Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.09,2024
ISSN 2178-6925

NUTRINDO A TERRA E O BOLSO: FERTILIZANTES ORGÂNICOS COMO SOLUÇÃO DE BAIXO CUSTO

NOURISHING THE EARTH AND YOUR POCKET: ORGANIC FERTILIZERS AS A LOW-COST SOLUTION

Dhyovana Lopes Ferreira da Rocha
Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia Agronômica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFTO-Campus Palmas/TO, Brasil,
e-mail: dhyovana5377@gmail.com

Maria Rebeca Fernandes de Sousa Alencar
Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia Agronômica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFTO-Campus Palmas/TO, Brasil,
e-mail: mrebeca.alencar@gmail.com

Luanna Fernandes Matos
Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia Agronômica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFTO-Campus Palmas/TO, Brasil,
e-mail: luafsobrinho@gmail.com

Maria Luiza Serafim de Souza
Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia Agronômica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFTO-Campus Palmas/TO, Brasil,
e-mail: smarialuizaserafim@gmail.com

Otavio Cabral Neto
Docente do da Àrea de Recursos Naturais, Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO - Campus Palmas /TO, Brasil,
e-mail: otavio.neto@ifto.edu.br

Resumo

O uso de fertilizantes orgânicos tem ganhado cada vez mais espaço como uma alternativa sustentável e acessível para a agricultura, especialmente no Brasil, onde a produção de alimentos e grãos é tão importante. Neste texto, vamos explorar o papel dos fertilizantes orgânicos, com destaque para práticas como a compostagem e a bioconversão com larvas de mosca-soldado-negra (*Hermetia illucens*). Essas práticas não apenas ajudam a melhorar a fertilidade e saúde dos solos, como também contribuem para o problema dos resíduos orgânicos, fortalecendo uma agricultura mais sustentável. Ao revisitar a trajetória dos adubos naturais e os avanços mais recentes, podemos ver como os fertilizantes orgânicos têm o potencial de transformar a agricultura e promover uma mudança global em direção a práticas regenerativas, que visa restaurar e manter a saúde do solo, criando um ciclo mais equilibrado e produtivo.
Palavras–chave: compostagem; acessível; adubo; solo; insumos agrícolas.

Abstract

The use of organic fertilizers has increasingly gained traction as a sustainable and accessible alternative for agriculture, especially in Brazil, where food and grain production is so important. In this text, we will explore the role of organic fertilizers, with a focus on practices such as composting and bioconversion using black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*). These practices not only help improve soil fertility and health but also address the issue of organic waste, strengthening more sustainable agriculture. By revisiting the history of natural fertilizers and recent advancements, we can see how organic fertilizers have the potential to transform agriculture and drive a global shift towards regenerative practices, which aim to restore and maintain soil health, creating a more balanced and productive cycle.
Keywords: composting; accessible; fertilizer; soil; agricultural inputs.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura é uma das atividades econômicas mais importantes do Brasil, além de ter uma grande participação no PIB do país chegando a 21,5%, aproximadamente 2,45 trilhões, de acordo com dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2024). Nas décadas de 1940 e 1950, a Revolução Verde foi caracterizada pelo desenvolvimento de tecnologias avançadas, como maquinário agrícola, fertilizantes químicos e sementes melhoradas. As mudanças nas atividades agrícolas trouxeram diversas vantagens, como o aumento da produtividade, melhores condições de trabalho e várias ideias de aprimoramento.

O descarte inadequado de resíduos alimentícios está causando prejuízos e poluição ao meio ambiente. Muitos resíduos que poderiam ser reaproveitados, como cascas e restos de comida, são frequentemente descartados. Para mitigar esses impactos, o uso de fertilizantes orgânicos tem sido uma solução para reparar os danos causados (Silva, 2022).

Os fertilizantes orgânicos são substâncias feitas a partir de compostos naturais, como casca de frutas, folhas de árvores secas e estercos de animais, com o propósito de fornecer nutrientes, aumentar a fertilidade e produtividade do solo, acelerando o crescimento da planta. Podem ser utilizados em pequenas plantações feitas em casa, na agricultura familiar e até mesmo na produção em grande escala (Botelho et al., 2020).

No Brasil, o consumo de fertilizantes iniciou-se em meados de 1895 (Külzer, 2019), mas o surgimento de suas primeiras indústrias foi em 1940, na região de Campinas. De acordo com o Ministério da agricultura e pecuária, o país é o quarto consumidor global de fertilizantes, somando 32.872.543 toneladas de fertilizantes

importados em 2020, resultando em 11% maior do volume comparado ao ano anterior.

Essa pesquisa tem a finalidade de realizar uma revisão sobre o uso dos fertilizantes orgânicos que tem o intuito de promover a sustentabilidade através da reutilização de materiais, minimizando o desperdício e, ao mesmo tempo, proporcionando benefícios econômicos.

2. METODOLOGIA

O presente estudo teve como objetivo realizar uma pesquisa e revisão bibliográfica utilizando artigos científicos publicados em sites renomados e confiáveis, sendo eles, periódicos capes e google acadêmico, sobre a produção de fertilizantes orgânicos, de maneira sustentável e econômica. Como meio de busca foram utilizadas as palavras chaves (fertilizantes orgânicos, baixo custo, adubo, solo, insumos agrícolas) como orientação da análise, a busca foi realizada on-line. Após o estudo, foram encontrados 146 documentos relacionados, que, seguidamente, adotou-se o critério de selecionar os documentos mais recentes (2019-2024), restando 32 que foram aplicados neste artigo.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 A Origem do Adubo

Há mais de 10.000 anos, foi na Ásia e na África que as pessoas começaram a deixar a caça e a coleta para trás e passaram a cultivar seus próprios alimentos. No início, viviam caçando, pescando e coletando, mas tudo mudou quando perceberam que sementes jogadas no chão começavam a brotar e crescer. Com mais alimentos à disposição e menos deslocamentos constantes, as pessoas começaram a viver mais e a população cresceu. Com esse aumento foi gerada uma demanda maior por alimentos, no qual fez com que surgissem os fertilizantes (BIOSUL FERTILIZANTES, 2020).

A história da adubação começou na China, na região do Rio Amarelo, por volta de 8.000 a.C. Naquela época, os chineses usavam adubos naturais, como resíduos vegetais, esterco animal e húmus dos rios, para enriquecer o solo e melhorar a produtividade agrícola (Solovjovas et al., 2021).

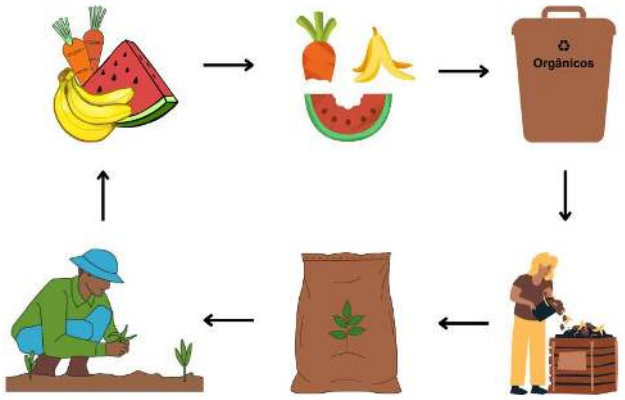
Na Roma Antiga, a agricultura se beneficiava com diversos tipos de fertilizantes orgânicos, como esterco e resíduos vegetais, para aumentar a produtividade das terras. Com a queda do Império Romano e o início da Idade Média, as práticas agrícolas

evoluíram, e a fertilização se tornou uma parte essencial em várias regiões da Europa (CIBRA, 2023).

Na Idade Média, especialmente na região de Flandres, que abrange partes da atual França, Bélgica e Holanda, a adubação não apenas melhorou a qualidade das colheitas, mas também se transformou em um comércio importante. Os agricultores locais utilizavam uma combinação de esterco animal, lixo humano e lodo de esgoto para enriquecer o solo. Esse uso extensivo e inovador de fertilizantes contribuiu para a limpeza e higiene das cidades, que passaram a ser vistas como as mais limpas da Europa na época (Jesus, 2022).

3.2 Benefícios

Fertilizantes orgânicos são produtos que contêm predominantemente ingredientes de origem orgânica, podendo ser compostados ou não. Eles são gerados a partir de matérias-primas naturais (de origem vegetal ou animal), indústrias (rurais ou urbanas) ou de resíduos domésticos, podendo ser enriquecidos com outros elementos (Vasconcelos, 2019).



Fonte: Autor

A aplicação de fertilizantes orgânicos na agricultura é uma alternativa sustentável e vantajosa para o cultivo de diversas plantas, como a cenoura *(Daucus carota L.)*. Esses fertilizantes consistem em materiais orgânicos provenientes de fontes vegetais ou animais, que se decompõem e mineralizam, liberando nutrientes fundamentais para o desenvolvimento das plantas. Diferentemente dos fertilizantes químicos, os orgânicos favorecem a melhoria da estrutura do solo, ampliam sua capacidade de retenção de água e incentivam a atividade microbiológica, o que é benéfico para a saúde e fertilidade

do solo (Rodrigues, 2023; Teixeira, 2023).

A adoção de adubos orgânicos provenientes de dejetos de animais também é uma alternativa eficaz. Essa abordagem traz diversos benefícios para a cadeia produtiva animal, pois diminui os gastos com fertilização e também reduz o impacto ambiental, já que haverá uma diminuição na quantidade de matéria orgânica que é descartada nos ecossistemas (Castilho et al., 2022).

Dessa forma, pode-se concluir que a utilização de biofertilizantes oferece diversas vantagens, incluindo o aumento da produtividade, a proteção contra doenças e pragas, a melhoria na qualidade das hortaliças e a redução nos custos com insumos químicos (Ribeiro et al., 2023).

3.3 Aproveitamento de Compostos Orgânicos e Resíduos Alimentares

A produção e aplicação de um composto orgânico depende da disponibilidade de materiais e da finalidade da aplicação. Sendo assim, a relação C:N (carbono e nitrogênio) deve ser levada em consideração manter a proporção 3:1 disposta em camadas a fim de gerar uma pilha de cerca de 1,5 m. A umidade, aeração e a temperatura são fatores determinantes para a manutenção biótica de fungos e bactérias que, em condições metabólicas adequadas, atuam na formação de ácidos orgânicos (Araujo et al., 2020).

Entre os inúmeros fertilizantes orgânicos, encontram-se os estercos de animais, o lixo urbano e os resíduos de esgoto tratados, as turfas, os adubos verdes, as tortas de sementes de plantas oleaginosas e os resíduos da agroindústria. Os resíduos domésticos também têm sido estudados visando sua conversão em adubo, mediante tratamento envolvendo moagem, homogeneização e fermentação para eliminar microrganismos patogênicos, apresentando composição igualmente variável. Os resíduos de esgotos municipais, após tratamento, resultam em um material sólido que, depois de seco e moído, pode ser utilizado como fertilizante (Botelho et al., 2020).

Principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar no Brasil. Em experimento utilizando esterco bovino para produção de pimentão concluíram que quantidades adequadas de esterco bovino podem ser capazes de suprir as necessidades das plantas em macronutrientes, devido à elevação dos teores de N, P e K disponíveis, que além de propiciar melhoria das condições físicas do solo, torna-os altamente disponíveis aos vegetais. Analisando o crescimento da berinjela afirmou que

o N, contido no esterco bovino, é o nutriente de efeito mais marcante no crescimento de raízes, pois o insumo promove incrementos na área foliar, promovendo maior atividade fotossintética das plantas. O suprimento de N aumenta tanto o crescimento da parte aérea como das raízes, mas usualmente o efeito é maior na parte aérea, diminuindo a relação raíz/parte aérea (Silva, 2020).

As cascas de alimentos que podem ser usadas para a compostagem, por serem ricas em nutrientes, são: batata, mamão, mandioca, abacate, banana, casca de ovo, cenoura, laranja e mexerica. Além disso, a borra de café, bagaço de milho, tomate, restos de alimentos, esterco de animais e vários outros, também podem ser utilizados. Dessa forma, percebe-se que todos os tipos de alimentos ou cascas que seriam descartados podem ser reaproveitados e transformados em adubo orgânico, ajudando no desenvolvimento da planta e, consequentemente, reduzindo as perdas de matéria orgânica no dia a dia (Fernandes et al., 2023).



Fonte: Autor

3.4 Passo a Passo para Produção de Adubos Caseiros: Adubação em Camadas e Adubo Líquido

Após a apresentação detalhada sobre a produção de adubos caseiros, ficou evidente que essa prática é uma excelente opção para aqueles que desejam cultivar suas próprias plantas.

É importante destacar que é possível fazer adubo orgânico de diversas maneiras. Neste texto, apresentaremos tanto a técnica de adubagem em camadas quanto a produção de adubo líquido.

3.4.1 Em camadas

Para fazer a compostagem, pode-se usar as sobras de alimentos crus, resultantes do preparo das refeições, como restos de verduras não temperadas, folhas danificadas, cascas, frutos podres, alguns bagaços, borra de café, cascas de ovos, enfim, todo o lixo orgânico deve ser aproveitado, pois é muito rico em nutrientes para as plantas (ORGÂNICOS, 2020).

Selecione dois recipientes: um para colocar matéria orgânica e o outro para recolher o “chorume” gerado por ela. Como o objetivo é colaborar com o meio ambiente, a dica é reutilizar objetos como baldes, potes de sorvete, latas de tintas, etc. Em seguida, faça vários furos no fundo do recipiente que vai abrigar os restos de alimentos para que haja a entrada de oxigênio e facilite a saída do líquido eliminado pela decomposição. Embaixo deste recipiente, deve haver outro que vai ficar responsável por armazenar o chorume (MANJUE, 2019).

Adicione uma camada de resíduos orgânicos uma ou duas vezes por semana, sempre cobrindo com uma camada de material seco. Se em algum momento você tiver grandes quantidades de resíduos, crie mais camadas, mas sempre respeite a altura mínima e máxima que elas devem ter. Conforme os resíduos sólidos orgânicos são degradados, eles tendem a se compactar, reduzindo a quantidade de oxigênio presente no composto em formação. Para garantir a presença de ar, com o auxílio de uma pá, um rastelo ou um garfo forcado de jardinagem, revire a pilha de compostagem a cada duas semanas, antes de adicionar uma nova camada de resíduos (ECYCLE, 2020). Havendo possibilidade, é bom acrescentar finas camadas de cinza peneirada de forno ou fogão à lenha, calcário, fosfato natural e/ou pó de ossos. Isto irá enriquecer o composto em nutrientes e diminuir a acidez, principalmente quando são usadas muitas cascas de cebola, de laranja e de limão. Uma vez formada a pilha de composto, é necessário controlar a temperatura interna e a umidade, pois com a fermentação, há intensa formação de calor e, consequentemente, perda de água por evaporação. A elevada temperatura da pilha (próxima de 50°C a 60°C) é um indicativo de que a fermentação está se desenvolvendo (ORGÂNICOS, 2020).

3.4.2 Forma líquida

Para fazer o adubo líquido, o ideal é usar os restos de materiais orgânicos que sobram das refeições! Por exemplo, você pode utilizar cascas de banana, ovos, vegetais

e até leite (Ferreira, 2022).

Guarde cascas de frutas, legumes e verduras que iriam para o lixo. Passe tudo em um processador e armazene em um balde com tampa. Acrescente também algumas folhas verdes de plantas variadas. Cubra essa mistura com água livre de cloro como a água da chuva. Agora é só manter o recipiente fechado, longe do sol e da chuva, por até 15 dias. Após esse tempo, abra a tampa com cuidado, coe a mistura e reserve o líquido em garrafas plásticas descartáveis. Use o produto para borrifar na terra. Para a aplicação acrescente água em uma proporção de 1 para 10, ou seja, para cada 1 litro de adubo líquido, use 10 litros de água e assim por diante. Use o líquido sobre o solo onde se encontram as plantas, evitando respingos sobre as folhas e flores. Faça a aplicação no comecinho da manhã ou no final da tarde, que é quando o solo está mais frio e causa menos impacto nas plantas. Repita a aplicação 1 a 2 vezes por mês. Observe o crescimento das plantas e faça as adaptações que julgar necessárias (Cdalgallo, 2019).

3.5 Bioconversão com Larvas de Mosca-Soldado-Negra

A transformação de resíduos orgânicos em fertilizantes tem se provado uma ótima solução sustentável. Esse processo gera biofertilizantes ricos em nutrientes, e uma das técnicas mais eficazes é a utilização de larvas de insetos, como as da mosca-soldado-negra (*Hermetia illucens*). Estudos recentes indicam que essas larvas são muito eficientes na conversão de resíduos, produzindo biomassa com alta concentração de proteínas e gorduras, o que pode ser extremamente benéfico (Cruz, 2020).

A crescente demanda por alimentos está gerando uma grande preocupação global. Esse aumento não só eleva a quantidade de resíduos sólidos, como também pode levar a sérios problemas ambientais e sociais se não for tratado adequadamente (Santos et al., 2021). Em 2019, o Brasil produziu cerca de 216.000 toneladas de resíduos residenciais por dia, o que representa um aumento de 17,4% em relação a 2010 (Abrelpe, 2010; 2021). Esses resíduos incluem materiais orgânicos, como restos de comida de residências, restaurantes, supermercados e hortifrutis, entre outros.

Uma solução promissora é o uso de insetos para degradar resíduos orgânicos, um processo conhecido por sua alta eficiência na conversão de biomassa. As larvas da mosca soldado negro (*Hermetia illucens*), têm chamado a atenção por sua contribuição sustentável. Elas são capazes de transformar restos de comida em proteínas e gorduras

de alta qualidade. Além disso, o "frass", que é um fertilizante natural produzido pelas larvas de mosca soldado negro, é rico em matéria orgânica e nitrogênio. Ele é um excelente adubo que fornece nutrientes essenciais para o crescimento das plantas (Oliveira et al., 2023). Assim, essas larvas se mostram uma alternativa promissora para reduzir o impacto ambiental do desperdício de alimentos.

Se não forem bem controladas, as larvas podem se tornar uma fonte de infestação em ambientes onde são criadas, o que pode causar desconforto ou problemas para a população local.

3.5.1 Mosca-Soldado-Negra

A mosca-soldado-negra (*Hermetia illucens*) é um inseto que faz parte da ordem Diptera e da família Stratiomyidae, mais especificamente da subfamília Hermetinnae. Esse inseto passa por uma metamorfose completa, o que significa que se desenvolve em quatro fases distintas: ovo, larva, pupa e adulto. Naturalmente das regiões tropicais, subtropicais e temperadas das Américas, hoje a mosca-soldado-negra pode ser encontrada em muitas partes do mundo, tornando-se uma espécie cosmopolita (Guedes, 2024).

Na fase adulta, variam de cor entre preto e azul escuro, com um corpo preto que reflete um brilho metálico. Elas medem entre 15 e 25 mm e têm características marcantes, como uma cabeça larga, antenas longas, asas finas e membranosas, e olhos grandes capazes de enxergar três cores: UV, azul e verde. Apesar da aparência intimidadora, elas não possuem ferrão (Buss, 2022).

A cópula das moscas Hermetia illucens ocorre entre dois e cinco dias após a emergência dos adultos, geralmente em rachaduras secas próximas ao local onde as larvas se desenvolverão. Cada fêmea deposita cerca de 1.200 ovos, que eclodem em aproximadamente 100 horas a 24°C. As moscas adultas não se alimentam, vivendo apenas das reservas acumuladas durante a fase larval. O sexo dessas moscas é determinado pela genitália (Morais, 2020).

As larvas dessas moscas são ótimas para reciclar resíduos orgânicos, podendo processar tudo, desde que haja umidade adequada. Elas crescem rapidamente, têm um ciclo de vida que varia de 4 a 10 dias e são bastante resistentes, o que significa que podem viver em grandes quantidades sem sofrer com doenças. Por isso, não representam risco de transmissão de doenças para os humanos. Usar resíduos

orgânicos para criar essas larvas é uma solução econômica e promissora, pois elas transformam o lixo em uma fonte valiosa de proteína que pode fertilizar o solo (Santos, 2021).

3.5.2 Evolução do processo e seus benefícios

Nas décadas de 1960 e 1970, pesquisas sobre a mosca-soldado-negra começaram a se expandir, revelando como a espécie estava se espalhando pelo mundo. Naquela época, a preocupação com espécies invasoras fez com que a comunidade científica a considerasse uma ameaça. No entanto, hoje em dia, ela é vista como um artrópode muito benéfico (Tomberlin et al., 2020).

Desde a década de 1990, tem-se proposto o uso de moscas-soldado-negras (MSN) como uma forma eficiente de tratar resíduos orgânicos, transformando-os em biomassa rica em proteínas. Esse método busca aproveitar os resíduos de maneira econômica por meio de processos de bioconversão (Fowles et al., 2020).

As larvas da mosca soldado negra se alimentam de diferentes tipos de resíduos orgânicos, como restos de comida, esterco e resíduos de plantas. Elas crescem rapidamente e são ótimas em transformar esses materiais em biomassa larval e um subproduto chamado "frass". Quando o frass é aplicado no solo, ele contribui para o crescimento saudável das plantas e melhora a qualidade do solo. Assim, essa técnica se mostra uma solução sustentável e eficaz para gerenciar resíduos e fertilizar a agricultura (Oliveira, 2022).

O processo de transformação acelera a decomposição dos resíduos, fazendo com que o volume de lixo diminua rapidamente. Além disso, ele produz fertilizantes naturais carregados de nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, que são ótimos para a saúde das plantas. Outro ponto positivo é que as larvas geradas podem ser uma fonte sustentável de proteína para alimentar animais, ajudando a criar uma economia circular e reduzindo a dependência de recursos alimentares tradicionais. Essa tecnologia também produz biofertilizantes que melhoram a qualidade do solo e aumentam a produtividade das colheitas. Contudo, ela oferece uma forma sustentável e econômica de reaproveitar resíduos, trazendo benefícios para o meio ambiente (Cruz, 2020).

4 Considerações Finais

O uso do adubo orgânico é ideal não só para os pequenos agricultores, nas fazendas, chácaras, mas também para a agricultura urbana, visto que, além de ser econômico, pode ser utilizado para plantar em pequenos espaços, como a varanda e o quintal. O uso de fertilizantes orgânicos não só contribui para a melhoria da fertilidade e saúde do solo, como também oferece uma solução eficaz para o reaproveitamento de resíduos orgânicos. Desse modo, o reaproveitamento do lixo orgânico encaixa de uma maneira viável, promovendo uma abordagem sustentável, diminuindo cada vez mais o desperdício. Portanto, conclui-se que a adoção de fertilizantes orgânicos não apenas melhora a gestão de resíduos, mas também fortalece a construção de um sistema agrícola mais sustentável e resiliente.

Referências:

ARAUJO, Henrique et al. Fertilizante orgânico acessível e de baixo custo a todos os públicos. Cadernos de Agroecologia, v. 15, n. 2, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo: ABRELPE, 2010. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2010.pdf. Acesso em: 27 aug. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL. São Paulo: ABRELPE, 2021. 74 p. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2021.pdf. Acesso em: 27 aug. 2024.

BIOSUL FERTILIZANTES. Conheça um pouco a história dos Fertilizantes. Disponível em: https://www.biosul.com/noticia/conheca-um-pouco-a-historia-dos-fertilizantes. Acesso em: 19 ago. 2024.

BOTELHO, Sônia Maria et al. Fertilizantes orgânicos. Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará. Brasília, Embrapa, p. 93-103, 2020.

BUSS, Eduardo. Bioconversão e qualidade nutricional de larvas de Hermetia illucens alimentadas com açafrão da terra (Curcuma longa). 2022.

CASTILHO, Ramon et al. UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS PARA PRODUÇÃO DE CAPIM ELEFANTE CV. BRS CAPIAÇU. 2022.

CDALGALLO. Adubo orgânico para a horta. Disponível em: https://www.sitiopema.com.br/como-fazer-adubo-organico-liquido-para-sua-horta/?noamp=mobile. Acesso em: 13 ago. 2024.

CEPEA. PIB DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. Disponível em: https://cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx. Acesso em: 02 set. 2024.

CI. ORGÂNICOS. Adubo em casa usando sobra de alimento. Disponível em: https://ciorganicos.com.br/biblioteca/aprenda-como-fazer-adubo-em-casa-usando-sobras-de-alimentos/. Acesso em: 13 ago. 2024.

CIBRA. A Evolução dos Fertilizantes Parte I: A Origem. Disponível em: https://www.cibra.com/noticias-agricolas/tendencias/a-origem-dos-fertilizantes/. Acesso em: 19 ago. 2024.

CRUZ, Thainá Reis. COMPARAÇÃO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS USANDO ACV SIMPLIFICADA. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 9, n. 2, p. 251-262, 2020.

DOS SANTOS, DRIELY KATHRINY MONTEIRO. Farinha de larva de mosca soldado negra como ingrediente em dietas para o tambaqui. 2021.

ECYCLE. Compostagem fria: como fazer em casa?. Disponível em: https://www.ecycle.com.br/compostagem-fria/. Acesso em: 10 set. 2024.

FERNANDES, Ana Caroline da Silva et al. Comparação do desenvolvimento das plantas através do uso de biofertilizantes oriundos da compostagem de resíduos orgânicos. 2023.

FERREIRA, Gabriela. Adubo líquido: o que é e como fazer em casa. 2022.

FOWLES, Trevor M.; NANSEN, Christian. Insect-based bioconversion: value from food waste. Food waste management: solving the wicked problem, p. 321-346, 2020.

GUEDES, Marcelo Vasconcelos de Azevedo. Utilização da farinha integral de Mosca-soldado-negra (Hermetia illucens, L., Diptera: Stratiomyidae) para suplementação de abelhas Uruçu (Melipona scutellaris). 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

JESUS, Huanatan Isaac Souza. A adubação orgânica para uma agricultura sustentável. 2022.

KÜLZER, Rodrigo Gustavo. Eficiência agronômica de diferentes fertilizantes fosfatados na cultura da soja. 2019.

MANJUE, LE. Adubo orgânico em casa. Disponível em: https://www.lemanjue.com/blog/2019/8/h1/saiba-como-preparar-adubo-orgnico-em-casa. Acesso em: 27 ago. 2024.

MORAIS, Anna Thereza Santos. Efeito de diferentes compostos no desenvolvimento larval da mosca soldado negra (Hermetia sp.) e eficiência no processo de decomposição desses resíduos. 2020.

OLIVEIRA, Kaio Júnior Pinheiro et al. Utilização De Resíduos Na Alimentação Das Larvas De Moscas Soldado Negro (Hermetia Illucens): Revisão Sistemática Da Literatura. RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218, v. 4, n. 5, p. e452989-e452989, 2023.

OLIVEIRA, Rafael Castelfranchi de. Avaliação do reaproveitamento de diferentes resíduos orgânicos pela mosca-soldado-negro, Hermetia illucens (L., 1758)(Diptera: Stratiomyidae), para produção de proteína de inseto e húmus. 2022. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

RIBEIRO, Júlia Brito et al. CULTIVO DE RABANETE COM UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILZANTE. Cadernos Macambira, v. 8, n. 4, p. 22-23, 2023.

RODRIGUES, Itamar Garcia Rodrigues; TEIXEIRA, Rafaela Eduarda. USO DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS NA MELHORIA DA QUALIDADE DO SOLO E PRODUÇÃO DA CENOURA. 2023.

SANTOS, Sêmele Silva et al. Produção de Proteína e Óleo Láurico à Partir da Bioconversão de Resíduos Agropecuário pelas Larvas da Hermetia illucens. Revista Virtual de Química, v. 13, n. 4, p. 959-968, 2021.

SILVA, Ícaro Igor Costa et al. Química ambiental e compostagem: compostagem orgânica como instrumento para a educação ambiental no ensino médio. 2022.

SILVA, Philippe Solano Toledo et al. Regrowth and ornamental traits of bermudagrass fertilized with sewage sludge. Ornamental Horticulture, v. 26, n. 3, p. 390-398, 2020.

SOLOVJOVAS, Letícia; MELO, André Luiz; TONIETTI, André Palermo. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO DE HORTELÃ CULTIVADA EM RESÍDUOS DE CARVOARIA EM COMPARAÇÃO À ORGÂNICA E MINERAL. Revista Faculdades do Saber, v. 6, n. 13, p. 979-991, 2021.

TOMBERLIN, J. K.; VAN HUIS, A. Black soldier fly from pest to 'crown jewel'of the insects as feed industry: an historical perspective. Journal of Insects as Food and Feed, v. 6, n. 1, p. 1-4, 2020.

VASCONCELOS, Caio Vieira et al. Caracterização e tratamento do composto orgânico de resíduos urbanos de Belo Horizonte-MG para a utilização em ações de Agricultura Urbana. 2019.