

SIMIONI, Flávio José et al.. Cadeia produtiva de energia de biomassa florestal: o caso da lenha de eucalipto no polo produtivo de Itapeva – SP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 310-323, jan.-mar., 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/JKYKqdcWwMd5qJnNNqxwfkC/abstract/?lang=pt>

STEIN, R. T.. **Recuperação de Áreas Degradadas**. Porto Alegre: Sagah, 2017.

STEIN, R. T.. **Avaliação de Impactos Ambientais**. Porto Alegre: Sagah, 2018.

TABOSA, Francisco José Silva et alii. Análise da Demanda por Energia Elétrica no Meio Rural do Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas – PPP**. N. 52, janeiro-junho 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/923-Texto%20do%20Artigo-4506-1-10-20191011.pdf>



TAVARES, M. A. M. E.; TAVARES, S. R. L. Perspectivas para a participação do Brasil no mercado internacional de pellets. **Holos**, ano 31, volume 5. 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131356/1/2015-058.pdf>

VOLUME 15

N. 2
2025



REVISTA
agro em questão

**Biofertilizantes na
Agricultura do Brasil**

Biofertilizantes na Agricultura do Brasil

Leandro Diniz Maciel¹

Raissa Macedo Lacerda Osorio²

1. INTRODUÇÃO

A recente invasão da Ucrânia pela Rússia intensificou um conflito que teve início em 2014 e trouxe consequências globais significativas, especialmente em termos econômicos. A crise energética na Europa, exacerbada pelo aumento dos preços da energia no continente, expôs a grande dependência do Brasil em relação aos fertilizantes químicos importados, que são insumos fundamentais para o agronegócio, revelando a fragilidade do país nesse contexto. Em resposta a essa situação, o desenvolvimento de pesquisas sobre biofertilizantes nas universidades brasileiras emergiu como uma alternativa relevante para o agronegócio nacional, considerando a elevada demanda por fertilizantes. Entre os benefícios dos biofertilizantes destacam-se o alto potencial de escala em sua aplicação, a acessibilidade para agricultores de diferentes portes, o impacto positivo na produtividade e a possibilidade de redução dos custos de produção agropecuária (Ziegler, 2022).

Além da necessidade de fertilizantes, a adoção de biofertilizantes na agricultura apresenta diversos benefícios ambientais. Esses incluem o aumento da presença de microrganismos vivos e da atividade microbiana no solo, proporcionado pelo fornecimento equilibrado de nutrientes, bem como o fortalecimento das plantações contra ataques de pragas devido à maior diversidade microbiana. Diferentemente dos fertilizantes químicos, os biofertilizantes não causam impactos negativos ao meio ambiente, promovendo a recuperação duradoura da microbiota do solo.

¹ Discente da Faculdade CNA. E-mail: ldmabrasil@gmail.com

² Docente da Faculdade CNA.



Para os produtores agrícolas, os biofertilizantes representam uma vantagem financeira significativa, pois são de baixo custo e podem ser produzidos a partir de recursos locais com simples arranjos, sem a necessidade de exposição a substâncias tóxicas que poderiam prejudicar tanto a saúde humana quanto o meio ambiente. Para os consumidores, o benefício reside no acesso a alimentos livres de agrotóxicos, com elevado valor nutricional e biológico (Nunes *et al.*, 2023).

O uso de biofertilizantes tem o potencial de substituir parcial ou totalmente os adubos químicos, tendo apresentado excelentes resultados no cultivo de grãos, pastagens, hortaliças e diversas outras culturas. O Brasil, dado o caráter estratégico de seu complexo agroindustrial, desempenha um papel crucial não apenas no contexto econômico e social, mas também na garantia de abastecimento alimentar para um grande número de pessoas ao redor do mundo. De acordo com estimativas baseadas em dados do International Grains Council (IGC), em 2020, cerca de 636,9 milhões de pessoas foram alimentadas pelo Brasil.

O uso intensivo de fertilizantes biológicos, associado a investimentos efetivos e a políticas públicas que beneficiem a cadeia produtiva desses insumos, transcende a recente oportunidade revelada ao Brasil; trata-se de uma expressão da vocação do país para a produção de alimentos. Nesse sentido, é imperativo que estratégias e ações concretas sejam implementadas para que esse horizonte se torne uma realidade duradoura (INPI, 2023).

Diante desse contexto, o presente artigo objetiva apresentar a viabilidade de larga aplicação e uso dos fertilizantes biológicos tanto em pequenas propriedades como em grandes propriedades, ao passo que está aberta a janela de oportunidades para o posicionamento econômico, estratégico, social e ambiental do Brasil no mercado mundial de alimentos.

2. METODOLOGIA

O presente artigo foi conduzido a partir do método de pesquisa bibliográfica, que consiste na revisão da literatura relacionada à temática abordada (biofertilizantes), de modo a alcançar o objetivo determinado. A pesquisa bibliográfica busca a resolução da hipótese de pesquisa por meio de referenciais teóricos publicados, a fim de analisar e discutir as diferentes contribuições científicas para que seja possível determinar as perspectivas sob as quais determinado assunto foi apresentado pela literatura científica (Bocato, 2006).



Para tanto, foi conduzida uma busca de artigos científicos publicados no portal Periódicos CAPES, considerando como palavra-chave “biofertilizantes” no período compreendido entre os anos de 2020 a 2024. Foram considerados os artigos abertos, de conteúdo nacional, publicados no idioma “português”, disponíveis em todas as áreas do conhecimento do portal. Ao total, 132 (cento e trinta e dois) artigos foram localizados.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Os biofertilizantes, produtos resultantes de processos microbiológicos que utilizam resíduos orgânicos, vegetais e outros componentes biológicos, têm demonstrado uma capacidade significativa de regenerar a vida microbiológica do solo. Esse processo contribui para a formação de um solo de melhor qualidade produtiva de forma sustentável (Nunes *et al.*, 2023). A legislação brasileira que regulamenta os biofertilizantes remonta a 1980, com a promulgação da Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980. No entanto, essa indústria permaneceu relativamente insignificante por décadas, devido à limitada pesquisa e à preferência histórica pela utilização de fertilizantes químicos na produção agrícola.

A partir de 2020, entretanto, a crise global de fertilizantes, exacerbada pelo conflito entre Ucrânia e Rússia – um dos maiores produtores mundiais de fertilizantes químicos –, forçou o Brasil a buscar alternativas para reduzir sua dependência externa desses insumos. Nesse contexto, surgiu a necessidade urgente de desenvolver a cadeia produtiva dos fertilizantes biológicos. Desde então, a industrialização, o comércio e as pesquisas relacionadas aos biofertilizantes têm registrado um crescimento expressivo, ganhando o apoio de grandes empresas e grupos do agronegócio.

A fertilização biológica apresenta várias vantagens, entre as quais se destacam a redução de custos, a regeneração do solo, o aumento da produtividade, a sustentabilidade, a independência de fornecedores internacionais e a acessibilidade tanto para grandes quanto para pequenos produtores. Em contrapartida, é possível identificar algumas desvantagens, como a necessidade de manejo específico e o conhecimento técnico necessário para a operacionalização eficiente desse tipo de fertilização (MACHADO, 2024).

O potencial dos biofertilizantes, tanto no Brasil quanto no cenário global, é vasto. De acordo com um estudo conduzido pela consultoria McKinsey, o Brasil é o país que mais adota



biofertilizantes no mundo, com cerca de 36% dos agricultores utilizando esse tipo de produto. Na safra de 2021/2022, o mercado brasileiro de bioinsumos movimentou aproximadamente R\$ 2,9 bilhões (NANNINI, 2023).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os artigos selecionados encontram-se em momento de leituras para análise, reflexão e entendimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980. Dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, remineralizadores e substratos para plantas, destinados à agricultura, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/16894.htm>. Acesso em: 19 jul. 2024.

INPI. Biofertilizantes. Rio de Janeiro: INPI/AECON-CEPIT, 2023. 71 p. Estudos de Inteligência Estratégica em Inovação, v. 1, dez. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/estudos/ieeminovao_voll1biofertilizantes_completo.pdf> Acesso em: 10 ago. 2024.

MACHADO, A. W. O que são adubos orgânicos? Quais são as vantagens? Como usar? Revista Agrolink. 2024. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/adubacao-organica/adubacao-organica---introducao-e-vantagens_361468.html>. Acesso em: 15 jul. 2024.

NANNINI, G. Brasil é o país que mais adota uso de biofertilizantes no mundo. Planeta Campo. 2023. Disponível em: <<https://planetacampo.canalrural.com.br/agricultura/mercado-bioinsumos-cresce-quase-70-safra-21-22/>>. Acesso em: 15 jul. 2024.



NUNES, M. M. M. C.; BARROS, M. A. L.; FREIRE, R. M. M. Biofertilizantes. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2023. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1162064/1/BIOFERTILIZANTES.pdf>> Acesso em: 20 jul. 2024.

ZIEGLER, M. F. O uso de biofertilizantes na soja brasileira é destaque em publicação científica. 2022. Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br/uso-de-biofertilizantes-na-soja-brasileira-e-destaque-em-publicacao-cientifica/39156>> Acesso em: 10 ago. 2024.

VOLUME 15

N. 2
2025



REVISTA
agro em questão

**Promoção comercial
da fruticultura brasileira
pela agência brasileira de
promoção de exportações
e investimentos (APEX
-BRASIL): A Feira
Internacional Fruit Logistic**

Promoção comercial de frutas pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex – Brasil): sobre a feira internacional *Fruit Logistic*

Ernesto Lacerda¹

Hélio Alves²

Thiago Siqueira Masson³

RESUMO

A pesquisa analisou a estratégia setorial de marketing e promoção competitividade internacional do segmento de frutas do Brasil entre 2020 e 2023. Além de avaliar a importância da feira Fruit Logistic para as exportações brasileiras, o estudo também demonstrou a crescente demanda dos principais países importadores pela responsabilidade socioambiental das frutas do país. A pesquisa evidenciou a importância das iniciativas da Apex-Brasil para o setor fruticultor brasileiro, contribuindo para o aumento da competitividade e da visibilidade das frutas brasileiras no mercado global. Por meio da coleta de material bibliográfico e dados secundários, analisaram-se as características que fazem o Brasil ser competitivo na produção de frutas e ser o ocupante do terceiro lugar. O trabalho também descreveu a promoção comercial da fruticultura brasileira, por meio da promoção comercial das exportações desse produto à União Europeia realizada pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex – Brasil), de 2020 a 2023. A Apex-Brasil adaptou estratégias e conseguiu não só manter, mas também aumentar a visibilidade e competitividade das frutas brasileiras no cenário global. Nesse sentido, a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex – Brasil) tem como objetivo fortalecer a

¹ Discente da Faculdade CNA.

² Discente da Faculdade CNA.

³ Docente da Faculdade CNA.



presença das frutas brasileiras nos mercados internacionais, promovendo a qualidade e a competitividade dos produtos.

Palavras-chave: Apex-Brasil, Fruit Logistica, exportação, Brasil.

1. INTRODUÇÃO

As frutas desempenham um papel de grande importância na cultura brasileira, refletem uma rica biodiversidade e fluência tradições no país, como a culinária, a suplementação alimentar e hábitos nutricionais.

O Brasil, com sua vasta extensão territorial e diferentes climas, abriga uma enorme variedade de frutas, muitas das quais são endêmicas e pouco conhecidas fora do país.

As frutas não só fazem parte da dieta diária dos brasileiros, mas também têm presença garantida em festas populares, sobremesas tradicionais e até mesmo em lendas e mitos. Seja na feira livre, onde são vendidas frescas e suculentas, ou em preparações culinárias sofisticadas, são um símbolo da riqueza natural e cultural do Brasil.

O setor frutífero é de grande relevância para a economia nacional, a produção e exportação gera empregos e instiga o desenvolvimento que automaticamente contribui para o aumento do PIB, frutas como laranja, açaí e até mesmo a castanha são importantes para as exportações.

A concentração geográfica da produção de frutas reflete não apenas nas condições climáticas e de solo favoráveis, mas também a infraestrutura e a tradição agrícola que facilitam o cultivo em larga escala. A diversidade climática e geográfica do Brasil permite a produção de uma ampla variedade de frutas durante o ano todo, atendendo tanto ao mercado interno quanto às demandas externas, esse cenário coloca o país em uma posição de destaque no setor fruticultor global.

1.1 Objetivo Geral



Analisar a estratégia de promoção comercial da Apex-Brasil para o setor de frutas na União Europeia 2020 e 2023.

1.2 Objetivo Específico

Analisar as participações do Brasil na Fruit Logistic entre os anos de 2020 e 2023.

2. METODOLOGIA DE TRABALHO

Trata-se de pesquisa qualitativa, com utilização de recursos de livros, sites e matérias na área de fruticultura, além de artigos científicos relacionados ao tema.

Para Minayo (1994), a pesquisa qualitativa responde a questões particulares, enfoca um nível de realidade que não pode ser quantificado e trabalha com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Esta abordagem pressupõe a análise minuciosa de poucas fontes ou dados, visando a exploração e elaboração de hipóteses.

Os trabalhos clássicos do assunto publicados anteriormente também foram consultados para base de formulação.

Adotou-se também o método de citação direta. Conforme Umberto Eco (2008), em sua obra "Como se faz uma tese", a citação direta como a reprodução fiel das palavras de um autor, acompanhada de referência bibliográfica. Ele destaca a importância de utilizar citações diretas de forma criteriosa e contextualizada, evitando plágio e garantindo a credibilidade do trabalho acadêmico.

Eco ressalta que as citações diretas devem ser integradas organicamente ao texto, contribuindo para o desenvolvimento do argumento e enriquecendo a discussão. Sua abordagem oferece orientações valiosas para estudantes e pesquisadores sobre o uso adequado das citações diretas em trabalhos acadêmicos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Agronegócio



O agronegócio é um termo amplo referente a todas as atividades que abrangem, desde a produção agrícola, a transformação dos produtos até o consumidor final. O termo é uma combinação das palavras “agricultura” e “negócios” e foi introduzido por John Davis e Ray Goldberg. O agronegócio envolve uma variedade de operações, incluindo o cultivo de insumos agrícolas até o marketing e a distribuição dos produtos.¹ Abrange diversas cadeias produtivas como grãos, carne e até mesmo frutas que contribui para o desenvolvimento e para a segurança alimentar do país.

Segundo John Davis e Ray Goldberg, o conceito de Agribusiness é "a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas cadeias agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos e dos itens produzidos a partir deles".

Em 1968, Goldberg redefine este conceito como:

“Um sistema de commodities que engloba todos os atores envolvidos com a produção, processamento e distribuição de um produto. Tal sistema inclui o mercado de insumos agrícolas, a produção agrícola, operações de estocagem, processamento, atacado e varejo, demarcando um fluxo que vai dos insumos até o consumidor final. O conceito engloba todas as instituições que afetam a coordenação dos estágios sucessivos do fluxo de produtos, tais como as instituições governamentais, mercados futuros e associações de comércio.” (GOLDBERG, 1968)

O Sistema de commodities “inclui o suprimento das fazendas, operações de estocagem, processamento, atacado e varejo envolvidos em um fluxo, desde a produção de insumos até o consumidor final. Inclui as instituições que afetam e coordenam os estágios sucessivos do fluxo do produto, tais como governo, associações e mercados futuros”. (O Sistema de Commodities – Commodity System Approach – Harvard – 1968).

Segundo LAURET (1983), a cadeia agroalimentar é "uma sequência de empresas ligadas entre si por relações do tipo fornecedores-clientes “. "As cadeias de empresas, os canais, os circuitos são realidades concretas diretamente observáveis. São relativas a um espaço, situado na sociedade, específico de um conjunto de empresas. A observação das cadeias, canais e circuitos não implica a apreensão da totalidade das atividades econômicas relativas aos produtos enfocados. Ela contempla subconjuntos limitados” LAURET (1983).



As análises de Harvard (Commodity Systems Approach, CSA) e das Filières, embora originadas em contextos distintos e influenciadas por diferentes correntes teóricas, compartilham vários pontos em comum e apresentam notáveis divergências em suas abordagens. Ambas as metodologias visam compreender e aprimorar a eficiência e a sustentabilidade dos sistemas produtivos, mas o fazem a partir de perspectivas variadas.

A análise de Harvard (CSA) e a das Filières partilham uma visão sistêmica e uma preocupação com a coordenação e eficiência dos sistemas produtivos. No entanto, diferem significativamente em seus enfoques e influências teóricas, a abordagem das Filières é mais abrangente e detalhada, incluindo considerações sobre poder de mercado e barreiras à entrada.

Em contraposição, a CSA se concentra mais no impacto das preferências dos consumidores e no comportamento de mercado. E essas diferenças refletem as distintas origens teóricas e práticas de cada metodologia, proporcionando perspectivas complementares para a análise e melhoria dos sistemas produtivos.

De maneira geral, a agricultura até meados do século XX era muito diferente da atual, nas propriedades, seja nas de *plantation* ou nas de subsistência. Além das atividades de plantio, muitas vezes bastante diversificadas, eram também criados animais de produção e tração, produzidos e adaptados implementos, ferramentas, equipamentos de transporte e insumos básicos, como fertilizantes, sementes e alguns químicos. As roupas, o processamento de alimentos (embutidos, doces, queijos, etc.), o armazenamento e a comercialização também estavam incorporados às fazendas. Era grande o número de pessoas que moravam nas unidades de produção. (NEVES, 2012).

Quando se fazia referência ao termo “agricultura”, todas essas atividades estavam inclusas, sendo o termo abrangente o suficiente para todo o setor. Os produtores não eram especializados. Eram versáteis para entender e executar todo o processo ao nível de especificidade e desenvolvimento tecnológicos dos padrões da época.

4. DESENVOLVIMENTO

Observando a estrutura econômica voltada para a área da agricultura no Brasil, pode-se notar que houve uma grande evolução no setor ao longo do tempo, passando assim de uma agricultura eminentemente extrativa para uma nova realidade de multifacetada, e quando se



fala sobre a agricultura envolve o cultivo de frutas, que se desenvolveu a larga escala no mercado produtivo.

Segundo ELIAS (2002), a agropecuária brasileira passou por profundas metamorfoses nas últimas cinco décadas. Devidas atualizações originam a uma atividade intensiva em capital, tecnologia e informação, com o conseqüente aumento de produtividade do setor e acumulação de capital. Permutação de base técnica, com dura substituição de matéria-prima natural produzida em larga escala por indústrias, é um dos vetores desta transformação que afeta drasticamente as forças produtivas do setor, pois propicia maior controle do ciclo biológico das plantas e dos animais.

A fruticultura tem grande capacidade de expansão, devido à crescente demanda da população para alimentos saudáveis, fontes de vitaminas e minerais. As tendências de “sensorialidade e prazer” estão relacionadas com o aumento do nível de educação, informação e renda da população (BARBOSA et al., 2020).

A sua promoção é realizada em feiras internacionais de frutas e alimentos, através também de rodadas de negócios para exportadores e importadores, com a realização de missões comerciais visando inteligência comercial em novos mercados, entre outras iniciativas. Nesse contexto, essas ações permitem mostrar aos importadores e consumidores internacionais a qualidade e sabor das frutas brasileiras e seus derivados e, a capacidade de fornecimento desses produtos o ano todo, característica de diferenciação de competitividade entre o Brasil e seus principais concorrentes neste setor. Assim, as condições climáticas do Brasil, associadas ao uso de tecnologias de produção inovadoras e manejo dos pomares dentro das melhores práticas agrônômicas, permitem a produção contínua de frutas ao longo dos 12 meses do ano, de forma sustentável e oferta de alimentos seguros para o consumo.

Dada à diversidade e quantidade de frutas produzidas no Brasil, há elevado potencial de exportação, não apenas para a Europa, mas também para outros mercados. Observa-se uma falta de estudos que analisem mercados potenciais.

Nesse sentido, frutas exóticas são aquelas que apresentam características que as tornam únicas e muito diferentes. Estas costumam ser cultivados em uma pequena escala local, sendo raras para consumidores fora destes locais. O comércio destas frutas é considerado um negócio muito lucrativo, já que as frutas exóticas são consideradas rústicas e atraentes chamando a atenção da população em geral (NASCENTE, 2003).



Uma das principais iniciativas de promoção do setor foi a participação do Brasil na Fruit Logistica, edição 2023. O evento anual em Berlim, na Alemanha, contou com mais de 2.610 expositores de 92 países e o Brasil foi representado por uma delegação composta por 46 empresas expositoras.

Por meio dessa iniciativa, esperou-se aumentar as oportunidades de negócios para os produtores de frutas brasileiros, ampliando sua participação nos mercados globais e contribuindo para o crescimento do setor de fruticultura do país.

4.1 Comércio Exterior

Os dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) revelam os principais destinos das exportações brasileiras de frutas frescas em 2023, demonstrando a diversificação e a relevância dos mercados internacionais para o setor de fruticultura do Brasil. Os Estados Unidos lideraram como principal destino, com um montante de US\$ 382,7 milhões, representando 35,2% do total exportado. Em seguida, a União Europeia se destacou com US\$ 280,2 milhões (25,6%), seguida pela China (US\$ 141,2 milhões; 13,2%), o Japão com US\$ 116,9 milhões (10,8%) e os Emirados Árabes Unidos com US\$ 62,8 milhões (5,8%). Em 2023, a Europa foi responsável por US\$ 140,94 milhões das exportações do setor (CNA BRASIL, 2023).

Figura 1 - Exportação de Frutas Brasileiras – Toneladas por ano.

Anos	Volume (Tom)	Valor (U\$\$)
------	--------------	---------------



2013	711.295.372	657.500,00
2014	733.179.409	840.840.386
2015	854.625.108	888.575.188
2016	814.562.831	852.015.211
2017	878.401060	946.793.096
2018	877.556.214	980.602.850
2019	1.006.908.022	1.018.204.736
2020	1.027.759.887	880.338.517,00
2021	880.338.517,00	1.066.269.120,00
2022	1.024.356.514	977.516.957,00
2023	1.085.667.414	1.238.782.658,00

Fonte: Mapa (2024)

Esses números ilustram a importância desses mercados para as exportações brasileiras de frutas frescas e, destacam a posição estratégica do Brasil como fornecedor confiável e competitivo no comércio global de frutas. A diversificação dos destinos de exportação é fundamental para garantir a estabilidade e o crescimento contínuo do setor de fruticultura.

Um outro ponto que pode trazer impactos ao mercado exportador é a classificação de risco de regiões e países. Quando se fala de competitividade, podemos citar alguns fatores que influenciam, dentre eles têm-se os custos de produção, a competitividade de preço, a qualidade dos produtos, a tecnologia adotada em cada região produtora, a competitividade territorial e, por fim, o papel do Estado na provisão de infraestrutura e na formulação de políticas explícitas, como as políticas agrícolas, ou implícitas, como as de comércio exterior e regime cambial.

Todos esses elementos somados determinam a capacidade do país em se manter ou expandir sua participação no mercado mundial (SAMPAIO, 2012).

Além disso, esse crescimento nas exportações contribui de forma significativa para a economia do país, gerando empregos e impulsionando o desenvolvimento das regiões produtoras. A conquista de novos mercados e o aumento da participação brasileira no comércio global de frutas frescas são indicativos promissores para o futuro do setor. Segundo



a Associação Brasileira dos Produtores de Frutas e Derivados (Abrafrutas), a produção de frutas no Brasil girou em torno de 45 milhões de toneladas nos últimos anos. Nas exportações, o setor alcançou a marca de US\$ 1 bilhão de dólares em 2021 e pretende dobrar esse valor. Ainda de acordo com a Abrafrutas, a fruticultura gera 5 milhões de empregos diretos, o que corresponde a 16% de toda mão de obra do agronegócio.

As principais frutas exportadas pelo Brasil, como manga, uva, limões e limas, melões e melancias, tiveram um desempenho muito positivo em 2023. O fato de que o preço médio (FOB) em dólar aumentou para a maioria delas é ainda mais encorajador, pois favoreceu o desempenho em arrecadação.

4.2. A Vantagem Competitiva do Brasil na Produção de Frutas

A presença brasileira no mercado interno e externo, com a oferta de frutas tropicais e de clima temperado durante boa parte do ano, é possível pela extensão territorial do país, posição geográfica e condições de clima e solo privilegiadas que o país tem (SEAB/DERAL, 2020).

Reconhecidas pela qualidade e sabor, as frutas brasileiras têm conquistado cada vez mais o mercado internacional; vale lembrar que recentemente Brasil e China firmaram acordo e, em breve, será exportada a primeira fruta brasileira para o país asiático (APEXBRASIL, 2020).

Em termos de exportação de frutas, o Nordeste brasileiro se destaca como a principal região exportadora do país. O Ceará ocupa a posição de maior exportador, consolidando-se como um importante polo fruticultor. Além do Ceará, outros Estados nordestinos que figuram entre os dez maiores exportadores em volume são Rio Grande do Norte, Bahia e Pernambuco.

Esta concentração de Estados nordestinos na liderança da exportação de frutas evidencia a relevância da região para o setor. Além dos Estados do Nordeste, outras regiões do Brasil também desempenham um papel significativo nas exportações de frutas. São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Espírito Santo, Minas Gerais são Estados que se destacam pelo volume exportado.

Esses Estados contribuem de maneira expressiva para o crescimento e a diversificação das exportações brasileiras de frutas, cada um com suas especialidades e características produtivas. A diversidade geográfica dos principais Estados exportadores reflete a capacidade



do Brasil de produzir uma vasta gama de frutas ao longo do ano, aproveitando as diferentes condições climáticas e de solo do país. Essa variedade não apenas atende à demanda interna, mas também posiciona o Brasil como um fornecedor importante no mercado internacional de frutas.

A liderança do Nordeste, com destaque para o Ceará, juntamente com a participação significativa de estados de outras regiões, fortalece a imagem do Brasil como um grande exportador de frutas frescas. A sinergia entre esses estados e o esforço conjunto para melhorar a qualidade e a eficiência produtiva são fatores fundamentais para manter e expandir a presença brasileira no mercado global de frutas.

No quadro a seguir, os dez principais destinos das exportações brasileiras de frutas frescas (incluindo nozes e castanhas), segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária.

Figura 2 - Nordeste. Frutas. Área plantada, produção e valor (2020 e 2022)

Destino	Valores (US\$)	Quantidade (kg)
PAÍSES BAIXOS	285.332.100	266.867.097
REINO UNIDO	137.165.964	123.046.835
ESTADOS UNIDOS	96.983.738	42.334.183
ESPANHA	73.395.646	87.600.423
PORTUGAL	25.751.173	19.325.496
CANADÁ	25.214.917	13.155.033
ALEMANHA	23.081.110	15.439.073
URUGUAI	16.799.457	35.839.519
FRANÇA	16.323.015	11.801.648
ARGENTINA	16.078.381	25.003.741

Fonte: Mapa (2024)

4. 3. Sobre a Fruit Logistic



Essa feira cobre todos os setores da indústria de produtos frescos, proporcionando uma visão abrangente das inovações, produtos e serviços mais recentes ao longo de toda a cadeia de abastecimento internacional. Desde a produção e embalagem até a logística e distribuição, a FRUIT LOGISTICA oferece um panorama completo das tendências e desenvolvimentos que moldam o mercado global de produtos frescos. Uma das características distintivas da FRUIT LOGISTICA é a oportunidade ímpar de networking que ela oferece. Empresas de diversos tamanhos, desde grandes players globais até pequenas e médias empresas, encontram-se em Berlim para estabelecer contatos, formar parcerias estratégicas e explorar novas oportunidades de mercado.

A presença de tomadores de decisão e líderes do setor facilita discussões profundas e negociações eficazes, potencializando o crescimento e a inovação na indústria de produtos frescos. A feira também serve como um palco para o lançamento de novas tecnologias e produtos.

Os expositores utilizam o evento para apresentar inovações que podem transformar a eficiência, sustentabilidade e qualidade no setor de produtos frescos. Isso inclui avanços em técnicas de cultivo, soluções de embalagens inteligentes, melhorias em logística e distribuição, bem como novas variedades de frutas e vegetais que atendem às demandas crescentes dos consumidores por qualidade e sustentabilidade.

O impacto econômico da FRUIT LOGISTICA é significativo, não apenas para os participantes diretos, mas também para o setor de produtos frescos como um todo. A feira facilita transações comerciais que resultam em crescimento econômico e desenvolvimento de mercados. Além disso, ao reunir uma audiência global, o setor FLOGISTICA promove a integração de diferentes mercados e culturas, fomentando um ambiente de cooperação internacional e troca de melhores práticas.

A FRUIT LOGISTICA é mais do que uma feira; é um ponto de encontro crucial para o setor de produtos frescos, onde inovação, negócios e networking convergem. A participação de 3.300 expositores e 72.000 visitantes profissionais é um testemunho da importância e influência deste evento no comércio internacional de produtos frescos. A cada ano, a FRUIT



LOGÍSTICA não apenas reflete o estado atual da indústria, mas também molda seu futuro, impulsionando avanços e promovendo a sustentabilidade no setor.

A presença do Brasil na Fruit Logística tem sido consistente ao longo dos anos, refletindo o compromisso do país em promover suas exportações de frutas. O estande brasileiro na feira geralmente destaca a diversidade e a qualidade dos produtos brasileiros, apresentando uma ampla gama de frutas frescas, processadas e exóticas. Além disso, o estande pode incluir atividades promocionais, como degustações, apresentações culturais e sessões de networking.

A participação do Brasil no meio produtivo de fruta (Fruit Logístico) tem gerado diversos impactos positivos para o setor de fruticultura do país. Em primeiro lugar, a exposição dos produtos brasileiros a um público internacional aumenta a visibilidade e a demanda por esses produtos nos mercados globais. Isso pode resultar em um aumento nas exportações e na expansão dos negócios para os produtores brasileiros.

Além disso, a participação na feira pode levar a parcerias estratégicas com empresas internacionais, facilitando o acesso a novos mercados e tecnologias.

Por fim, a presença do Brasil no setor reforça a imagem do país como um fornecedor confiável e competitivo de frutas, desempenhando um papel crucial na promoção das exportações de frutas e vegetais do país, proporcionando uma oportunidade única para destacar a diversidade e a qualidade dos produtos brasileiros. Ao adotar estratégias eficazes e aproveitar ao máximo a exposição global proporcionada pela feira, o Brasil pode continuar a fortalecer sua posição como um dos principais players no mercado internacional de frutas.

5. CONCLUSÃO

Por meio do programa "Frutas do Brasil", a Apex-Brasil ajudou a aumentar a visibilidade e a competitividade das frutas brasileiras no mercado global, entre 2020 e 2023, especialmente na União Europeia.

Nesse período, essa agência implementou diversas estratégias para promover as exportações de frutas. A participação em eventos internacionais como a Fruit Logística foi uma das principais ações que permitiram aos exportadores brasileiros apresentarem seus produtos e estabelecerem contatos comerciais



O sucesso dessas iniciativas é evidenciado pelos números expressivos das exportações, com um montante de US\$ 1,35 bilhão em 2023, distribuído entre diversos mercados internacionais. Os dados de exportação revelam um aumento significativo no volume e valor das exportações de frutas, com destaque para mangas, uvas, limões, melões e melancias.

Outro fator que ajudou a impulsionar o crescimento das exportações de frutas brasileiras foi o reconhecimento, por parte dos consumidores estrangeiros, da alta qualidade nutricional e do sabor característico das frutas do Brasil.²⁰ Acordos de livre comércio também poderão alavancar as vendas externas do setor. É o caso do acordo Mercosul – União Europeia.

O estudo tem grande relevância acadêmica ao oferecer uma análise detalhada das estratégias de promoção comercial e dos impactos econômicos das exportações de fruticultura. As informações fornecidas servem como base para futuras pesquisas em economia agrícola, comércio internacional e desenvolvimento sustentável

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira dos Produtores e exportadores de frutas e derivados, 2018.

Disponível em: <<http://abrafrutas.org/2018/08/14/fruticultura-setorem-expansao/>>. Acesso em: Julho, 2024.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI&FRUTI 2020 / Cleonice de Carvalho ... [et al.]. - Santa Cruz do Sul: Editora Fazeta Santa Cruz, 2019. 96p. Disponível em:

<https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wpcontent/uploads/2020/05/HORTIFRUTI_2020.pdf>. Acesso em: Julho, 2024.

BARBOSA, Flávia R; PARANHOS, Beatriz Aguiar Jordão; DE SÁ, Luiz Alexandre Nogueira. **PRAGAS QUARENTENÁRIAS DA MANGUEIRA PARA O BRASIL**. [S. l.], 2005. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes//publicacao/156398/pragas-quarentenarias-da-mangueira-para-o-brasil>>. Acesso em: agosto, 2024.



ELIAS, Denise. Integração competitiva do semiárido cearense. In: ELIAS, Denise e SAMPAIO, José Levi Furtado. (Org.) **Paradigmas de Agricultura Cearense: modernização excludente**. Fortaleza Edição Democrático Rocha, 2002 p. 11/36.

FAVERET FILHO, Paulo de Sá Campello; ORMOND, José Geraldo Pacheco; PAULA, Sergio Roberto Lima de. Fruticultura brasileira: a busca de um modelo exportador. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 9, p. [191] -226, mar. 1999. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2969>>. Acesso em: setembro, 2021.

MARTES, Telma. ApexBrasil: Abrafrutas leva exportadores de frutas para Fruit Attraction 2022. Disponível em: <https://blog.fastformat.co/referencias-bibliograficas-normas-abnt-exemplos-e-formatos/>. Acesso em Julho, 2024.

MARTES, Telma. ApexBrasil: Frutas do Brasil leva delegação com 37 empresas para a Attraction 2022. Disponível em: <https://blog.fastformat.co/referencias-bibliograficas-normas-abnt-exemplos-e-formatos/>. Acesso em Julho, 2024.

VOLUME 16

N. 2
2025



REVISTA
agro em questão

**Estudo do uso da lenha
em pequenas
propriedades rurais
no estado do Pará**

Estudo do uso da lenha em pequenas propriedades rurais no estado do Pará

Jônatas Dantas Fernandes¹

Luiz Fernando Whitaker Kitajima²

RESUMO

No Brasil, o consumo de lenha como fonte de energia ainda ocorre em pequenas propriedades rurais. Para uma provisão sustentável de madeira é fundamental o estudo do seu uso. O presente trabalho tem como objetivo analisar o uso da lenha em pequenas propriedades rurais no estado do Pará. A pesquisa foi conduzida por meio de entrevistas on-line ou presenciais, e levantamentos bibliográficos. A área de estudo corresponde ao município de Marabá (Pará), onde foram entrevistados produtores dos Assentamentos Itacaiúnas e Lajedo. As principais atividades econômicas são a pecuária e a agricultura de subsistência, além do cultivo de mandioca para a produção e comercialização de farinha. A maioria das propriedades utilizam lenha, para aquecimento de água, preparo de alimentos e processo produtivo da farinha de mandioca. Todos os entrevistados afirmaram obtê-la diretamente em suas propriedades ou por fornecedores locais, e utilizam entre 1 e 10 m³ mensais. A espécie mais utilizada é o barrote (*Tetragastris panamensis*). Todos os produtores relataram dificuldades na obtenção de lenha, principalmente por escassez de árvores em suas propriedades. Na assistência técnica e profissional oferecido por instituições públicas ou privadas, 62% dos entrevistados desconhecem qualquer tipo de apoio e 38% conhecem ou recebem serviços de assistência técnica e extensão rural. Conclui-se que o uso da lenha é essencial, especialmente para a produção de farinha de mandioca, e que a disponibilidade de madeira representa um desafio, o

¹ Discente da Faculdade CNA. E-mail: jonatasdantas10@gmail.com

² Docente da Faculdade CNA. E-mail: luizfwk@gmail.com



que evidencia a necessidade urgente de assistência para promover a sustentabilidade social, ambiental e econômica no cultivo da mandioca e na produção de farinha.

Palavras-chave: Pará, lenha, farinha de mandioca, barroto, energia.

ABSTRACT

*In Brazil, firewood consumption as a source of energy still occurs on small rural properties. For a sustainable supply of wood, it is essential to study its use. This study aims to analyze the use of firewood on small rural properties in the state of Pará. The research was conducted through online or in-person interviews and bibliographical surveys. The study area corresponds to the municipality of Marabá (Pará), where producers from the Itacaiúnas and Lajedo Settlements were interviewed. The main economic activities are livestock and subsistence agriculture, in addition to the cultivation of cassava for the production and sale of flour. Most properties use firewood for heating water, preparing food and the production process of cassava flour. All interviewees stated that they obtain it directly from their properties or from local suppliers, and use between 1 and 10 m³ per month. The most commonly used species is barroto (*Tetragastris panamensis*). All producers reported difficulties in obtaining firewood, mainly due to the scarcity of trees on their properties. Regarding technical and professional assistance offered by public or private institutions, 62% of respondents were unaware of any type of support and 38% were aware of or received technical assistance and rural extension services. It was concluded that the use of firewood is essential, especially for the production of cassava flour, and that the availability of wood represents a challenge, which highlights the urgent need for assistance to promote social, environmental and economic sustainability in cassava cultivation and flour production. O abstract deve apresentar o resumo traduzido para a língua inglesa.*

Key words: Pará, firewood, cassava flour, barroto, energy.

1. INTRODUÇÃO

A eletrificação rural têm avançado constantemente nas últimas décadas graças a diversas políticas nas esferas federal, estadual e municipal, o que permitiu importantes mudanças nos aspectos produtivos e socioeconômicos das populações envolvidas (CRUZ ET



AL, 2004). Mesmo assim, ainda ocorre a demanda por biocombustíveis no panorama produtivo rural, especialmente a madeira, na forma de lenha, que é o foco do presente trabalho.

Esta demanda por madeira e nos seus derivados usados na produção de energia, como o carvão vegetal, também promoveram o desenvolvimento da silvicultura no país, especialmente para o eucalipto, do qual o país atualmente é um grande produtor (SIMIONI ET AL, 2017; VALADARES, LANDAU, MAIA, 2020).

Este uso varia desde o emprego nos processos produtivos em grande escala até o uso doméstico (ALVES, MODESTO JÚNIOR, 2017; NAGAISHI ET AL., 2020). As razões para tal são diversas, incluindo técnicas, financeiras e especialmente culturais. Um exemplo é a produção de farinha de mandioca nos estados do Pará e Amazonas (ALVES, MODESTO JÚNIOR, 2017; NAGAISHI ET AL., 2020).

A mandioca é um produto tradicional da dieta da população brasileira, e é utilizada em diversas formas, incluindo na forma de farinha. A mandioca, além de ser parte da dieta básica, é produzida principalmente por pequenos produtores ou agricultura familiar, e é um cultivar que se adapta às condições de solo e clima existentes no Brasil (LANDAU, SILVA, ROCHA, 2020; CONAB, 2021). Ela é nativa do país e já era regularmente cultivada pelos indígenas antes do período colonial, e além de ser consumida como alimento pode ser utilizada na produção de álcool. (LANDAU, SILVA, ROCHA, 2020).

A produção de farinha, por sua vez, ainda é realizada por métodos tradicionais, fortemente ligados às culturas locais, e é uma atividade que emprega lenha como parte do processo produtivo (ALVES, MODESTO JÚNIOR, 2017; NAGAISHI ET AL., 2020).

O consumo de madeira, entretanto, acaba ultrapassando a oferta de madeira cultivada e ocorre a extração de madeira proveniente de unidades de conservação, reservas legais e áreas de proteção, vegetação primária ou secundária dos biomas brasileiros, promovendo assim a deterioração da qualidade ambiental, redução da biodiversidade, aumento dos problemas de erosão, empobrecimento do solo e desertificação, e é uma das causas da redução da cobertura florestal observada no país e no mundo (ALVES, MODESTO JÚNIOR, 2017; NAGAISHI ET AL., 2020; MOREIRA ET AL., 2021).

Considerando a importância da farinha de mandioca na alimentação popular e a necessidade de se garantir a manutenção dos ecossistemas, e ao mesmo tempo incentivar a

criação de meios de proporcionar alternativas sustentáveis á lenha de vegetação nativa, torna-se essencial conhecer a produção de farinha de mandioca na região para poder se conhecer a demanda por madeira, e assim poder determinar as necessidades e como proporcionar uma oferta mais sustentável.

O objetivo geral deste trabalho é a caracterização do uso da lenha na produção de farinha de mandioca em propriedades rurais no estado do Pará. Os objetivos específicos são:

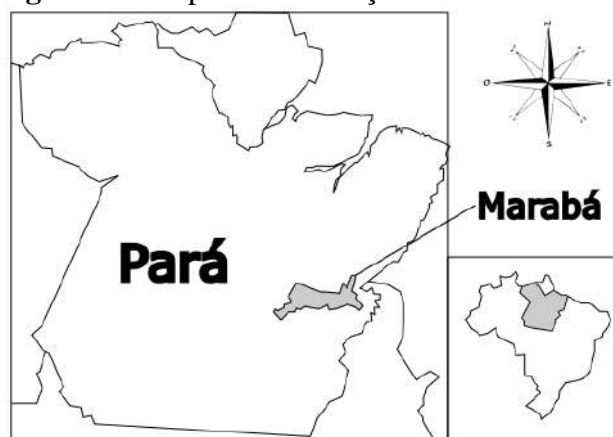
- a identificação e caracterização do uso da lenha e de seus fornecedores;
- dos desafios e dificuldades da obtenção e
- das alternativas ao uso da lenha.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa tem natureza exploratória pois visa investigar fatos sobre o uso da lenha como fonte de energia (térmica) para o processo produtivo da farinha de mandioca, no estado do Pará.

A área estudada foi o município de Marabá, onde foram entrevistados produtores dos assentamentos Itacaiúnas e Lajedo. A Figura 1 mostra a localização da área estudada.

Figura 1 – Mapa de localização da área estudada.



Fonte: Google maps.

A amostra foi composta por 08 (oito) produtores rurais, com 06 (seis) propriedades localizadas no Projeto de Assentamento Itacaiúnas e 02 (duas) propriedades localizadas no



Projeto de Assentamento Lajedo, ambos localizados no município de Marabá/PA e com cerca de 200 famílias residentes em cada projeto de assentamento.

A metodologia empregada foi na forma de entrevistas on-line (whatsapp, e-mail, etc.) ou presenciais, com a aplicação de questionário específico de 20 questões, além de levantamentos bibliográficos, com consultas na internet ou em material impresso. Os resultados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel®.

Estas entrevistas foram dirigidas e focadas em conhecer o uso de lenha ou outros combustíveis de biomassa, como carvão vegetal e restos vegetais, como fonte de energia da propriedade. Foram levantadas as formas de uso da lenha (cocção, aquecimento, produção, etc.), suas formas de consumo e uso de equipamentos associados, fontes do combustível, dificuldades operacionais, custos de manutenção e do combustível, existência de algum incentivo governamental e outros aspectos necessários ao processo produtivo.

Os dados foram coletados aproximadamente entre os meses de junho a julho do ano de 2024.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A agricultura familiar é definida como aquela em que o agricultor pratica atividade rural em pequenas propriedades, utilize mão-de-obra da própria família, tenha renda familiar originada de atividades econômicas do seu empreendimento e dirija seu estabelecimento com sua família. Esta atividade é importante por representar maior parte dos empreendimentos agropecuários, absorver maior parte da mão de obra na zona rural e responder por maior parte de diversos produtos, como a mandioca (CONAB, 2021).

Em geral ela é realizada em pequenas propriedades, que pela Lei 11.326 de 2006 (BRASIL, 2006) é definida como aquela que tem área de até quatro módulos fiscais, sendo que a área do módulo varia com o município do Brasil, podendo ser consultado on-line.

A mandioca representa um produto essencial para a dieta da população do país, inclusive na forma de farinha, e é um elemento essencial na segurança alimentar, especialmente para as populações de mais baixa renda nas regiões norte e nordeste, e seu consumo também está associado a fortes raízes culturais (NAGAISHI ET AL., 2020). Além



disso, é um cultivar que, como citado na introdução, é bem adaptado às condições reinantes no país, mas também apresenta vantagens por se desenvolver bem em solos pobres, ter baixa demanda da água e resistência à pragas, ter boa produtividade por área e pouca demanda de insumos (LANDAU, SILVA, ROCHA, 2020).

A região Norte do Brasil possui a segunda área plantada de mandioca no país, sendo que o estado do Pará registrou no período 2015-16 um total de 305.793 hectares plantados, concentrados especialmente nos municípios da parte leste do estado (LANDAU, SILVA, ROCHA, 2020). O município de Marabá, inserido no contexto do leste Paraense, apresentava 1486 estabelecimentos produtores de mandioca, com uma área plantada de 1347 hectares e uma produção de 8.412 toneladas, segundo o censo agropecuário de 2017 (IBGE, 2023)

A farinha de mandioca representa cerca de 80% do processamento industrial da mandioca, o restante pode ter aplicações diversas (LANDAU, SILVA, ROCHA, 2020). Sua produção na forma artesanal emprega fornos a lenha, ou madeira in natura na forma de troncos cortados, tábuas ou em cavacos (NAGAISHI ET AL, 2020). Alves e Modesto Júnior (2017) calcularam que para cada tonelada de farinha são gastos, em média, 2,4 metros cúbicos de lenha.

No Brasil, como um todo, a lenha também encontra uso em uma variedade de aplicações, como em restaurantes (churrascarias, fornos de pizza), uso em escala industrial como em fornos para produção de cerâmicas, secagem de produtos industriais e agropecuários (como café) entre outros, além da aplicação doméstica, como fonte de energia térmica para cocção de alimentos e para aquecimento do lar e da água (NAGAISHI ET AL, 2020; MOREIRA ET AL, 2021).

A lenha pode ser transformada em carvão vegetal, através de seu aquecimento em ambiente pobre em oxigênio, em que ocorre fenômenos de pirólise onde ocorre a perda dos elementos químicos da celulose exceto o carbono (MORALES, NOGUEIRA, 2021). Além de maior poder calorífico, o carvão vegetal tem numerosas aplicações em outras indústrias, por exemplo como insumo básico na produção de aço (SIMIONI ET AL., 2017; MOREIRA ET AL, 2021).

Parte desta lenha é originada por meio de plantio de madeira, especialmente eucalipto ou pinheiro, ou então é madeira de manejo sustentável em reservas. Desta forma, registrou-se grande crescimento na área plantada destinada a silvicultura, na qual destaca-se o eucalipto.



Em 2017 o país apresentava cerca de 7,41 milhões de hectares plantados, concentrados principalmente nos estados do sul e sudeste, onde também se concentra a produção de lenha e carvão vegetal (SIMIONI ET AL, 2017; VALADARES, LANDAU, MAIA, 2020)

Porém, a madeira plantada tem diversos usos além de fonte de energia, como por exemplo para construção civil, móveis e indústria do papel. Além disso, em muitos estados a demanda por lenha ainda está acima da oferta disponível, de forma que ainda ocorre a retirada de madeira sem planejamento proveniente das reservas legais e áreas de proteção ambiental das propriedades ou mesmo de forma clandestina, oriunda de unidades de conservação, contribuindo para problemas de degradação ambiental (NAGAISHI ET AL, 2020; MOREIRA ET AL, 2021).

Alves e Modesto Júnior (2017), em referência à demanda de lenha para produção de mandioca no bioma da Amazônia, mostrou que já em 2014 ocorria o desmatamento de 171.707 hectares de áreas naturais para produção de lenha, fazendo com que fosse o bioma mais impactado.

Assim, torna-se necessário conhecer a realidade do uso da lenha, no caso específico da produção da farinha de mandioca, dada a importância que ela apresenta para a economia e para a segurança alimentar das populações envolvidas. Este conhecimento pode indicar ações adequadas para garantir o seu fornecimento, em especial na promoção de silvicultura que possa proporcionar um fluxo constante de lenha, ou de sugerir substitutos à lenha, como no caso de resíduos da produção agropecuária e do processamento de alimentos, como é o caso do caroço de açaí, abundante na região (ALVES, MODESTO JÚNIOR, 2017).

É bom lembrar que o desenvolvimento destas alternativas, por si só, abre caminhos para novas oportunidades de se gerar mais produção (como o eucalipto) e na transformação de resíduos como uma nova fonte de renda, com subsequente aumento na arrecadação, criação de empregos e benefícios diretos ou indiretos, ampliação das cadeias produtivas, e redução da geração de resíduos pelo uso dos mesmos como combustível (ALVES, MODESTO JÚNIOR, 2017; SIMIONI ET AL., 2018).



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Das propriedades estudadas

Nos locais visitados não há a ocorrência de atividades de turismo rural, fato que impossibilita a obtenção de renda por outras formas diferentes da produção e comercialização de animais ou alimentos (como é o caso da farinha de mandioca) no comércio local e feiras populares.

Quanto a localidade e ao tamanho da área total da propriedade rural em hectares (ha) temos que 6 (seis) dentre os 08 (oito) produtores entrevistados, cerca de 75% (setenta e cinco por cento), possuíam propriedades localizadas no Projeto de Assentamento Itacaiúnas, e 2 (dois) ou 25% (vinte e cinco por cento) no Projeto de Assentamento Lajedo, ambos localizados no município de Marabá/PA.

Estas propriedades têm área total entre 5 a 10 hectares (ha). Desta forma, enfatiza-se que a totalidade dos produtores desempenham as suas atividades em pequenas propriedades que compreendem um imóvel com área total entre a fração mínima de parcelamento e 4 módulos fiscais (um módulo fiscal corresponde a 70 hectares em Marabá/PA) e por isso são classificados como pequenos produtores, conforme a classificação de tamanho dos imóveis rurais, elaborada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2022).

Dentre os 08 (oito) produtores entrevistados, a totalidade dos entrevistados foram homens. Dentre esses, cerca de 63% (sessenta e três por cento) tinham idade entre 31 a 40 anos e Ensino Médio Incompleto, 25% (vinte e cinco por cento) com idade entre 41 e 50 anos e Ensino Fundamental Incompleto e apenas 12% (doze por cento) com idade acima dos 61 anos e analfabeto.

Com relação ao tempo de exercício das atividades agropecuárias, cerca de 75% (setenta e cinco por cento) dos produtores entrevistados trabalham a mais de 10 anos na atividade agropecuária, enquanto 25% (vinte e cinco por cento) desempenham a atividade por 5 a 10 anos.

Dos entrevistados, a totalidade, 08 (oito) produtores, relataram não possuir o CAR (Cadastro Ambiental Rural), contudo todos afirmaram estar com o processo de cadastramento em andamento, inclusive algumas visitas realizadas foram acompanhadas por funcionário da

empresa cadastradora, o objetivo para o cadastramento seria conseguir empréstimos em instituições financeiras da região.

Considerando a análise quanto aos tipos de produção desenvolvidos pelos produtores entrevistados, 75% (setenta e cinco por cento) realizam a bovinocultura, suinocultura, avicultura e agricultura de subsistência, enquanto 25% (vinte e cinco por cento), além das culturas de subsistência, também cultivam mandioca para produção e comercialização de farinha como forma de geração de renda na propriedade (Figuras 2 e 3).

Figura 2. Tipos de produção agropecuária desenvolvidas nas propriedades rurais.



Fonte: dados dos autores.

Figura 3. Vistas gerais das propriedades e suas atividades.



Fonte: Fotos de Jonatas Fernandes.



Quanto à renda mensal adquirida de sua comercialização, conforme este estudo, dentre os 08 (oito) produtores entrevistados, a sua totalidade, perfizeram o processo produtivo com renda mensal de 2 a 5 salários mínimos.

4.2 Do fornecimento de energia elétrica

Quando questionados quanto ao uso ou geração de energia elétrica na propriedade rural, também, a totalidade dos produtores rurais entrevistados, 08 (oito), relataram consumir exclusivamente a energia fornecida por empresa distribuidora na região, contudo demonstram a vontade em conseguir recursos financeiros para instalação de sistemas de geração de energia solar em suas respectivas propriedades.

4.3 Do uso da lenha

Considerando a existência e características do uso de lenha/biomassa para geração de energia na propriedade rural, 12% dos entrevistados relataram não fazer uso de queima de lenha ou biomassa na propriedade para geração de energia e 88% (oitenta e oito por cento) relataram realizar a queima de lenha para geração de energia térmica.

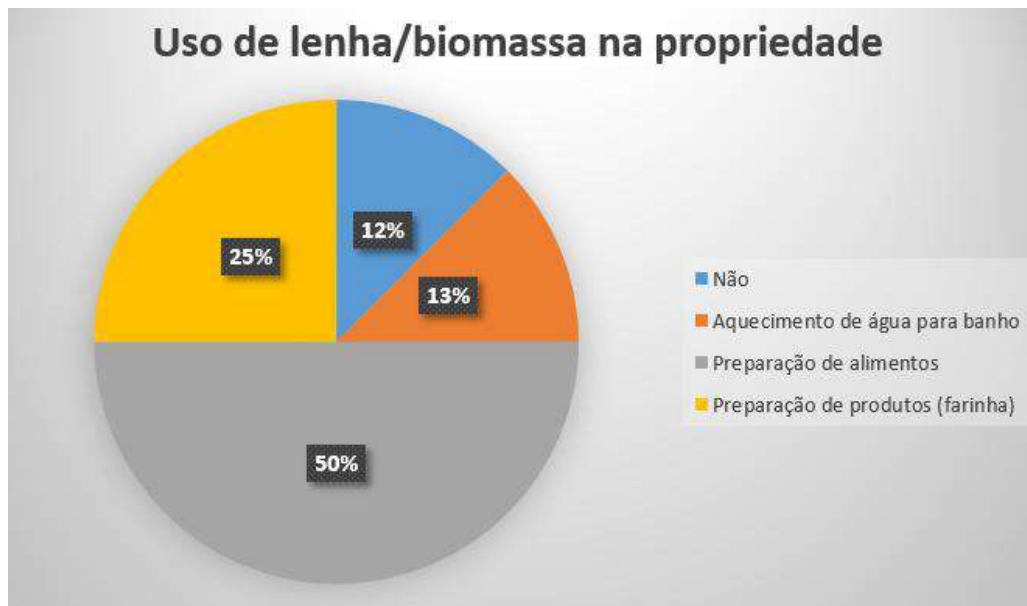
A utilização da lenha na propriedade foi assim definida (Figura 4):

-Cerca de 13% (treze por cento) utilizam a queima da lenha, em fogão de lenha, para o aquecimento de água para o banho;

-50% (cinquenta por cento) utilizam a queima da lenha, também em fogão de lenha, na preparação de alimentos/refeições e

-25% (vinte e cinco por cento) utilizam a lenha em fornos de barro, para geração de energia térmica no processo produtivo de farinha de mandioca (Figura 5).

Figura 4. Caracterização do uso de lenha/biomassa na propriedade rural.



Fonte: dados dos autores.

Figura 5 – uso da lenha: preparação da farinha de mandioca.

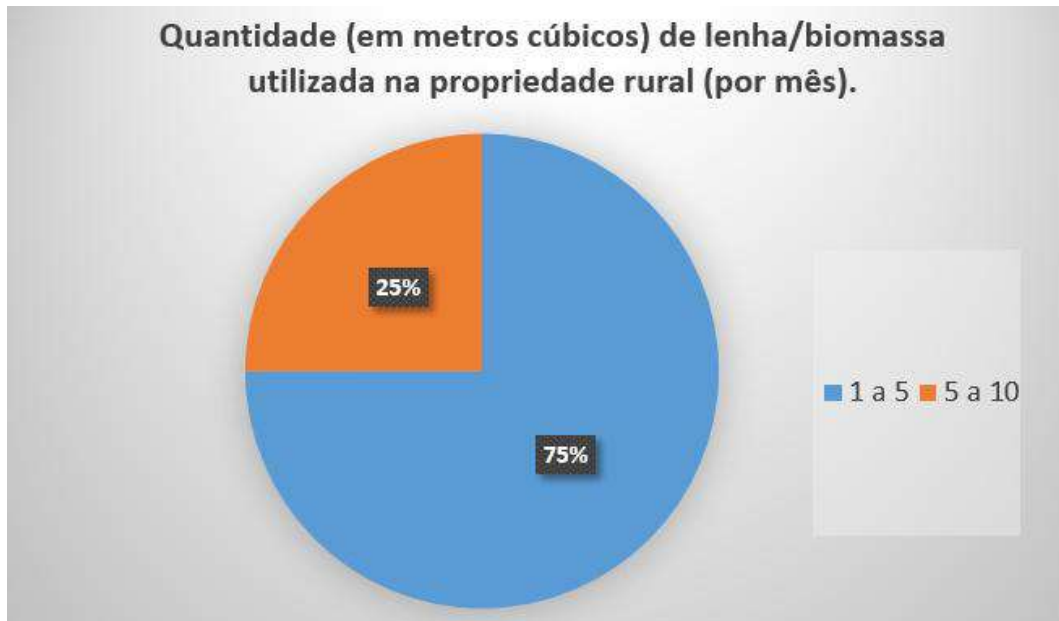


Fonte: Fotos de Jonatas Fernandes.

Sobre a origem ou fonte de obtenção da lenha utilizada, a totalidade dos 08 (oito) entrevistados relataram que realizaram a retirada da lenha da própria propriedade rural e também, quando há escassez, realizam a compra com fornecedores vizinhos da região. Quanto

a quantidade de lenha utilizada na propriedade por mês, 75% utilizam cerca de 1 a 5 m³ por mês, enquanto 25% utilizam cerca de 5 a 10 m³ de lenha por mês (Figura 6).

Figura 6. Quantidade mensal (em m³) de lenha utilizada na propriedade rural.



Fonte: dados dos autores.

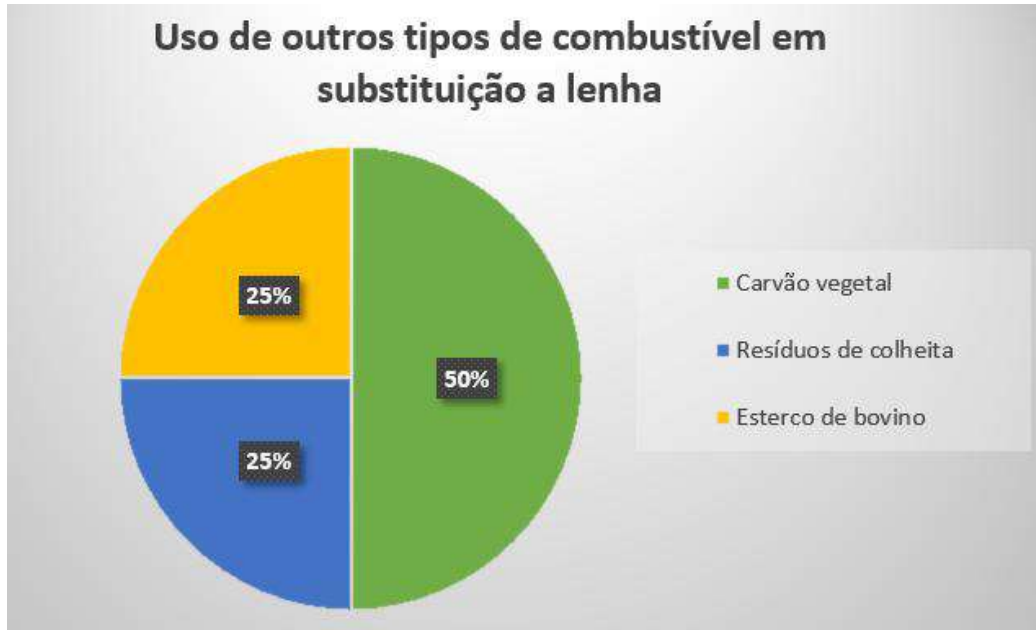
Quanto ao aspecto de preferência do tipo de lenha para utilização no processo de geração de energia, a totalidade dos entrevistados manifestaram predileção a madeira “Barrote”, nome popular para a espécie *Tetragastris panamensis*, também chamada de breu-branco ou breu-preto, árvore nativa da Floresta Amazônica, apreciada por sua maior resistência e melhor capacidade de gerar calor, trata-se de uma espécie abundante em toda a região Norte do Brasil e com maior disponibilidade no estado do Pará (DALY, 2015; BARROS, 2021).

Todos os produtores entrevistados relataram já haverem sofrido com dificuldades de obtenção de lenha, principalmente por conta da escassez de árvores em suas propriedades rurais, as quais se apresentam com área limitada de até 10 (dez) hectares.

Destes, 50% (cinquenta por cento) relataram que na escassez de lenha, recorrem ao uso de carvão vegetal adquirido de comércios da região para manutenção de suas atividades de geração de energia térmica, 25% (vinte e cinco por cento) recorrem ao uso de resíduos da colheita/produção, como por exemplo palhada e cascas de raízes (mandioca), outros 25%

(vinte e cinco por cento) relataram fazer uso de esterco bovino para geração de energia térmica, quando em situações de indisponibilidade de lenha em suas propriedades (Figura 7).

Figura 7. Uso de outros tipos de combustível em substituição a lenha.

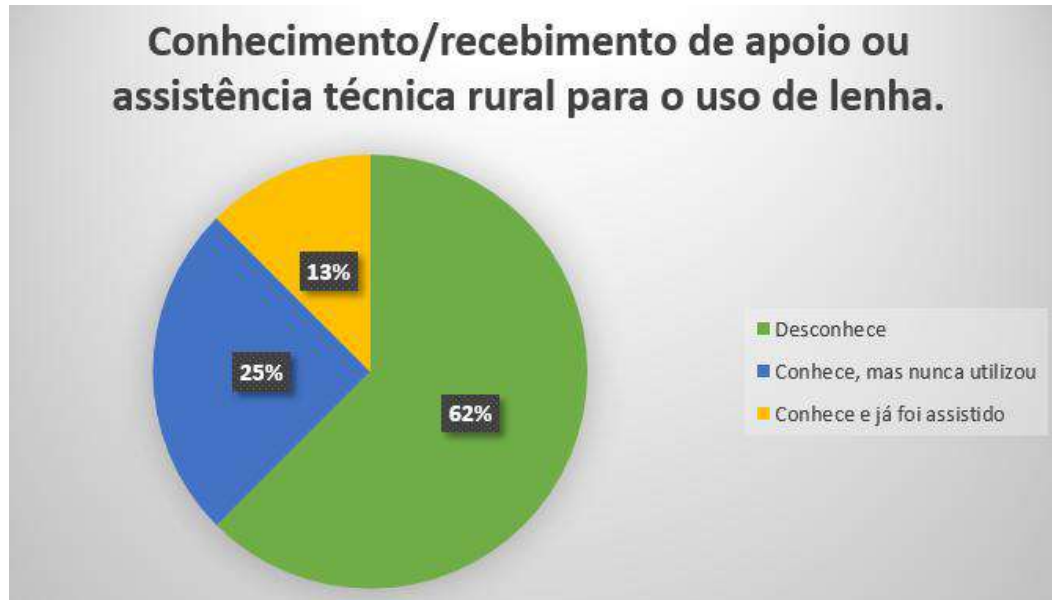


Fonte: dados dos autores.

Quanto ao conhecimento/recebimento de apoio e assistência técnica profissional em suas propriedades, constatou-se que 62% (sessenta e dois por cento) dos produtores desconhecem qualquer tipo de assistência ou apoio empregado por instituições públicas ou privadas na região com relação ao uso de lenha para geração de energia, outros 25% (vinte e cinco por cento) alegaram conhecer o trabalho de assistência técnica e extensão rural desenvolvido pela Secretaria Municipal de Agricultura de Marabá (SEAGRI) e pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (EMATER) na região de localidade de suas propriedades.

Somente 13% (treze por cento) dos entrevistados alegou que conhece e já recebeu assistência técnica quanto ao uso, manejo adequado e aplicação de técnicas de uso sustentável de lenha com o objetivo de conversação de recurso (lenha) que pode se tornar escasso. Tal relato foi reforçado com a afirmação de que a assistência técnica prestada contribui para a sustentabilidade social, ambiental e econômica da atividade de cultivo de mandioca e produção de farinha para comercialização. (Figura 8).

Figura 8. Conhecimento /recebimento de apoio ou assistência técnica rural para o uso de lenha.



Fonte: dados dos autores.

4.4 Discussão

A região estudada, localizada no leste do estado do Pará, coincide com as regiões que concentram a produção de mandioca, que já é um cultivar tradicional, praticada em pequenas propriedades rurais, sendo que seu cultivo pode ocorrer em monocultura ou em cultivos consorciados com outras espécies de cultivares, inclusive em sistemas agroflorestais ou SAFs (LANDAU, SILVA, ROCHA, 2020; NAGASHI ET AL., 2020).

Esta região, por apresentar maior densidade populacional, infraestrutura mais desenvolvida e proximidade com a hidrelétrica de Tucuruí, possui maior acesso a redes de distribuição elétrica, embora ainda ocorram dificuldades em garantir, além do acesso à energia, a manutenção das redes pelas concessionárias, o que provoca ainda deficiências em atender as demandas locais por eletricidade e problemas associados a preços mais altos pela energia fornecida (DI LASCIO, BARRETO, 2009).

Assim, mesmo com a demanda de energia atendida pelas redes de distribuição de concessionárias, ocorre o uso de lenha nas propriedades estudadas e sua consequente demanda, conforme observado pelo fato de que 88% dos produtores entrevistados utilizarem lenha. Este consumo, concentrado na cocção alimentar e no uso nos métodos tradicionais de



produção de farinha de mandioca, é similar ao padrão observado em outras regiões do estado do Pará (NAGAISHI ET AL., 2020) e na Bacia Amazônica (ALVES, MODESTO JÚNIOR, 2017).

A fonte principal de lenha é da propriedade, o que é a mesma situação observada nos estudos de Nagaishi et al. (2020) e Alves, Modesto Júnior (2017). No presente trabalho não se procurou especificar de qual tipo de vegetação ou área específica de extração. Nagaishi et al. (2020) indicaram que produtores de farinha de mandioca do Município de Igarapé-Açu, no nordeste do estado do Pará, extraem lenha principalmente de capoeiras com mais de dois anos ou de áreas que foram usadas para produção agropecuária, sendo que é possível que esta realidade esteja também presente na área estudada.

Este uso promove o aumento da pressão sobre os biomas florestais da região, podendo provocar exaustão e degradação das áreas, o que por sua vez reduz a oferta de madeira, um problema que já é citado por todos os produtores entrevistados, e também relatado por Alves, Modesto Júnior (2017) e Nagaishi et al. (2020). Neste caso, os problemas relatados comuns aos trabalhos citados e ao atual trabalho envolve a exaustão dos recursos florestais da propriedade, especialmente considerando-se que são pequenas propriedades.

O efeito cumulativo é que o Bioma Amazônico torna-se bastante afetado pelo desmatamento para obtenção de lenha a partir de vegetação primária e das capoeiras formadas pela recuperação da cobertura vegetal nas áreas impactadas. Alves, Modesto Júnior (2017) indicam que apenas em 2015 foram consumidas pelo menos 5,15 milhões de metros cúbicos st. (estéreo - m³ de lenha empilhado considerando o espaço vazio) para produção de farinha de mandioca.

Além disso, a opção de comprar de outros fornecedores ocorre em 20% dos produtores estudados por Nagaishi et al. (2020), enquanto 50% dos produtores entrevistados para o presente trabalho o fazem, sendo adquirido especificamente o carvão vegetal.

Segundo Alves, Modesto Júnior (2017) a falta de madeira devido a extração ou restrições impostas pelos órgãos ambientais levou os produtores a procurarem alternativas, como o caroço de açaí, o que se observa também no caso estudado, com o uso de resíduos da produção de mandioca e esterco de boi, o que indica o interesse e aceitação por parte dos produtores rurais por alternativas viáveis à madeira. Nagaishi et al. (2020) também identificou



como alternativas utilizadas pelos produtores locais o uso da casca de coco ou biomassa triturada das capoeiras.

Apesar dos avanços em tecnologia da informação e maior acesso à educação superior no Brasil nos últimos anos, o baixo nível de escolaridade, principalmente da população rural brasileira, pode ser considerado como um dos fatores limitantes ao processo de disseminação e acesso à informação relativa ao uso de lenha ou biomassa para a geração de energia em propriedades rurais.

Por isso o apoio técnico torna-se essencial, sendo que na região existem a Secretaria Municipal de Agricultura de Marabá (SEAGRI) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (EMATER). Entretanto, novamente identificou-se uma deficiência neste atendimento, em que apenas 13% dos produtores entrevistados efetivamente utilizou-se do apoio prestado por estas duas instituições.

Uma possibilidade para se mitigar esta situação e proporcionar maior apoio aos produtores seria verificar se estão ligados a associações de produtores, sindicatos ou assemelhados, de forma a facilitar programas conjuntos que permitam aos mesmos desenvolver métodos mais sustentáveis de uso de madeira ou de outras fontes de energia.

Deve-se enfatizar que a idéia de que há disponibilidade de substitutos, pois como foi observado, o uso de esterco e resíduos de produção já é praticado pelos produtores. O uso de outras formas de biomassa, o plantio de árvores, em especial se destinadas ao uso como lenha (silvicultura), introdução de sistemas agroflorestais, uso de outros combustíveis (como o biogás) podem ser alternativas a serem estudadas e incentivadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa identificou o uso rotineiro da lenha em pequenas propriedades no município de Marabá, estado do Pará, uso este destinado especialmente para a produção de farinha de mandioca e cocção de alimentos, e que a disponibilidade de madeira representa um desafio significativo.

Além disso, a demanda por esta lenha impõe pressões sobre os biomas locais, levando a problemas de degradação ambiental e riscos à produção de farinha, alimentação básica da população local.



Também foi verificada a falta de apoio técnico aos produtores quanto a demanda e uso de lenha. Esse problema evidencia a necessidade urgente de assistência técnica para promover a sustentabilidade social, ambiental e econômica no cultivo da mandioca e na produção de farinha.

Recomenda-se ainda apoio técnico também para oferecer alternativas quanto as fontes de energia utilizadas pelos proprietários, especialmente pelo fato de que existe conhecimento e interesse por partes destes de usar fontes de energia como a solar.

REFERÊNCIAS

ALVES, Raimundo Nonato Brabo; MODESTO JÚNIOR, Moisés de Souza. **Demanda de lenha para torragem de farinha de mandioca nos biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154558/1/DOC-428-Ainfo.pdf>

BARROS, Talita Delgrossi. **Lenha**. Embrapa Agroenergia. Postado em 8/12/2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/florestal/lenha>

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei 11.326 de 24 de julho de 2006. Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Agricultura Familiar**. V. 1, N. 1. Brasília, julho de 2021. Disponível em: < https://www.conab.gov.br/agricultura-familiar/boletim-agricultura-familiar/item/download/43263_1ee0f0b424703472b47d3bb564b8d4fe>.

CRUZ, Cassiano N. P., et al. Eletrificação rural: benefícios em diferentes esferas. In: **ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL**, 5., 2004, Campinas. Proceedings. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC00000022004000100050&lng=en&nrm=abn>

DALY, D.C.. *Burseraceae*. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB16667>>.

DI LASCIO, Marco Alfredo; BARRETO, Eduardo José Fagundes. **Energia e Desenvolvimento Sustentável para a Amazônia Brasileira: Eletrificação de**



Comunidades Isoladas. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2009. Disponível em: <https://buscaintegrada.ufrj.br/Record/aleph-UFR01-000721827/Details>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Marabá.** 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/maraba/panorama>

INCRA. **Módulo Fiscal.** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/modulo-fiscal>

LANDAU, Elena Charlotte; SILVA, Gilma Alves; ROCHA, Michele Silva. Evolução da Produção de Mandioca (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae). In: LANDAU, Elena Charlotte et al. (eds.). **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas.** Brasília, DF: Embrapa, 2020. Capítulo 30, volume 02. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1122548>

MORALES, Marina de Moura; NOGUEIRA, Roberta Martins. **Lenha ou Carvão: na fornalha, churrasqueira ou no fogão.** Fichas Técnicas. Vo. 1, n. 21. UFMT/Campus Sinop. 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/231060/1/Marina-Ficha-Tecnica-Lenha-e-carvao.pdf>

MOREIRA, José Mauro Magalhães Ávila Paz et al. **Viabilidade econômica de eucalipto para energia em Cristalina, Goiás.** Colombo: Embrapa Florestas, 2021. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

NAGAISHI, Thais Yuri Rodrigues et al. Biocombustíveis alternativos na agricultura familiar na Amazônia Oriental. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 65475-65496, sep. 2020. ISSN 2525-8761. Disponível em: <<https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-106>>.

SIMIONI, Flávio José et al.. Evolução e concentração da produção de lenha e carvão vegetal da silvicultura no Brasil. **Ciência Florestal.** v. 27, n. 2, pág. 731-742, abr.-jun., 2017.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/md54yMXRthPBDXvqHVxhYZh/>

SIMIONI, Flávio José et al.. Cadeia produtiva de energia de biomassa florestal: o caso da lenha de eucalipto no polo produtivo de Itapeva – SP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 310-323, jan.- mar., 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cflo/a/JKYKqdCWwMd5qJnNNqxwfkC/abstract/?lang=pt>

VALADARES, Gabriele Moreira; LANDAU, Elena Charlotte; MAIA, Núbia Luiza Motta. Evolução da Produção de Eucalipto (*Eucalyptus* spp. e outros gêneros, Myrtaceae). In: LANDAU, Elena Charlotte et al. (eds.). **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas.** Brasília, DF: Embrapa, 2020. Capítulo 44, volume 03. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/LivroDinamicaAgropecBR-Vol03.pdf>