

**RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS PARA A PRODUÇÃO DE BIOFERTILIZANTES:
uma alternativa sustentável para a agricultura familiar*****AGROINDUSTRIAL WASTE FOR THE PRODUCTION OF BIOFERTILIZERS:
sustainable alternative for family farming***

Gabrielle dos Santos Silva^I
Camila Carla Guimarães^{II}

RESUMO

Nos últimos anos, a preocupação com a preservação ambiental tem se intensificado, especialmente no que diz respeito ao manejo adequado dos resíduos. Contudo, ainda é necessário investir em métodos confiáveis e eficientes para a segregação e reutilização desses resíduos. A produção de biofertilizantes surge como uma alternativa renovável que contribui para a qualidade do solo e o desenvolvimento saudável de plantas e culturas alimentares. O presente trabalho teve como objetivo apresentar as possibilidades de uso de resíduos agroindustriais como fertilizantes orgânicos, ressaltando seu potencial como alternativa sustentável para a agricultura familiar. A pesquisa foi realizada por meio de revisão bibliográfica, que permitiu identificar um amplo espectro de resíduos agroindustriais passíveis de aproveitamento na produção de biofertilizantes, trazendo benefícios ambientais, sociais e econômicos. Além de prevenir a contaminação do solo causada pelo acúmulo de partículas e pelo excesso de substâncias químicas tóxicas, o uso de biofertilizantes promove um ambiente agrícola equilibrado, beneficiando a fauna e a segurança nas regiões de aplicação. Dessa forma, a utilização dos resíduos agroindustriais na agricultura familiar favorece a sustentabilidade ambiental, social e econômica do setor.

Palavras-chave: agronegócio; agroecologia; economia circular.

ABSTRACT

In recent years, concerns about environmental preservation have intensified, especially with regard to the proper management of waste. However, it is still necessary to invest in reliable and efficient methods for the segregation and reuse of this waste. The production of biofertilizers emerges as a renewable alternative that contributes to soil quality and the healthy development of plants and food crops. This study aimed to present the possibilities of using agroindustrial waste as organic fertilizers, highlighting its potential as a sustainable alternative for family farming. The research was carried out through a literature review, which allowed us to identify a broad spectrum of agroindustrial waste that can be used in the production of biofertilizers, bringing environmental, social, and economic benefits. In addition to preventing soil contamination caused by the accumulation of particles and excess toxic chemical substances, the use of biofertilizers promotes a balanced agricultural environment, benefiting fauna and safety in the regions where they are applied. Thus, the use

^I Graduanda em Tecnologia em Biocombustíveis, Fatec Jaboticabal gabrielle.silva26@fatec.sp.gov.br.

^{II} Doutora em Biotecnologia, Fatec Taquaritinga camila.guimaraes@fatec.sp.gov.br.

of agroindustrial waste in family farming favors the environmental, social, and economic sustainability of the sector.

Keywords: agribusiness; agroecology; circular economy.

Data de submissão do artigo: 24/06/2025.

Data de aprovação do artigo: 19/11/2025.

DOI: <https://doi.org/10.52138/citec.v17i01.434>

1 INTRODUÇÃO

Resíduos são definidos como quaisquer sobras ou restos resultantes de processos diversos, sejam eles decorrentes de atividades humanas, animais ou industriais (Sebrae, 2023). As indústrias e agroindústrias, de modo geral, geram diariamente um volume significativo de resíduos ao final de cada processo produtivo. Muitas vezes, esses resíduos não recebem uma destinação adequada, o que pode acarretar impactos ambientais e econômicos negativos, como a contaminação do solo e da água, além de custos com o manejo e descarte inadequado (Ricardino *et al.*, 2020).

Os resíduos agroindustriais orgânicos resultam principalmente do processamento de alimentos e da atividade agrícola, gerando sobras tanto da produção primária quanto da transformação de produtos agropecuários (Favro; Alves, 2020). Esses resíduos incluem cascas, sementes, bagaços, palhadas, tortas, entre outros subprodutos que, se corretamente aproveitados, podem se tornar insumos valiosos para outros setores produtivos.

Nos últimos anos, tem-se observado um cuidado crescente com a gestão adequada desses resíduos, especialmente no que diz respeito à sua utilização. Muitos deles apresentam potencial para reaproveitamento, podendo ser utilizados como fontes de proteínas, óleos essenciais, compostos bioativos ou matéria orgânica para melhoria do solo (Vaz Júnior, 2020). Essa utilização contribui para a redução de passivos ambientais e para o desenvolvimento de soluções mais sustentáveis na cadeia produtiva.

Diante dessa problemática, o presente estudo, fundamentado em revisão bibliográfica, propõe-se a analisar alternativas de destinação dos resíduos agroindustriais, com foco na produção de biofertilizantes para a agricultura familiar. Essa abordagem visa não apenas reutilizar esses materiais de forma sustentável, mas também prevenir o descarte inadequado, contribuindo para a promoção da economia circular, a mitigação dos impactos ambientais e o fortalecimento de práticas agrícolas mais ecológicas e eficientes. Dessa forma, proporciona o uso adequado e agrega valor aos resíduos industriais orgânicos.

2 A AGROINDÚSTRIA BRASILEIRA

O termo agroindústria pode ser definido de diferentes formas, abrangendo diversos segmentos industriais. Segundo Favro e Alves (2020), não há consenso na literatura quanto às atividades que efetivamente compõem esse setor. De acordo com os estudos realizados pelos autores, a agroindústria é compreendida como o ramo do agronegócio responsável pelo beneficiamento e/ou transformação de matérias-primas de origem agropecuária, pesqueira, extrativista e florestal. Essa transformação pode envolver desde processos mais simples, como secagem, classificação e embalagem, até operações industriais mais complexas, como fermentação, extração de óleos e texturização.

Com base nessa perspectiva, os autores propõem duas abordagens conceituais para a agroindústria: uma mais ampla, que inclui indústrias com transformações tecnológicas avançadas, e outra mais restrita, que se limita aos primeiros estágios de beneficiamento da matéria-prima agropecuária. Essa classificação dual permite maior precisão na análise econômica e atende às diferentes demandas metodológicas de políticas públicas voltadas ao setor.

Embora já seja um dos maiores exportadores mundiais de commodities como soja, amendoim e carnes, o avanço tecnológico e o investimento em pesquisa são fundamentais para garantir a qualidade dos produtos, além de promover práticas sustentáveis e o uso racional dos recursos naturais (Quintam; Assunção, 2023).

De acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (Confederação da Agricultura e Pecuária Do Brasil - CNA, 2025), o país teve um crescimento expressivo na produção agropecuária nos últimos anos, consolidando-se como o maior produtor mundial de soja, café, suco de laranja e açúcar. Também ocupa o segundo lugar na produção global de carne bovina e de frango, e o terceiro lugar na produção de milho e algodão. A adoção de tecnologias adaptadas ao clima tropical e o investimento em práticas de preservação ambiental têm contribuído para tornar o Brasil cada vez mais moderno e competitivo em relação a outros países produtores.

De acordo com dados do Censo Agropecuário de 2017, o Brasil contava com aproximadamente 1,5 milhão de agroindústrias distribuídas entre mais de 5 milhões de estabelecimentos agropecuários. A produção total dessas agroindústrias alcançou cerca de 6,3 milhões de toneladas, das quais aproximadamente 5,3 milhões foram comercializadas. O valor gerado pelas vendas dos produtos agroindustriais naquele ano foi estimado em R\$ 10,8 bilhões (Instituto Brasileiro de Ciências e Geografia - IBGE, 2020).

O Brasil apresenta grande potencial de desenvolvimento no campo da agroindústria e, além disso, estudos apontam que a agroindústria e a agropecuária exercem papel decisivo na economia brasileira, garantindo superávits na balança comercial mesmo diante dos desafios enfrentados no comércio exterior. Em 2024, por exemplo, a China foi responsável por 30% do valor das exportações do setor, seguida pela União Europeia, Estados Unidos e Indonésia, evidenciando a relevância estratégica do Brasil no cenário global (CNA, 2025).

2.1 Produção agroindustrial e seus resíduos no contexto brasileiro

O Brasil apresenta uma ampla diversidade climática, solos férteis e condições favoráveis que possibilitam a produção de diferentes culturas em larga escala (Lisbinski *et al.*, 2020). O governo brasileiro tem buscado alternativas para conciliar o desenvolvimento do agronegócio com práticas sustentáveis, adotando medidas voltadas à preservação ambiental. Um exemplo é a criação de programas de incentivo, como o Plano Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), que visa promover a sustentabilidade ambiental, e a implementação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) (Botega *et al.*, 2020).

Apesar da elevada capacidade produtiva do país, é importante destacar a grande quantidade de resíduos gerados ao longo dos processos agroindustriais. Para ilustrar essa questão, são apresentados abaixo os dados de produção de resíduos provenientes das principais cadeias produtivas do agronegócio brasileiro, como a soja, a cana-de-açúcar, a laranja, o leite e o amendoim, que estão entre os produtos mais relevantes em termos de produção e exportação nacional.

Na produção de suco de laranja, por exemplo, os resíduos, incluindo cascas, sementes, folhas, polpa e frutas fora dos padrões de comercialização, representam cerca de 50% da

massa da fruta (Castello *et al.*, 2011). No processamento da cana-de-açúcar, os resíduos correspondem a aproximadamente 69% do total gerado na agroindústria, sendo os principais o bagaço e a palha (Silva, 2013). O processamento do amendoim resulta, majoritariamente, em resíduos como a casca e grãos, além do farelo (Dalpian *et al.*, 2020). A produção de soja pode gerar de 3 a 4 toneladas de resíduos, destacando-se a casca e a vagem, sendo que a casca é rica em fibras (Guimarães, 2017; Oliveira *et al.*, 2015). Na produção de leite, são gerados resíduos desde a criação do gado até a retirada do leite, como fezes, urina, restos de alimentos e carcaças de animais mortos; na coleta do leite, são descartados leite de animais doentes e que estão sob cuidados de medicação (Souza *et al.*, 2024).

Além desses resíduos, muitos outros são gerados em pequenas propriedades rurais, o que evidencia a necessidade de estratégias eficazes para o manejo e reaproveitamento adequado, visando à sustentabilidade ambiental e à eficiência econômica do setor.

2.2 Biofertilizantes e a produção agrícola sustentável

Os biofertilizantes são fertilizantes que podem ser produzidos através de resíduos agroindustriais, a partir de processos anaeróbicos ou aeróbicos (Costa *et al.*, 2023).

Costa *et al.* (2023), descreve que os benefícios dos biofertilizantes são amplos, pois estes reduzem a degradação do solo, garantem um desenvolvimento saudável das plantas reduzindo doenças e garantindo frutos e flores mais viçosos, e apresentam uma rápida absorção dos nutrientes pelas plantas o que trás melhores resultados de desenvolvimento.

Os biofertilizantes contribuem ainda para a melhoria da fertilidade do solo, promovendo uma maior disponibilidade de nutrientes por meio da ação de microrganismos benéficos. Além disso, seu uso está associado ao aumento da produtividade das culturas de forma sustentável, reduzindo a dependência de fertilizantes químicos e favorecendo o equilíbrio microbiológico do solo. Isso pode resultar em plantas mais saudáveis e resistentes a pragas e doenças. (Souza *et al.*, 2021).

Esses benefícios tornam os biofertilizantes uma alternativa promissora para a agricultura familiar e os sistemas agroecológicos, promovendo a reciclagem de resíduos orgânicos e contribuindo para a redução da poluição e o manejo mais sustentável dos recursos naturais.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa teve como objetivo discutir o uso de resíduos agroindustriais como biofertilizantes para uso na agricultura familiar. Para isso, foram consultadas fontes como monografias, trabalhos de conclusão de curso, teses, dissertações e artigos científicos obtidos por meio da plataforma Google Acadêmico. Também foram utilizados dados disponibilizados em sites de instituições governamentais e de organizações reconhecidas na área de agricultura e meio ambiente.

Trata-se de uma pesquisa de natureza básica, pois visa aprofundar o conhecimento teórico sobre a temática sem a aplicação direta em um caso específico. Quanto à abordagem, caracteriza-se como qualitativa, uma vez que se concentrou na análise e interpretação de conteúdos textuais, explorando diferentes perspectivas e evidências presentes na literatura. Em relação aos procedimentos técnicos, configura-se como uma pesquisa bibliográfica, por se basear na análise de publicações previamente elaboradas sobre o tema.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de resíduos agroindustriais para a produção de biofertilizantes representa uma alternativa promissora para a agricultura familiar, promovendo práticas sustentáveis e o aproveitamento de subprodutos agrícolas.

Um estudo conduzido por Pais *et al.* (2025) investigou a utilização de água residual de piscicultura na produção de biofertilizante líquido, comparando-a com a água de irrigação convencional. Os resultados indicaram que a água de piscicultura proporcionou teores significativamente mais elevados de magnésio e ferro, além de uma maior diversidade microbiana, incluindo fungos como *Lasiodiplodia* sp. e *Metarhizium* sp., e bactérias dos gêneros *Bacillus* e cocos Gram-positivos. Esses microrganismos são fundamentais para a decomposição de compostos orgânicos e a solubilização de nutrientes, enriquecendo a microbiota do biofertilizante e potencializando seus benefícios para o desenvolvimento das plantas.

Outro estudo, realizado por Matos *et al.* (2017), avaliou a produção de biofertilizantes a partir de dejetos de bovinos de produção leiteira, comparando sistemas de manejo orgânico e convencional. As amostras foram submetidas a biodigestores anaeróbicos, e as análises revelaram que o biofertilizante oriundo do sistema orgânico apresentou menor condutividade elétrica, reduzindo o risco de salinização do solo, e teores adequados de nutrientes como magnésio, fósforo, zinco e manganês, dentro dos limites aceitáveis para classificação de biofertilizantes.

Anjos *et al.* (2017) demonstraram que biofertilizantes produzidos a partir de cascas de castanha, quando aplicados em hortaliças juntamente com substratos orgânicos, promoveram o desenvolvimento da parte aérea e o crescimento do sistema radicular das plantas. Os substratos contribuíram para a disponibilização de nutrientes essenciais, melhoria da textura do solo, pH e capacidade de troca de cátions.

Gotardo e Mantovani (2021) destacaram a eficácia de biofertilizantes produzidos a partir de resíduos de frigoríficos e laticínios na produção agrícola sustentável. O uso desses biofertilizantes, provenientes de biodigestores anaeróbicos, resultou em aumento da matéria orgânica no solo durante sua degradação e fornecimento adequado de nutrientes essenciais.

Farias e Giglio (2024) investigaram a eficácia de biofertilizantes à base de casca de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*) e de coco (*Cocos nucifera*) no cultivo de alface (*Lactuca sativa*) e couve (*Brassica oleracea*). Os resultados não indicaram diferenças significativas entre os substratos nas métricas de crescimento, biomassa aérea e radicular, contagem de folhas e dimensões das folhas, sugerindo que proporções variadas de substrato devem ser exploradas em pesquisas futuras para otimizar o crescimento das plantas.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio de suas Fichas Agroecológicas, disponibiliza orientações práticas para a produção de biofertilizantes utilizando recursos acessíveis, especialmente voltadas para a agricultura familiar e sistemas agroecológicos. Essas fichas detalham receitas que aproveitam resíduos orgânicos e materiais disponíveis nas propriedades rurais, promovendo uma fertilização eficiente e sustentável (BRASIL, 2016).

Por exemplo, o biofertilizante à base de plantas é produzido a partir da fermentação aeróbia de uma mistura de extratos vegetais com propriedades benéficas, como leguminosas (mucuna, feijão-de-porco, guandu), gramíneas (milho, sorgo, milheto), hortaliças (alface, repolho, espinafre) e plantas medicinais (carqueja, erva-de-bicho, tansagem, maria-mole, urtiga). A receita inclui também esterco fresco, leite de vaca não tratado quimicamente, açúcar mascavo e cinza de madeira. O processo de fermentação da mistura dura cerca de 30

dias, com adições periódicas de cinza, resultando em um biofertilizante rico em nutrientes essenciais para as plantas.

Já o biofertilizante enriquecido com mamona (folhas, talos, bagas e hastes tenras) é preparado com composto orgânico ou esterco curtido, cinza vegetal e água. Após um período de fermentação de aproximadamente 10 dias, o produto pode ser aplicado no solo ou na linha de plantio, fornecendo nutrientes como nitrogênio e potássio, além de melhorar a estrutura do solo.

O húmus de minhoca, resultado da decomposição de matéria orgânica por minhocas, melhora a estrutura do solo e aumenta a disponibilidade de nutrientes. A sua produção envolve a mistura de esterco (de vaca, cavalo, galinha, porco ou coelho) com resíduos vegetais picados (palha, leucena, guandu, mucuna-preta, crotalária, bagaço de cana, grama cortada).

O biofertilizante elaborado com pó de rocha, plantas espontâneas e esterco bovino também é uma solução agroecológica eficaz para enriquecer o solo com nutrientes essenciais e microrganismos benéficos. Essa combinação aproveita recursos disponíveis na propriedade rural, promovendo a sustentabilidade e reduzindo a dependência de insumos químicos.

A mistura desses componentes passa por um processo de fermentação que resulta em um biofertilizante líquido com odor característico de vinagre ou silagem, indicando sua maturação. Esse produto pode ser aplicado tanto via foliar quanto diretamente no solo, sendo especialmente útil para hortaliças. Sua utilização contribui para a melhoria da fertilidade do solo, aumento da matéria orgânica e disponibilização de nutrientes essenciais para as plantas. Além disso, o uso de pó de rocha traz benefícios adicionais para o solo, como o aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) e do pH, diminuição de alumínio trocável, fornecimento de macronutrientes (em especial o potássio) e micronutrientes, também contribuindo para melhorias em sua estrutura.

A partir destes dados nota-se que a agroindústria ainda tem grande potencial de desenvolvimento, principalmente quando o assunto é recuperar e/ou dar uma destinação aos resíduos que são produzidos e que a agricultura familiar pode beneficiar-se dessa prática.

Esta prática de reaproveitamento de resíduos para a produção dos biofertilizantes nos remete a uma prática antiga chamada de agricultura, onde está relacionado práticas que unem a conexão entre a natureza, o cosmo e a humanidade com o intuito de recuperar de forma saudável o solo para que exista a troca nutricional entre as culturas, desta forma todos os nutrientes que serão retirados do solo irão voltar na mesma quantidade garantindo o equilíbrio natural (Sá, 2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos agroindustriais podem ser reaproveitados de diversas formas, sendo a produção de biofertilizantes uma alternativa promissora por agregar valor ao resíduo e apresentar resultados agronomicamente satisfatórios. Tal eficiência está relacionada à presença de nutrientes essenciais e à diversidade microbiana que atua positivamente na decomposição da matéria orgânica, favorecendo a disponibilidade e absorção de nutrientes pelas plantas.

Nesse contexto, os biofertilizantes surgem como uma opção viável à substituição de insumos minerais, cujo uso excessivo pode levar à contaminação de solos e recursos hídricos. Além de mitigar impactos ambientais, o uso de biofertilizantes contribui para a redução de custos com fertilizantes convencionais, promovendo a economia circular ao evitar o descarte

inadequado de resíduos. Assim, essa prática se apresenta como uma estratégia sustentável, alinhada à preservação ambiental e à melhoria da qualidade produtiva.

REFERÊNCIAS

ANJOS, D. B.; RIBEIRO, C. F.; NUNES, T. A.; SILVA, J. Potencial da casca da castanha no Brasil como biofertilizante no cultivo de *Lactuca sativa* L. **Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 1, p. 193-199, 2017.

BOTEGA, C. E.; LIMA, E. S.; ROCHA, E. C.; FLORENTINO, L. A.; CERON, M. S. Situação atual da produção na agropecuária de forma sustentável. In: SILVA, A. L. C. S.; GÓES, B. C.; PUTTI, F. F. (org.). **Sustentabilidade no agronegócio**. 1. ed. Tupã: ANAP, 2020. Cap. 1, p. 21-51.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Fertilidade do solo**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/fertilidade-do-solo>. Acesso em: 2 jun. 2025.

CASTELLO, E. M. G. et al. Reverse osmosis concentration of press liquid from orange juice solid wastes: flux decline mechanisms. **Journal of Food Engineering**, v. 106, n. 3, p. 199-205, 2011.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Panorama do agro**: a CNA defende, trabalha e fala em seu nome e de todos os produtores rurais do Brasil. Brasília, DF, 2025. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>. Acesso em: 25 maio 2025.

COSTA, M. M. M. N.; BARROS, M. A. L.; FREIRE, R. M. M. **Biofertilizantes**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2023. 31 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1162064>. Acesso em: 3 maio 2025.

DALPIAN, A. S. M.; ALBUQUERQUE, E. B.; RODRIGUES, J. S. de. Análise da composição química para avaliar o uso do resíduo impureza mineral e vegetal do amendoim na alimentação de bovinos. **South American Sciences**, v. 1, n. 2, p. e2054, 2020.

FARIAS, L. L.; GIGLIO, V. J. Eficiência da casca da castanha-do-Pará e do coco como biofertilizantes no cultivo de hortaliças. **Revista Brasileira da Amazônia**, v. 13, n. 2, p. 22-30, 2024.

FAVRO, J.; ALVES, A. F. Agroindústria: delimitação conceitual para a economia brasileira. **Revista de Política Agrícola**, v. 29, n. 3, p. 19-36, 2020.

GOTARDO, R.; MANTOVANI, A. Utilização de biofertilizante obtido em um biodigestor anaeróbico alimentado pela mistura de resíduos agroindustriais em área agrícola. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 11, p. 65-75, 2021.

GUIMARÃES, I. L. **Aproveitamento de resíduo de soja para produção de painéis MDP (Medium Density Particleboard)**. 2017. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Jataí, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Agroindústria rural no Brasil**: atlas do espaço rural brasileiro. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/atlasrural/pdfs/04_00_Texto.pdf. Acesso em: 1 jun. 2025.

LISBINSKI, F. C.; MUHL, D. D.; OLIVEIRA, L.; CORONEL, D. A. Perspectivas e desafios da agricultura 4.0 para o setor agrícola. In: SIMPÓSIO DA CIÊNCIA DO AGRONEGÓCIO, 8., 2020, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/218601>. Acesso em: 6 abr. 2025.

MATOS, C. F. et al. Avaliação do potencial de uso do biofertilizante de esterco bovino resultante do sistema de manejo orgânico e convencional da produção de leite. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 5, p. 1957-1969, 2017.

OLIVEIRA, T. J. P.; CARDOSO, C. R.; ATAÍDE, C. H. Fast pyrolysis of soybean hulls: analysis of bio-oil produced in a fluidized bed reactor and of vapor obtained in analytical pyrolysis. **Journal of Thermal Analysis & Calorimetry**, v. 120, n. 1, p. 427–438, 2015.

PAIS, A. C. L. et al. Reutilização de água residual de piscicultura na produção de biofertilizantes líquidos. **Revista Ouricuri**, Juazeiro, v. 15, n. 1, p. 3-23, 2025.

QUINTAM, C. P. R.; ASSUNÇÃO, G. M. de. Perspectivas e desafios do agronegócio brasileiro frente ao mercado internacional. **RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 7, p. e473641, 2023.

RICARDINO, I.; SOUZA, M.; NETO, I. Vantagens e possibilidades do reaproveitamento de resíduos agroindustriais. **Revista Científica do IFRJ**, v. 1, n. 8, p. 55-79, 2020.

SÁ, G. F. C. **Um olhar socioambiental para a agricultura familiar biodinâmica: a comunidade que sustenta a agricultura em Aldeia, Pernambuco**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Pernambuco, Recife, 2022.

SEBRAE. **O que são resíduos e o que fazer com eles**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-sao-residuos-e-o-que-fazer-com-eles>. Acesso em: 13 maio 2025.

SILVA, F. B. F. **Estudo da influência dos métodos de composição na preparação de nanopartículas de óxidos magnéticos de ferro por rota solvotérmica**. 2013. 80 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

SOUZA, G. B. et al. Potencial de uso do biofertilizante na agricultura: uma revisão integrativa. In: MENDONÇA, M. S. (org.). **Agronegócio e sustentabilidade: métodos, técnicas, inovação e gestão**. Guarujá: Científica Digital, 2021. p. 13-29.

SOUZA, G. R. de et al. Destinação de resíduos da produção de vacas de leite.
Contribuciones a las Ciencias Sociales, [S. l.], v. 17, n. 3, p. e6022, 2024.

VAZ JÚNIOR, S. **Aproveitamento de resíduos agroindustriais: uma abordagem sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2020. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126255/1/S-VAZ-Aproveitamento-de-residuos-agroindustriais.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2025.