

UTILIZAÇÃO DO FRASS NA AGRICULTURA: BENEFÍCIOS E LIMITAÇÕES

Data de submissão: 11/08/2023

Data de aceite: 02/05/2023

Caio Batista de Freitas

Universidade Federal Rural de
Pernambuco
Recife - Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0001-8146-4365>

Apolônio Gomes Ribeiro

Universidade Federal da Paraíba,
Departamento de Zootecnia
Areia-PB
<https://orcid.org/0000-0001-6730-0209>

Ricardo Alexandre Silva Pessoa

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife - Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0001-5361-0214>

Carlos Bôa-Viagem Rabello

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife-PE
<https://orcid.org/0000-0002-5912-162X>

Hilton Nobre da Costa

Universidade Federal Rural de
Pernambuco
Recife - Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0002-3485-3162>

Elisabete Albuquerque dos Santos Benvenuto

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Agronomia
Recife - Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0002-6625-4797>

Júlio César dos Santos Nascimento

Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Zootecnia
Recife - Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0003-3107-5876>

RESUMO: O objetivo desta revisão bibliográfica é examinar e analisar a literatura científica existente sobre a utilização do FRASS na agricultura, com foco em seus benefícios e limitações como fertilizante natural. O estudo visa compreender os efeitos do FRASS no solo e nas plantas, bem como identificar os principais desafios e restrições associados ao seu uso em práticas agrícolas. Nesta busca por literatura relevante, foram utilizadas várias bases de dados eletrônicas, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar. Palavras-chave pertinentes ao tema, como “FRASS”, “fertilizante natural”, “agricultura”, “nutrientes”, “insetos”, “benefícios” e

“limitações”, foram empregadas para realizar a pesquisa. Foram considerados artigos científicos originais, revisões sistemáticas, meta-análises e trabalhos acadêmicos relevantes escritos em inglês ou português. Os resultados dos estudos selecionados foram sintetizados e apresentados de forma clara e objetiva. FRASS é o termo utilizado para se referir às excretas ou dejeções derivadas das criações de insetos e pode ser utilizado como um fertilizante natural devido ao seu conteúdo nutricional para o crescimento vegetal. O FRASS contém nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, e pode melhorar a fertilidade do solo quando utilizado como adubo. Sua utilização na agricultura tem ganhado interesse devido aos potenciais benefícios para a produtividade das culturas e a sustentabilidade ambiental. No entanto, é importante considerar a variação da qualidade nutricional daqueles usados como fertilizantes de acordo com a espécie e dieta do inseto produtor. Além disso, a disponibilidade de FRASS que pode ser limitada pelo tamanho da criação de insetos, dificultando a aplicação generalizada em grandes áreas agrícolas, surgindo desafios logísticos ao incorporá-lo aos sistemas de manejo agrícola. Portanto, recomenda-se a realização de estudos e testes em escala local antes de adotar amplamente o FRASS como parte do manejo agrícola.

PALAVRAS-CHAVE: FRASS; insetos; agricultura; benefícios; limitações.

USE OF FRASS IN AGRICULTURE: BENEFITS AND LIMITATIONS

ABSTRACT: The objective of this literature review is to examine and analyze the existing scientific literature on the use of FRASS in agriculture, focusing on its benefits and limitations as a natural fertilizer. The study aims to understand the effects of FRASS on soil and plants, as well as to identify the main challenges and constraints associated with its use in agricultural practices. In this search for relevant literature, several electronic databases were used, including PubMed, Scopus, Web of Science and Google Scholar. Keywords relevant to the theme, such as “FRASS”, “natural fertilizer”, “agriculture”, “nutrients”, “insects”, “benefits” and “limitations”, were used to carry out the research. Original scientific articles, systematic reviews, meta-analyses and relevant academic papers written in English or Portuguese were considered. The results of the selected studies were synthesized and presented in a clear and objective way. FRASS is a term used to refer to the excreta derived from insects and can be used as a natural fertilizer due to its nutritional content for plant growth. The FRASS contains essential nutrients such as nitrogen, phosphorus, and potassium, and can improve soil fertility when used as a fertilizer. Its use in agriculture has gained interest due to the potential benefits for crop productivity and environmental sustainability. However, it is important to consider the variation in nutritional quality of FRASS used as a fertilizer according to the insect species producing it and the insects’ diet. Along with the limited availability of FRASS, which can be constrained by the size of insect farming, logistical challenges may arise when incorporating it into agricultural management systems, making widespread application in large agricultural areas difficult. Therefore, it is recommended to conduct local-scale studies and tests before widely adopting FRASS as part of agricultural management.

KEYWORDS: frass, insects, agriculture, benefits, limitations.

INTRODUÇÃO

O objetivo desta revisão bibliográfica é examinar e analisar a literatura científica existente sobre a utilização do FRASS na agricultura, com foco em seus benefícios e limitações como fertilizante natural. O estudo visa compreender os efeitos do FRASS no solo e nas plantas, bem como identificar os principais desafios e restrições associados ao seu uso em práticas agrícolas.

METODOLOGIA

Para conduzir a busca por literatura relevante, foram utilizadas bases de dados eletrônicas, tais como PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar. Empregando palavras-chave relacionadas ao tema, incluindo “FRASS”, “fertilizante natural”, “agricultura”, “nutrientes”, “insetos”, “benefícios” e “limitações”. Foram considerados artigos científicos originais, revisões sistemáticas, meta-análises e trabalhos acadêmicos relevantes. A seleção dos estudos foi restrita a trabalhos escritos em língua inglesa ou portuguesa.

Os resultados dos estudos selecionados foram sintetizados e apresentados de forma clara e objetiva. Sendo destacados os benefícios mais relevantes do uso do FRASS na agricultura, tais como melhoria da fertilidade do solo, estímulo ao crescimento das plantas e resistência a doenças. Como também, foram abordadas as principais limitações, como variação na qualidade do FRASS, desafios logísticos e efeito limitado em alguns tipos de solo.

FRASS NA AGRICULTURA

O FRASS é um termo utilizado para descrever as excretas ou dejeções provenientes das criações de insetos. Na agricultura, esse material pode ser aproveitado como um fertilizante natural, devido ao seu rico conteúdo nutricional para o crescimento das plantas. Ele é composto por nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo, potássio e outros micronutrientes, que são fundamentais para o desenvolvimento saudável das plantas (Poveda 2021).

Na agricultura, o FRASS pode ser usado de diferentes maneiras, podendo ser aplicado diretamente no solo, incorporado ao composto orgânico ou usado como cobertura morta ao redor das plantas. Também pode ser utilizado na produção de biofertilizantes, melhorando a saúde das plantas contra patógenos e minimizando os impactos ambientais que seriam causados pela aplicação de fertilizantes sintéticos, que contribuem para o aumento das emissões de óxido nítrico (N_2O) na atmosfera, como reportado por Sua utilização como adubo pode melhorar a fertilidade do solo, suprimindo as necessidades nutricionais das culturas. O FRASS pode ser aplicado diretamente no solo, incorporado ao composto orgânico ou utilizado como cobertura morta ao redor das plantas. Além disso, é possível produzir biofertilizantes a partir dele, o que contribui para a saúde das plantas,

ajudando a combater patógenos e reduzindo o impacto ambiental causado pela utilização de fertilizantes sintéticos (Choi et al. 2019).

É importante ressaltar que a eficácia do FRASS como fertilizante pode variar dependendo da espécie de inseto produtor, de sua dieta e do ambiente em que foram criados (Poveda 2021). Portanto, a qualidade e a origem do FRASS utilizado são fatores cruciais para garantir um desenvolvimento adequado das plantas. Em um estudo conduzido por Khan et al. em (2016), foi constatado que o FRASS de larvas de *Cerambycidae* alimentadas com galhos mortos de *Acacia stenophylla* A. Cunn desempenha um papel favorável na germinação das sementes e no crescimento das mudas de alface (*Lactuca sativa* L. var. *Grand Rapids*).

A utilização do FRASS de insetos como fertilizante agrícola tem ganhado interesse e atenção consideráveis nos últimos anos devido aos seus potenciais benefícios para a produtividade das culturas e a sustentabilidade ambiental uma vez que, mais e mais indústrias especializadas estão sendo estabelecidas e especializadas na criação em massa de insetos para alimentação e ração, causando, por sua vez, a produção de uma enorme quantidade de excrementos desses insetos (FRASS), como aponta.

A crescente atenção ao FRASS como fertilizante agrícola se deve ao interesse em aumentar a produtividade das culturas e promover a sustentabilidade ambiental. Com o estabelecimento de indústrias especializadas na criação em massa de insetos para alimentação e ração, a produção de excrementos (FRASS) desses insetos também aumentou significativamente, tornando-o uma fonte viável de nutrientes para a agricultura Poveda (2021). Kagata e Ohgushi (2011, 2012) demonstraram que o excremento da traça do repolho (*Mamestra brassicae*) é capaz de fornecer nitrogênio ao solo, o que promove o crescimento de plantas de repolho (*Brassica rapa* var. *perviridis*) e aumenta a concentração de nitrogênio total.

BENEFÍCIOS NA UTILIZAÇÃO DO FRASS

O uso do FRASS na agricultura traz uma série de benefícios significativos. Entre eles, destacam-se o aumento da fertilidade do solo, uma melhor retenção de água, o estímulo ao crescimento das plantas e o fortalecimento do sistema imunológico das culturas. Além dessas vantagens, o FRASS representa uma alternativa altamente sustentável em relação aos fertilizantes químicos convencionais (Chavez e Uchanski 2021, Poveda 2021, Barragán-Fonseca et al. 2022).

Ao avaliar o FRASS produzido pelas larvas-da-farinha (*Tenebrio molitor* L.), Houben et al. (2020) identificaram que esses excrementos apresentam uma composição rica em nutrientes essenciais para as plantas. Foram encontradas concentrações semelhantes de nitrogênio, fósforo e potássio em comparação ao esterco cru, tradicionalmente utilizado como fertilizante.

Para um bom desenvolvimento, as plantas necessitam de um aporte de N-P-K (nitrogênio, fósforo e potássio). Como é relatado por Tavares et al. (2019) para a alface (*Lactuca sativa* L.), o nitrogênio desempenha um papel fundamental no crescimento vegetal, sendo um componente essencial para um desenvolvimento saudável. O fósforo é essencial para o metabolismo energético e o desenvolvimento das plantas, além de desempenhar um papel crucial na transferência de energia nas células vegetais. O potássio, por sua vez, é essencial para a regulação do balanço hídrico das plantas, o transporte de nutrientes e a resistência a estresses bióticos e abióticos.

Além de um perfil N-P-K, o FRASS apresenta quitina em sua composição, um polissacarídeo estrutural encontrado em muitos artrópodes, incluindo insetos, provinda das trocas de exoesqueletos (ecdises) (Chapman 1998, Klowden 2007). Sua presença no FRASS é de grande interesse devido às suas propriedades benéficas para as plantas. Pesquisas mostram que a quitina pode estimular várias respostas fisiológicas nas plantas, promovendo o crescimento e aumentando a resistência a doenças e estresses ambientais (Chavez e Uchanski 2021). Xu e Mou (2018) demonstraram como o número de folhas de alface, área foliar por planta, peso seco da folha, peso fresco da folha e o índice de clorofila aumentaram na presença de aplicações de quitina.

Outro fator benéfico encontrado na utilização do FRASS na agricultura é a capacidade de melhorar a resistência das plantas a doenças, isto pela presença da quitina encontrada nesses excrementos. (Quilliam 2021, Chavez e Uchanski 2021), a incorporação do uso da excreta derivada da criação de insetos para o solo na agricultura tem sido reconhecida como uma estratégia promissora no melhoramento da saúde das plantas. Além de promover o crescimento e aumentar a tolerância contra herbívoros, esses derivados também têm o potencial de estimular a resposta de defesa das plantas. Malerba e Cerana (2020) descrevem como compostos com a presença de quitina melhoram a resistência das plantas a estresses bióticos (ataque de patógenos, herbívoros) e estresses abióticos (deficiência ou excesso de água, variações de temperatura, alta salinidade, radiação ultravioleta, metais pesados, contaminantes tóxicos).

No entanto, como demonstrado por Barragán-Fonseca et al (2022) a pesquisa sobre os efeitos do FRASS de insetos na resistência das plantas ainda é limitada e mostra variações dependentes de vários fatores, como a espécie de planta, a espécie de inseto que produziu o excremento e o órgão da planta que recebeu o tratamento. Isso indica que a adição de derivados de insetos ao solo pode influenciar positivamente a resistência das plantas. Em algumas espécies vegetais, pode-se observar um aumento na produção de compostos químicos defensivos, como demonstrado por Ahmed et al. (2013) em plantas de batatas (*Phthorimaea operculella*). O estudo comprovou que o excremento da lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) contém fenóis e flavonoides, os quais reduzem a oviposição da traça do tubérculo da batata (*P. operculella*) em resposta ao fornecimento desses excrementos. Essas substâncias desempenham um papel crucial na proteção contra patógenos e

herbívoros, fortalecendo a capacidade das plantas de se defenderem de potenciais danos.

Essas descobertas reforçam a importância do FRASS como uma fonte valiosa de nutrientes e quitina para a agricultura. A presença desse composto natural no FRASS pode fornecer uma abordagem sustentável e eficiente para melhorar a produção vegetal, reduzindo a dependência de fertilizantes químicos e promovendo a saúde do solo.

LIMITAÇÕES NA UTILIZAÇÃO DO FRASS

Apesar de o FRASS apresentar diversos benefícios potenciais quando usado como fertilizante natural na agricultura, existem algumas limitações associadas à sua utilização, a saber: variação de qualidade; desafios logísticos; e o efeito limitado em alguns solos.

O FRASS, como fertilizante para o crescimento vegetal, pode variar em qualidade nutricional dependendo da espécie de inseto produtor, da dieta dos insetos e do ambiente em que foram criados. Isso torna o controle preciso da dose e dos nutrientes aplicados às plantas mais desafiador. Poveda (2021) demonstrou que ao modificar a dieta dos insetos, é possível obter excrementos com diferentes perfis nutricionais, mas isso também influencia a composição da microbiota presente nesses excrementos, o que é crucial para sua eficácia como fertilizante orgânico.

Porém, a disponibilidade do FRASS em grande escala pode ser limitada, uma vez que depende da criação de insetos, o que pode dificultar sua aplicação generalizada em grandes áreas agrícolas. Além disso, a utilização do FRASS como fertilizante requer infraestrutura e logística adequadas, o que pode ser desafiador, especialmente em áreas agrícolas remotas.

Outro ponto a ser considerado é que o efeito do FRASS pode ser limitado em solos que já possuem altos níveis de nutrientes. Nesses casos, pode ser necessário combinar o FRASS com outros fertilizantes ou práticas de manejo de nutrientes para alcançar os resultados desejados. Portanto, apesar de suas vantagens, o uso do FRASS como fertilizante enfrenta alguns desafios práticos que precisam ser considerados ao ser adotado como parte de estratégias agrícolas. É importante considerar essas limitações ao avaliar a utilização do FRASS na agricultura.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O FRASS, tem se mostrado uma alternativa viável e promissora como fertilizante natural na agricultura devido ao seu rico conteúdo nutricional e à presença de quitina em sua composição. Sua utilização pode proporcionar diversos benefícios significativos, incluindo o aumento da fertilidade do solo, melhor retenção de água, estímulo ao crescimento das plantas e fortalecimento do sistema imunológico das culturas. Esses benefícios contribuem para a produtividade das culturas e a sustentabilidade ambiental, reduzindo a dependência

de fertilizantes químicos e minimizando os impactos negativos no meio ambiente.

Estudos têm demonstrado que o FRASS possui uma composição rica em nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, que são fundamentais para o desenvolvimento saudável das plantas. Além disso, a presença de quitina no FRASS tem se mostrado benéfica para estimular respostas fisiológicas nas plantas, promovendo o crescimento e aumentando a resistência a doenças e estresses ambientais.

A eficácia do FRASS como fertilizante pode variar dependendo da espécie de inseto produtor, sua dieta e o ambiente em que foram criados. Portanto, a qualidade e origem do FRASS utilizado são fatores cruciais para garantir um desenvolvimento adequado das plantas. A pesquisa sobre os efeitos do FRASS de insetos na resistência das plantas ainda é limitada e mostra variações dependentes de vários fatores, o que destaca a necessidade de mais estudos para melhor entender seus efeitos em diferentes situações.

Apesar dos benefícios potenciais, a utilização do FRASS como fertilizante natural também enfrenta algumas limitações. A qualidade nutricional do FRASS pode variar de acordo com a dieta dos insetos e o ambiente em que são criados, tornando o controle preciso da dose e dos nutrientes aplicados um desafio. Além disso, sua disponibilidade em grande escala pode ser limitada, devido à dependência da criação de insetos, e sua aplicação requer infraestrutura e logística adequadas.

Outro ponto importante a ser considerado é que o efeito do FRASS pode ser limitado em solos que já possuem altos níveis de nutrientes, tornando necessário combinar o FRASS com outros fertilizantes ou práticas de manejo de nutrientes para obter os resultados desejados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, o uso do FRASS na agricultura apresenta vantagens significativas em termos de fertilidade do solo, estímulo ao crescimento das plantas e resistência a doenças, além de promover a sustentabilidade ambiental. No entanto, suas limitações, como variação de qualidade, desafios logísticos e efeito limitado em alguns solos, precisam ser consideradas ao avaliar sua adoção como parte das estratégias agrícolas. Estudos adicionais e testes em escala local são recomendados para melhor entender e aproveitar todo o potencial do FRASS como adubo orgânico.

REFERÊNCIAS

AHMED, A. A. I. et al. **Protection of potato crop against *Phthorimaea operculella* (Zeller) infestation using frass extract of two noctuid insect pests under laboratory and storage simulation conditions.** Archives of Phytopathology and Plant Protection, v. 46, n. 20, p. 2409-2419, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1080/03235408.2013.795356>

BARRAGÁN-FONSECA, K. Y. et al. **Insect FRASS and exuviae to promote plant growth and health.** Trends in Plant Science, v. 27, n. 7, p. 646–654, 1 jul. 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2022.01.007>

CHAPMAN, Reginald Frederick. **The insects: structure and function.** Cambridge university press, 1998.

CHAVEZ, M.; UCHANSKI, M. **Insect left-over substrate as plant fertiliser.** Journal of Insects as Food and Feed, v. 7, n. 5, p. 683-694, 2021. Doi: <https://doi.org/10.3920/JIFF2020.0063>

CHOI, Sarah; HASSANZADEH, Neelah. **BSFL frass: a novel biofertilizer for improving plant health while minimizing environmental impact.** Candian Sci. Fair J, v. 2, p. 41-46, 2019. Doi: <https://doi.org/10.18192/cs fj.v2i220194146>

HOUBEN, David et al. **Potential use of mealworm frass as a fertilizer: Impact on crop growth and soil properties.** Scientific Reports, v. 10, n. 1, p. 4659, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61765-x>

KAGATA, Hideki; OHGUSHI, Takayuki. **Ingestion and excretion of nitrogen by larvae of a cabbage armyworm: the effects of fertilizer application.** Agricultural and Forest Entomology, v. 13, n. 2, p. 143-148, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1461-9563.2010.00502.x>

KAGATA, Hideki; OHGUSHI, Takayuki. **Positive and negative impacts of insect frass quality on soil nitrogen availability and plant growth.** Population Ecology, v. 54, p. 75-82, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10144-011-0281-6>

KHAN, D. et al. **FRASS of saproxylic-cerambycid larvae from dead twigs of Acacia stenophylla A. Cunn. EX. Benth. and its effects on germination and seedling growth of Lactuca sativa L. var. grand rapids.** Int. J. Biol. Biotechnol, v. 13, p. 461-470, 2016.

KLOWDEN, M. J. **Physiological systems in insects.** 2. ed. [S.l.]: Elsevier Inc., 2007.

MALERBA, M; CERANA, R. **Chitin-and chitosan-based derivatives in plant protection against biotic and abiotic stresses and in recovery of contaminated soil and water.** Polysaccharides, v. 1, n. 1, p. 21-30, 2020. Doi: <https://doi.org/10.3390/polysaccharides1010003>

POVEDA, Jorge. **Insect FRASS in the development of sustainable agriculture. A review.** Agronomy for Sustainable Development, v. 41, n. 1, p. 5, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00656-x>

QUILLIAM, R. S. et al. **Integrating insect frass biofertilisers into sustainable peri-urban agro-food systems.** Journal of Insects as Food and Feed, v. 6, n. 3, p. 315-322, 2020. Doi: <https://doi.org/10.3920/JIFF2019.0049>

XU, C; MOU, B. **Chitosan as soil amendment affects lettuce growth, photochemical efficiency, and gas exchange.** HortTechnology, v. 28, n. 4, p. 476-480, 2018. Doi: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH04032-18>