

Fertilizantes organominerais: um levantamento das aplicações em diferentes culturas agrícolas no Brasil

Bruna Bento Drawanz^{1*}; Rui Rafael Faraco Giaconomi¹; Eléia Righi¹

¹Pós-Graduação em Agronomia, Meio Ambiente e Sustentabilidade, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade em Vacaria, Rio Grande do Sul.

^{1*}bruna-drawanz@uergs.edu.br

Resumo: Os fertilizantes organominerais (FOMs) são destaque na Política Nacional de Fertilizantes (2022-2050). Estes são adubos orgânicos enriquecidos com nutrientes minerais. A porção orgânica é feita de resíduos orgânicos (dejetos de animais, cama de frango e resíduos da agroindústria majoritariamente), em grande parte compostados. Com os organominerais é possível nutrir o solo de forma mais eficaz, já que sua composição é completa, de alta qualidade e com nutrientes necessários para o bom desenvolvimento da planta. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi realizar um análise qualitativa da literatura em relação a produção dos FOMs, incluindo, as principais fontes orgânicas e aplicações em diferentes culturas agrícolas no Brasil. Adotou-se uma revisão integrativa da literatura para responder à questão norteadora “O que é um fertilizante organomineral, como é produzido e quais os estudos científicos que comprovam sua eficiência em culturas agrícolas no Brasil?” através da leitura crítica de artigos coletados no Google Acadêmico e Periódicos CAPES-CAFe e em sites da federação brasileira. Foi identificado que a adubação com os FOMs superou ou se igualou em produtividade e padrões fisiológicos das plantas nas mais diferentes culturas, desde hortaliças até grãos, sendo os FOMs oriundos de: esterco, turfa, cama de aviário e plantas aquáticas. A transformação tecnologia dos resíduos orgânicos à FOMs, representa uma alternativa promissora, tanto para a destinação segura dos resíduos sólidos, como para a obtenção de fertilizantes de alta eficiência. Os organominerais reduzem o risco ambiental, o custo da lavoura e a dependência exclusiva de fertilizantes minerais.

Palavras-chave: adubação; compostagem; minerais; resíduos orgânicos.

Organomineral fertilizers: a survey of applications in different agricultural crops in Brazil

Abstract: Organomineral fertilizers (FOMs) are highlighted in the National Fertilizer Policy (2022-2050). These are organic fertilizers enriched with mineral nutrients. The organic portion is made from organic waste (animal waste, chicken litter and mainly agro-industry waste), largely composted. With organominerals it is possible to nourish the soil more effectively, as their composition is complete, of high quality and contains nutrients necessary for the good development of the plant. In this way, the objective of the work was to carry out a qualitative analysis of the literature in relation to the production of FOMs, including the main organic sources and applications in different agricultural crops in Brazil. An integrative literature review was adopted to answer the guiding question “What is an organomineral fertilizer, how is it produced and what scientific studies prove its efficiency in agricultural crops in Brazil?” through critical reading of articles in the Google Scholar and Periodicals CAPES-CAFe and on websites of the Brazilian federation. It was identified that fertilization with FOMs surpassed or equaled the productivity and physiological patterns of plants in the most different crops, from vegetables to grains, with FOMs coming from: manure, peat, poultry litter and aquatic plants. The technological transformation of organic waste to FOMs represents a promising alternative, both for the safe disposal of solid waste and for obtaining high-efficiency fertilizers. Organominerals reduce environmental risk, crop costs and exclusive dependence on mineral fertilizers.

Keywords: composting; fertilizers; minerals; organic waste.

Introdução

No ano de 2010 foi publicada a Política Nacional do Resíduos Sólidos (PNRS), resultado do envolvimento de vários atores da sociedade. Na PNRS fica evidente a responsabilidade compartilhada pela gestão e gerenciamento de resíduos, visto que as atuais demandas ambientais, sociais e econômicas alcançaram uma certa complexidade, exigindo uma nova postura tanto dos representantes do governo, quanto da sociedade civil e da iniciativa privada perante os resíduos sólidos e sua destinação (BRASIL, 2010).

Esta demanda de responsabilidade coletiva torna necessária a criação de novas formas de manejo para os resíduos sólidos, na seguinte ordem de ação: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos (BRASIL, 2010).

As atividades agrícolas, agropecuárias e agroindustriais são fontes geradoras de resíduos orgânicos, os quais possuem alta potencialidade para a compostagem, estratégia que transforma e destina os resíduos orgânicos para o seu ciclo natural, que é voltar para o solo e nutri-lo (UNEP, 2017).

A compostagem é uma tecnologia natural para produzir o húmus ou fertilizantes orgânicos, a partir da matéria orgânica de origem animal ou vegetal. Estes, quando acrescidos de insumos minerais, tornam-se os fertilizantes organominerais (FOMs) para serem utilizados na agricultura (AYRES *et al.*, 2018).

A matéria orgânica compostada associada a fontes minerais constitui uma tecnologia que aumenta a eficiência dos fertilizantes minerais, propiciando redução nos custos com adubações das lavouras e promovendo melhorias nos solos que vão além da maior disponibilidade e fornecimento de nutrientes, também melhoram a capacidade de troca de cátions do solo, aumentam a atividade da biota, reduzem a plasticidade e a coesão, aumento da retenção de água e da aeração do solo ajudando na penetração e na distribuição das raízes das plantas, além de aumento na estabilidade e sustentabilidade do ecossistema agrícola (KEIHL, 1985).

O fertilizante organomineral (FOM) é definido como produto resultante da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos (BRASIL, 1982). O FOM mantém o teor de matéria orgânica no solo, ainda quando entra em contato com este inicia a sua biodegradação, levando à liberação de forma lenta e contínua dos nutrientes, evitando assim perdas drásticas por lixiviação, mantendo o solo e a planta nutrida por um período maior durante o seu crescimento (TEIXEIRA; SOUSA; KORNDÖRFER, 2014).

Em 2021, o governo federal lançou o Plano Nacional de fertilizantes 2050 (PNF2050), este destacou que o Brasil foi responsável por cerca de 8% do consumo global de fertilizantes

minerais, ocupando a quarta posição no ranking mundial, atrás da China, Índia e dos Estados Unidos. As commodities soja, milho e cana-de-açúcar representam mais de 73% do consumo de fertilizantes minerais (Brasil, 2021).

Algumas características referentes ao mercado de fertilizantes minerais no Brasil podem ser destacadas: os produtos são considerados commodities com valor internacional, sendo que propiciam a existência de importantes transações de comércio exterior; existem deficiências em tecnologias nacionais e disponibilidade de matérias-primas, sendo este bastante restritivo, pois não são abundantes e apresentam uma distribuição espacial primária (geológica) bastante limitada; o consumo é sazonal, concentrando-se nos meses mais quentes do ano, resultando em altos custos de estocagem e capacidade ociosa, com a consequente diminuição da rentabilidade (FERNANDES; LUZ; CASTILHOS, 2010).

No PNF2050 os FOMs foram destacados com uma oportunidade pujante em torno de produtos emergentes no setor de fertilização do solo. A sociedade vive um momento em que outras formas de nutrição às plantas devem ser exploradas. Os FOMs surgem como uma inovação a fim de mudar o conceito de adubação e o estudo destes gera grandes expectativas na eficiência, economia e sustentabilidade.

Os FOMs têm se destacado por suas potencialidades desde a formulação, uma vez que é a agregação de adubo orgânico, oriundo da reciclagem de resíduos orgânicos, até o seu comportamento no ambiente por ter uma liberação lenta dos nutrientes minerais adicionados.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento e organização de informações da literatura em relação a produção dos fertilizantes organominerais, as principais fontes orgânicas e aplicações em diferentes culturas agrícolas no Brasil em comparação a adubação mineral convencional.

Material e Métodos

Para este trabalho de pesquisa, adotou-se a revisão integrativa da literatura, na qual é realizada uma análise com base nos estudos presentes na literatura, reunindo e tomando os resultados desses baseando-se na questão norteadora (PRODANOV; FREITAS, 2013). Como material para a execução do trabalho, foram necessários apenas os computadores dos pesquisadores, com acesso a internet e tendo instalado programa para digitação de texto.

Com o intuito de organizar e publicar o panorama das principais aplicações do objeto de estudo. A questão norteadora foi: “O que é um organomineral, como é produzido e quais os

estudos científicos que comprovam sua eficiência em culturas agrícolas no Brasil?”. As bases de dados utilizadas incluíram o Google Acadêmico e da rede CAFe do portal Periódicos CAPES.

Periódicos CAPES-CAFe, bem como sites da federação brasileira. O fluxograma apresentado na Figura 1, foi construído com inspiração nas etapas utilizadas por Arantes, Silva e Lourenço (2022) em seu trabalho de revisão sistemática e elucida a síntese dos passos metodológicos para a busca dos dados e seleção das literaturas.

Figura 1- Fluxograma do processo metodológico adotado



Fonte: Autores (2023)

Neste trabalho, considerou-se importante conceituar alguns termos conforme a legislação brasileira, além disso abordar a mudança histórica nos estudos de aplicação dos FOMs em diferentes culturas ao passar dos anos.

A terceira etapa do processo de construção da revisão, foi a de seleção das bibliografias citadas no trabalho. As buscas por artigos foram realizadas utilizando as palavras-chaves: organomineral ou organominerais. Elegeu-se artigos que fossem de estudos realizados no Brasil, que apresentassem a formulação de FOMs e estudos de aplicação de FOMs em diferentes culturas agrícolas em comparação a outros tipos de adubação.

Resultados e Discussão

Resíduos sólidos orgânicos: matéria-prima para os FOMs

O potencial de uso dos resíduos do processamento de alimentos como: da cana-de-açúcar, milho, mandioca, trigo, arroz, citros, café, coco, resíduos de pastagens e de plantios florestais depende de arranjos locais de produção, custo de transporte e de aplicação, concentração de nutrientes, teor de água e quantidade de contaminantes (SILVA, 2008; FERREIRA-LEITÃO *et al.*, 2010). Para a Lei nº 12.305, que institui a PNRS, estes são resíduos sólidos para os quais deve-se proceder a destinação final adequadamente.

Nesse sentido, a compostagem é uma técnica promissora. É realizada desde os primórdios da humanidade de maneira empírica pelos povos orientais, romanos e gregos, pois eles já detinham o conhecimento de que os resíduos orgânicos podiam ser retornados ao solo sem lhe prejudicar para nutrir (KIEHL, 1985).

A compostagem é uma tecnologia de baixo custo de execução e trata-se de um processo de decomposição biológica controlada dos resíduos orgânicos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições aeróbias e termofílicas, resultando em material estabilizado (fertilizante orgânico), com propriedades e características completamente diferentes daquelas que lhe deu origem, rico em macronutrientes e micronutrientes (FAN *et al.*, 2017; UNEP, 2017; MELO; DUARTE, 2018; RUPANI *et al.*, 2018; BRASIL 2020).

A compostagem também gera o chorume orgânico, que se origina de uma ou mais matérias orgânicas selecionadas para a compostagem e não tem contato com metais pesados, como acontece com o chorume de resíduos sólidos não compostados, por isso torna-se um composto líquido extremamente nutritivo para o solo e as plantas (HOLSBACK *et al.*, 2017)

Para a compostagem ser eficiente alguns materiais devem ser evitados tais como: vidro, plásticos, papéis encerado, tintas, gorduras e ossos inteiros. A carne também deverá ser evitada pois ela pode atrair animais nas leiras de compostagem (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Os resíduos de matérias vegetais mais verdes e frescos, tendem a possuir maior concentração de nitrogênio em relação aos materiais secos e acastanhados. As matérias-primas utilizadas para o processo de compostagem são divididas em duas classes: materiais ricos em carbono e materiais ricos em nitrogênio. Lenhas, cascas, folhas secas, palhas, feno e papel são mais ricos em carbono. Os compostos mais ricos em nitrogênio são folhas verdes, esterco de animais, restos de vegetais hortícolas, por exemplo (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

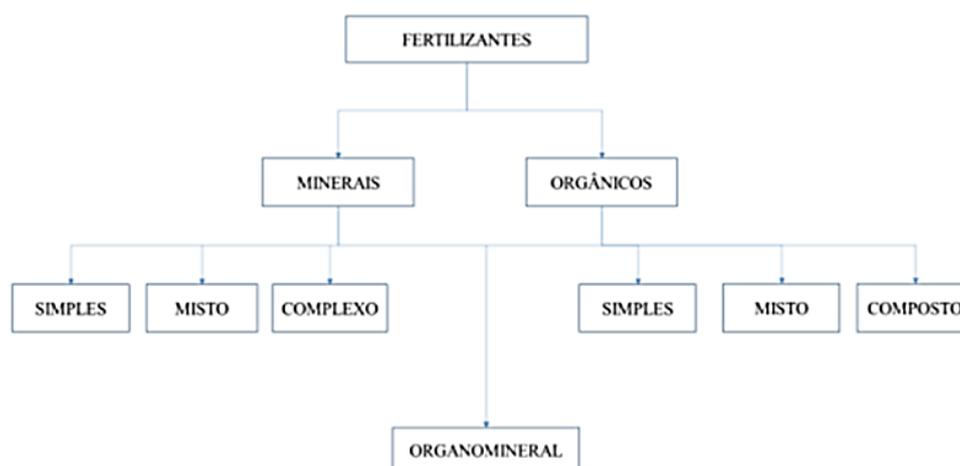
O tempo total para que processo de compostagem se realize por completo é estimado em torno de 3 a 4 meses, obedecendo a ordem: fase mesofílica (Fase I), ocorre a decomposição do material orgânico, liberando calor e vapor d'água, formando ácidos e toxinas com curta duração. Logo, inicia-se a fase termofílica (Fase II), etapa em que ocorrem as reações bioquímicas de degradação ativa, que é totalmente dependente das condições ambientais, origem do resíduo, população microbiana, balanço nutricional e tipo de processo definido. A Fase III (fase de resfriamento) dura de 2 a 5 dias, em seguida inicia a fase de humificação e de mineralização do humus (Fase IV), que leva até 60 dias. Então, um composto maturado rico em nutrientes, denominado composto orgânico ou composto estabilizado. É gerado (CARVALHO, 2015; AYRES, 2021).

Fertilizantes organominerais

De acordo com a legislação brasileira, fertilizantes são “substâncias, minerais ou orgânicas, naturais ou sintéticas, fornecedoras de um ou mais nutrientes das plantas” (BRASIL, 1982). A sua função é repor ao solo os nutrientes, mantendo e impulsionando a produtividade agrícola (BNDES, 2006).

Os fertilizantes são classificados em diferentes categorias. A figura 2, esquematiza as classificações de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 1982, BORELLI, 2020).

Figura 2 – Representação das categorias dos fertilizantes.



Fonte: Adaptado de BORELLI (2020)

O fertilizante orgânico é aquele oriundo de transformações físicas, químicas, físico-químicas ou bioquímicas de matérias-primas de origem industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal, ou seja, de natureza fundamentalmente orgânica. Quando este é acrescido da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos, tem-se o fertilizante organomineral (BRASIL 2020).

Os fertilizantes orgânicos e organominerais recebem uma subclassificação quanto a origem e composição desta matéria-prima (Tabela 1).

Tabela 1- Descrições da subclassificação dos fertilizantes orgânicos e organominerais.

Classe	Fonte de matérias-primas orgânicas
A	Oriundas de atividades extrativas, agropecuárias, industriais, agroindustriais e comerciais, seja de origem animal, vegetal, mineral, lodos industriais e agroindustriais aprovados pelo Órgão Ambiental, resíduos e restos de alimentos gerados pré e pós-consumo, isentos de despejos ou contaminantes sanitários
B	Geradas de atividades urbanas, industriais e agroindustriais, incluindo resíduos orgânicos de coleta convencional, lodos de esgotos de estações de tratamento, lodos industriais e agroindustriais que contenham qualquer quantidade de despejos ou contaminantes sanitários, com uso autorizado pelo Órgão Ambiental.

Fonte: Adaptado de Brasil (2020)

A legislação brasileira, estabelece regras sobre as definições, exigências, especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos fertilizantes orgânicos e dos biofertilizantes, destinados à agricultura (BRASIL, 2020). A tabela 2, apresente algumas das especificações em relação as características dos FOMs e quantidades gerais mínimas de nutrientes.

Tabela 2- Especificações legais para os FOMs no Brasil.

Especificações	Quantidades
Carbono orgânico	mínimo de 8% para produto sólido e 3% para produto fluído
Umidade	máximo de 20% (vinte por cento) para produto sólido
Capacidade de Troca Catiônica (CTC)	mínimo de 80 (oitenta) mmolc/kg para produto sólido
Nitrogênio, fósforo, enxofre, potássio, cálcio e magnésio	Mínimo 1%
Cloro e zinco	0,1%
Silício	0,05
Cobre, ferro e manganês	0,02%
Boro	0,01
Cobalto, molibdênio, níquel	0,005
Selênio	0,003

Fonte: Adaptado de Brasil 2020

Ainda se incluem os macronutrientes primários isolados (N, P, K) ou em misturas (NP, NK, PK ou NPK), nas seguintes quantidades: 10%, 5% de macronutrientes secundários e 4% de micronutrientes e ausência de metais pesados e microrganismos (BRASIL, 2020).

Produção de fertilizantes organominerais

O fluxo de produção de fertilizantes envolve uma série de atividades que se iniciam na produção de matéria-prima e seguem até a formulação das composições que serão utilizadas diretamente na atividade agrícola e que dependem de fatores que devem ser avaliados para cada cultura e solo (TAVARES; HABERLI JÚNIOR, 2011).

De acordo com SILVA (2006), o adubo organomineral possibilita uma utilidade para recursos naturais que seriam descartados, propiciando uma nova vertente no ramo dos insumos agrícolas. Por isso, esse fertilizante é considerado uma tecnologia inovadora na parte ambiental e agrônômica.

Em geral, existem diversas fontes de matéria orgânica que podem servir de base para produção do FOMs, destacam-se: os dejetos de animais, em especial as aves de corte, bovinos e suínos, resíduos da indústria sucroalcooleira e do processamento de frutas, turfa, além de resíduos do setor de celulose e papel (SOUSA, 2014). Algumas delas vêm sendo utilizadas de forma crescente por seu potencial e quantidade de nutrientes, bem como facilidade de manuseio e segurança sanitária (RABELO, 2015; KIEHL, 1985).

Os resíduos provenientes da criação intensiva de frangos, aplicados no sistema a lanço, são ricos em nutrientes e matéria orgânica, além do baixo custo de aquisição, também tornam-se opção para adubação de culturas comerciais, por possuir elevado potencial nutricional (ÁVILA *et al.*, 2007; COSTA *et al.*, 2009). Todas as matérias-primas citadas são produzidas em larga escala no Brasil, por isso torna-se importante realizar ações de aproveitamento das mesmas.

Outra matéria-prima que se demonstrou apropriada no preparo de FOM é o caroço de açaí, que pode ser moldado de diferentes formas, como na sua trituração tornando o material menos volumoso e simples de manejar na implantação ao substrato (FEIO *et al.*, 2014)

Outro estudo, evidenciou a eficiência do uso da manipueira na agricultura como fonte de nutrientes. Este resíduo, trata-se de um resíduo líquido, de aparência leitosa, odor forte, originado no processo de beneficiamento da mandioca, através da prensagem desta, para fabricação de farinha, fécula, massa, bem como outros produtos processados, como bolos, bolachas, biscoitos entre outros. Este efluente possui altas concentrações de nutrientes, especialmente o potássio, magnésio, nitrogênio e fósforo, que podem ser utilizados como fertilizantes de solo para atividades agrícolas (CARDOSO *et al.*, 2009).

Estudos de qualidade de solos, remetem-se ao fato de que os solos que recebem doses de FOMs apresentam maiores valores para atributos de fertilidade do solo, como CTC, acidez potencial e teores presentes de macro e micronutrientes (HIGASHIKAWA; MENEZES, 2017).

Estudos de aplicação dos organominerais em culturas agrícolas no Brasil

Estudos pioneiros no âmbito da fertilização organomineral, utilizaram produtos líquidos ricos em aminoácidos com FOMs. Anos depois, foram publicados resultados da utilização de FOMs produzidos pela associação ou simples mistura entre uma parte orgânica e outra mineral, nas mesmas culturas. Na 3º etapa metodológica do trabalho, foi possível sintetizar qualitativa e quantitativamente os principais artigos publicados, levando em consideração o ano de publicação, os pesquisadores envolvidos, o periódico que foi publicado o trabalho e a cultura na qual foi estudada a aplicação do FOM (Quadro 3).

Tabela 3 - Síntese das literaturas selecionados, ano, autores, título da publicação, local da publicação e cultura agrícola.

Ano	Autores	Título da publicação	Local da publicação	Cultura
2004	TEIXEIRA <i>et al.</i> ,	Adubação orgânica e orgânica-mineral e algas marinhas na produção de alface	Revista Ecosistema	Alface
2006	ARIMURA <i>et al.</i> ,	Produção de mudas de tomate em função da aplicação de produtos organominerais líquidos comerciais e experimentais.	Congresso Brasileiro de Olericultura	Tomate
2007	BEZERRA <i>et al.</i> ,	Adubação com organomineral Vitan na produção de batata.	Holambra: ABBA	Batata
2007	GONÇALVES <i>et al.</i> ,	Produção de batata, cv Atlantic, submetida a produtos organominerais Aminoagro.	Holambra: ABBA	Batata
2008	SANTOS <i>et al.</i> ,	Cama de frango e adubação mineral no cultivo de cenoura.	Horticultura Brasileira	Cenoura
2009	SEDIYAMA <i>et al.</i> ,	Rendimento de pimentão em função da adubação orgânica e mineral.	Horticultura Brasileira	Pimentão

2010	LUZ <i>et al.</i> ,	Produtividade de tomate Débora Pto sob adubação organomineral via foliar e gotejamento.	Horticultura Brasileira	Tomate
2010	LUZ <i>et al.</i> ,	Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface.	Horticultura Brasileira	Alface
2012	DANIA <i>et al.</i> ,	Effects of sawdust and organomineral fertilizer and their residual effect on the yield of maize on degraded soil.	Pakistan Journal of Agricultural Sciences	Milho
2013	COIMBRA <i>et al.</i> ,	Efeito de produtos alternativos no desempenho agrônômico de tomate rasteiro.	Bioscience Journal	Tomate
2016	ULSENHEIMER <i>et al.</i> ,	Formulação de Fertilizantes Organominerais e Ensaio de Produtividade.	Unoesc & Ciência ACET	Trigo e soja
2016	CORRÊA <i>et al.</i> ,	Organic, organomineral, and mineral fertilizers with urease and nitrification inhibitors for wheat and corn under no tillage.	Pesquisa agropecuária brasileira	Milho e trigo
2017	ILLERA-VIVES <i>et al.</i> ,	Agronomic assessment of a compost consisting of seaweed and fish waste as an organic fertilizer for organic potato crops.	Journal of Applied Phycology	Batata
2017	MOTA <i>et al.</i> ,	Associação de Turfa e de Nitrogênio em Cobertura na Produtividade do Milho.	Enciclopédia Biosfera	Milho
2018	MARTINS <i>et al.</i> ,	Adubação fosfatada organomineral no cultivo de grãos em solos de fertilidade construída.	Repositório UFV	Grãos

2019	MARANHO <i>et al.</i> ,	Eficiência de fertilizantes organominerais no desenvolvimento inicial de milho e feijão.	Repositório UFU	Milho e feijão
2020	PEREIRA <i>et al.</i> ,	Adubação organomineral e mineral no desempenho agrônômico do milho e alterações químicas do solo.	Brazilian Journal of Development	Milho
2021	SANTOS <i>et al.</i> ,	Accumulation of dry matter and nutrients by corn grown under doses of formulated mineral and organomineral npk.	Research, Society and Development	Milho
2023	OLIVEIRA <i>et al.</i> ,	Resposta do tomate cereja à adubação organomineral para incremento na produtividade.	Journal of Environmental Analysis and Progress	Tomate cereja
2023	GONDIM <i>et al.</i> ,	Greenhouse crops of radish under organomineral fertilization sources in the Brazilian semiarid region.	Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável	Rabanete
2023	ALMEIDA <i>et al.</i> ,	Development and yield of common bean in response to organomineral fertilization based on filter cake	Journal of Plant Nutrition	Feijão

Fonte: Autores (2023)

Com a apreciação das literaturas citadas no quadro 3, os resultados trazidos pelas publicações serão descritos e comparados, quando pertinente, considerando as mesmas culturas avaliadas com FOMs diferentes em anos diferentes.

Teixeira *et al.*, (2004), conduziram um ensaio para avaliar a produção de alface (*Lactuca sativa*) cv Kaesar em condições de campo, com o objetivo de comparar a adubação orgânica, adubação orgânica associada a mineral, usando como base do adubo orgânico algas marinhas. Destaca-se, que os autores ainda não faziam uso do termo fertilizante organomineral no

trabalho. A adubação orgânica associada a mineral proporcionou aumento no número de folhas e na produção de massa fresca das raízes e parte aérea.

No mesmo sentido, Santos *et al.* (2008) realizaram um experimento em que compararam tratamentos resultantes da combinação de cama de frango com fertilizantes minerais associados e cama de frango pura no desenvolvimento de cenouras da cv Brasília Nova Seleção. Os autores verificaram que as produções médias de raízes de cenoura foram superiores nas maiores doses com cama de frango na presença de adubo mineral, O uso de 25 t ha⁻¹ de cama-de-frango associado ao adubo mineral, aumentou a produtividade. MOTA *et al.*, (2012) por meio de seus estudos ratificaram os resultados já trazidos por Santos *et al.* (2008), propondo ainda a redução na quantidade de cama de frango para 20 t ha⁻¹.

Sediyama *et al.* (2009), avaliando com pimentão e adubação orgânica associada à adubação mineral, verificaram que a adubação orgânica foi eficiente na nutrição das plantas com incremento na produtividade do pimentão. A adubação mineral teve efeito aditivo na produção de frutos. Mas a produtividade máxima comercial foi alcançada quando se associou o composto orgânico com a maior dose de fertilizante mineral.

No trabalho realizado por Arimura *et al.* (2006), os autores avaliaram-se o efeito de 14 FOMs comerciais e experimentais em mudas de tomate. Foram avaliadas a altura da parte aérea, o número de folhas definitivas e o peso das massas secas e frescas de raízes e partes aéreas e os FOMs que tinham origem em matérias-vegetais ricas em ácidos fúlvicos.

Luz *et al.* (2010) verificaram que a produção total de tomate comercial foi significativamente superior nos tratamentos utilizando fertilizantes organominerais em relação à testemunha, nos experimentos com aplicação de fertilizantes organominerais em gotejamento e aplicação foliar.

Também em estudos do cultivo de tomates com uso de FOM, Coimbra *et al.* (2013), concluíram que o FOM foi levou a uma maior produção de frutos, segundo os autores, este tipo de fertilizante aumenta a capacidade de aproveitamento de nutrientes pelo sistema radicular, por consequência fornece uma nutrição balanceada melhorando o equilíbrio enzimático da planta, dessa forma é mais eficiente e tem-se a perspectiva de reduzir o uso de defensivos químicos.

Dois estudos referentes a produção de batatas mediante adubação por FOMs são apresentados. Bezerra *et al.* (2007) verificaram que a aplicação do adubo organomineral rico em aminiácidos foi eficiente na produtividade de batatas cultivares Ágata e Atlantic. Gonçalves *et al.* (2007), em estudo com batata cv Atlantic submetida à adubação outro FOM com elevada

porção de aminoácidos, também foi mais eficiente no desenvolvimento e produção comercial da cultivar, quando comparados a adubação mineral convencional.

Outro estudo avaliando a produção de batatas foi publicado no ano de 2017 e apresenta a comparação entre a adubação mineral, a adubação por FOM certificado a base de cama de frango e por uma proposta de FOM a base de compostado de resíduos de peixe, algas marinhas e cascas de pinheiro. No estudo, os autores concluem que o FOM proposto aumentou em 30% a produção de batatas quando comparado ao mineral e, em 53% comparado ao FOM certificado. Dessa forma a matéria-prima proposta por eles é uma fonte de nutrição orgânica as plantas. (ILLERA-VIVES *et al.* 2017),

Luz *et al.* (2010) avaliaram a produção de mudas de alface cv Vera e sua condução via fase de campo, em função da aplicação de várias fórmulas comerciais organominerais e concluíram que: na produção de mudas, os organominerais tiveram maior eficiência nas variáveis altura das plantas, número de folhas, massa fresca da parte aérea e massa das raízes. E na produção comercial, as plantas tratadas tiveram maior diâmetro, maior massa fresca da parte aérea e da raiz, quando comparados com a testemunha.

Estudos de aplicação dos FOMs na cultura de grãos também são destaques na literatura. Dania *et al.* (2012) constataram que o fertilizante organomineral tem efeito benéfico na melhoria do crescimento e produtividade do milho cultivado em solo degradado onde a camada superior foi erodida. Pereira *et. al* (2020) ressaltam que o adubo organomineral é adequado tanto morfológicamente quanto produtivamente, já que este adubo supriu as necessidades do milho, mantendo a fertilidade do solo, permitindo a sustentabilidade na produção agrícola. Segundo Maranhão (2019), a adubação com organomineral incrementou o crescimento do milho em estágio inicial para as variáveis diâmetro de colmo, altura de planta.

Estuando trigo e soja, Ulsenheimer *et al.* (2016), compararam a aplicação de FOMs produzidos por eles a partir da compostagem de dejetos suíno e fontes minerais para as culturas de trigo e soja com a adubação mineral. Os autores não determinaram diferenças significativas nas variáveis rendimento de grãos, peso de mil grãos e número de vagens ou espigas entre os tratamentos da soja e do trigo, dessa forma concluíram que os FOMs se apresentam como uma alternativa viável em termos agronômicos, econômicos e ambientais, pois reduz o uso de fertilizantes minerais e ainda.

Em trabalho com turfa no milho, Mota (2017) constatou maior altura e maior diâmetro de colmo, quando utilizada a turfa. A variável altura de planta possui grande importância morfofisiológica, refletindo diretamente no crescimento e desenvolvimento. Sendo assim, esse

fator favorece todo o processo que está relacionado com o sistema solo-planta e foi favorecido pelo FOM a base de turfa.

Santos *et al.* (2021) avaliaram o efeito comparativo entre a adubação mineral e organomineral com NPK em caracteres morfológicos de plantas de milho, sendo que houve influência positiva na altura da planta, no diâmetro de colmo e no número de folhas da planta de milho, independentemente da fonte mineral ou organomineral. O fertilizante organomineral NPK proporcionou maior área foliar à planta de milho comparado ao fertilizante mineral.

Corrêa *et al.* (2016) avaliaram os atributos químicos do solo em resposta à aplicação de fertilizantes orgânicos, organominerais e minerais em milho e trigo. Concluíram que a adubação organomineral proporcionou maiores teores de fósforo disponível na camada superficial do solo.

Martins (2018) avaliou o efeito da adubação fosfatada de manutenção com fertilizantes organominerais, combinando cama de frango e fosfatos solúvel ou reativo, na produção de grãos com fertilidade construída. Concluiu que os fertilizantes organominerais elevaram a produção de grãos, obtendo-se produtividades médias iguais ou superiores àquelas obtidas com o uso exclusivo de superfosfato triplo.

Recentemente, Almeida *et al.* (2023) conduziram estudos sobre o desenvolvimento e a produtividade do feijoeiro mediante doses diferentes de FOMs, utilizando húmus de torta de filtro como fonte orgânica acrescidos ou não de nitrogênio. Os autores concluíram que as características morfológicas do feijoeiro são influenciadas pela adubação com FOM complementado por nitrogênio em comparação com a ausência de adubação ou fertilizantes minerais. Os resultados do estudo demonstraram que foi possível uma maior absorção dos macronutrientes N e K, aumento no peso de 100 grãos, número de grãos por vagem, número de vagens por planta e produtividade de grãos em comparação

Em 2023, pesquisadores publicaram os resultados da avaliação do crescimento da planta, a produção e a pós-colheita do tomate cereja que foi cultivado em dosagens de FOM peletizado, em porcentagens de 0 a 320 % comparando com o tratamento mineral convencional. Na proporção dosagem de 40 % de FOM, as médias foram melhores quanto aos aspectos: crescimento da planta, aspectos fisiológicos e para o tempo de prateleira. Em termos de produtividade, o melhor resultado foi encontrado no tratamento a 80%. Segundo estes autores, a cultura do tomate exige alta demanda de nutrientes e tratamentos culturais, o que foi suprido pelo FOM (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

Gondim et al (2023) estudaram o efeito da adubação organomineral, a base de esterco bovino e da biofertilização comparadas a adubação mineral nas trocas gasosas, no crescimento e na produção de rabanete. O FOM mostrou-se mais eficiente para o aumento do número de folhas.

Segundo Castanheira *et al.* (2015), com o uso contínuo de fertilizantes organominerais, diminui-se a necessidade de aplicações de grandes quantidades de adubo, sendo necessário apenas serem feitas adubações de manutenção, uma vez que esses fertilizantes estimulam a proliferação de microrganismos os quais realizam a mineralização dos nutrientes os disponibilizando para as plantas durante todo o seu ciclo.

Além dos fertilizantes organominerais utilizarem matéria-prima de resíduos de outros sistemas de produção, reduzindo impactos ambientais, tem possibilidade de reduzir custos de produção, quando comparados aos fertilizantes minerais, sendo uma alternativa viável para pequenos e médios produtores (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Conclusões

Os FOMs demonstram ser fonte de melhor distribuição de nutrientes para as culturas e conseqüentemente para o solo. Em todos os estudos destacados no trabalho, os fertilizantes organominerais utilizados apresentaram aplicabilidade e rendimentos iguais ou maiores que quando comparados a fertilização mineral.

Neste contexto pode-se ressaltar que a aplicação de fertilizantes organominerais tem potencial de promover benefícios como aumento de massa fresca, peso de mil grãos, altura de planta, entre outras, devido ao incremento de alguns nutrientes essenciais para as plantas que são fornecidos pela matéria orgânica. trazendo maior sustentabilidade ao setor agrícola pela diminuição do uso de minerais.

Referências

ALMEIDA, V.; CARNEIRO, G.; ALMEIDA, R.; SOUZA, B.; TEIXEIRA, I.; VIEIRA, J.; LEANDRO, W. Development and yield of common bean in response to organomineral fertilization based on filter cake. **Journal of Plant Nutrition**, v. 46, n. 14, 2023. <https://doi.org/10.1080/01904167.2023.2194904>

ARANTES. L. T.; SILVA, D. C. da C.; LOURENÇO, R.W. Uma revisão sistemática sobre as abordagens e métodos utilizados no zoneamento ecológico-econômico no Brasil. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 60, n. 3, p. 938–957, 2023. Doi: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6439>

ARIMURA, N. T.; LUZ, J. M. Q.; CARREON, R.; SILVA, I. R.; GUIRELLI, J. E.; SILVA, M. A. D. Produção de mudas de tomate em função da aplicação de produtos organominerais líquidos comerciais e experimentais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., 2006, Goiânia. Goiânia: ABH, 2006.

Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0432.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.

AYRES, M. I. da C.; PUENTES, R. J. A. P.; NETO, J. G F.; UGUEM, K.; ALFAIA, S. S. **Cartilha para produtores rurais: compostagem**. Manaus: Editora INPA, 2018. 12 p.

BEZERRA, E.; LUZ, J. M. Q.; SILVA, P. A. R.; GUIRELLI, J. E.; ARIMURA, N. T. Adubação com organomineral Vitan na produção de batata. In: ENCONTRO NACIONAL DA PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DA BATATA, 13., 2007, Holambra. Holambra: ABBA, 2007.

Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/images/eventos/arquivos/resumos_10.pdf>.

Acesso em: 23 ago. 2023.

BORELLI, L. M. **Fertilizantes de eficiência aprimorada – Perspectivas e Potencial de uso de biopolímeros como matrizes de liberação lenta ou controlada**. 2020. Monografia. Curso de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2020.

BRASIL. **Decreto 86.955, de 18 de fevereiro de 1982**. Regulamenta a Lei n. 6894, de 16 de dezembro de 1980, alterada pela Lei n. 6934, de 13 de julho de 1981, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e pelo Decreto-Lei n. 1899, de 1981, que institui taxas relativas às atividades do Ministério da Agricultura. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-86955-18-fevereiro-1982-436919-norma-pe.html>>. Acesso em: 20 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.305, 2 de agosto de 2010**. Institui a política nacional de resíduos sólidos, altera a lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 20 jul.2023.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 61, de 8 de Julho de 2020**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, n. 134, 15 de Julho de 2020, seção 1. Pag. 5. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n61-de-8-de-julho-de-2020-266802148>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

BRASIL. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos. **Plano Nacional de Fertilizantes 2050 (PNF 2050)**. Brasília: SAE, 2021 195 p.1v.: il.

CARDOSO, E.; CARDOSO, D.; CRISTIANO, M.; SILVA, L. D.; BACK, A. J.; BERNADIM, A. M.; PAULA, M. D. S. Use of manihot esculenta, crantz processing residue as biofertilizer in corn crops. **Research Journal of Agronomy**, v. 3, n. 1, p.1-8, 2009.

CARVALHO, C. R. B. **Compostagem de resíduos verdes e orgânicos alimentares**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Programa de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

CASTANHEIRA, T. D.; ALECRIM, de O. A.; BELUTTIVOLTOLINI, G. Organominerais: sustentabilidade e nutrição para o solo. Benefícios da matéria orgânica para a fertilidade do solo. **Revista Campo & Negócios Grãos**, Uberlândia, 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/organominerais-sustentabilidade-e-nutricao-para-o-solo/>>. Acesso em: 21 ago. 2023.

COIMBRA, K. G.; PEIXOTO, J. R.; SANTINI, M. R.; NUNES, M. S. Efeito de produtos alternativos no desempenho agrônômico de tomate rasteiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 1, p. 1508-1513, 2013.

CORRÊA, J. C.; GROHSKOPF, M. A.; NICOLOSO, R. S.; LOURENÇO, K. S.; MARTINI, R. Organic, organomineral, and mineral fertilizers with urease and nitrification inhibitors for wheat and corn under no tillage. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.51, n.8, p. 916-924, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000800003>>. Acesso em: 30 ago. 2023.

COSTA, A.M.; BORGES, E.N.; SILVA, A.A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E.C. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, p.1991-1998, 2009.

DANIA, S. O.; FAGBOLA, O.; ISITEKHALE, H. H. E. Effects of sawdust and organomineral fertilizer and their residual effect on the yield of maize on degraded soil. **Pakistan Journal of Agricultural Sciences**, v. 49, p. 61-66, 2012.

FAN, Y. V.; LEE, C. T.; KLEMES, J. J.; CHUA, L. S.; SARMIDI, M. R.; LEOW, C. W. Evaluation of Effective Microorganisms on home scale organic waste composting. **Journal of Environmental Management**, p. 1-8, 2017.

FEIO, V. F.; GIRARD, L.; MENDONÇA, N.. Problemática da geração de efluentes oriundos do processamento de açaí na região metropolitana de Belém-PA. **Revista Monografias Ambientais**, v.13, n.3, p.3335-3340, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236130813370>

FERNANDES, F. R.; LUZ, A. B.; CASTILHOS, Z. C. **Agrominerais para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010.

FERREIRA-LEITÃO, V.; GOTTSCHALK, L. M. F.; FERRARA, M. A.; NEPOMUCENO, A. L.; MOLINARI, H. B. C.; BON, E. P. S. Biomass residues in Brazil: Availability and potential uses. **Waste and Biomass Valorization**, v. 1, p. 65-76, 2010. DOI: 10.1007/s12649-010-9008-8.

GONÇALVES, M.V.; CARREON, R.; LUZ, J.M.Q. *et al.* 2007. Produção de batata, cv Atlantic, submetida a produtos organominerais Aminoagro. Disponível em: ENCONTRO NACIONAL DA PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA, 13. **Holambra: ABBA**.

Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/images/eventos/arquivos/resumo_24.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2023.

GONDIM, A. O.; LIRA, R. P. de; PEREIRA, F. H. F.; OLIVEIRA NETO, H. T. de; SILVA, F. de A. da; LIMA NETO, J. V. Greenhouse crops of radish under organomineral fertilization sources in the Brazilian semiarid region. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 18, n. 4, p. 122–126, 2023. DOI: 10.18378/rvads.v18i4.9740.

HIGASHIKAWA, F. S.; MENEZES JR., F. O. G. de. Adubação mineral, orgânica e organomineral: efeitos na nutrição, produtividade, pós-colheita da cebola e na fertilidade do solo. **Revista Scientia Agraria**, v.18, n.2, p. 1-10, 2017.

HOLSBACK, R.; SATANDER, R. **Biofertilizante ou Chorume?**. 2017. Disponível em: <<http://compostcheira.eco.br/biofertilizante-ou-chorume/>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

ILLERA-VIVES, M.; LABANDEIRA, S. S.; LOUREIRO, I. L.; MOSQUEIRA, L. M. E. Agronomic assessment of a compost consisting of seaweed and fish waste as an organic fertilizer for organic potato crops. **Journal of Applied Phycology**, v.29, n.3, p.1663–1671, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10811-017-1053-2>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1985.

LUZ, J. M. Q.; OLIVEIRA, G.; QUEIROZ, A. A.; CARREON, R. Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 373-377, 2010.

LUZ, J. M. Q.; BITTAR, C. A.; QUEIROZ, A. A.; CARREON, R. Produtividade de tomate Débora Pto sob adubação organomineral via foliar e gotejamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 4, p. 489-494, 2010. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/Revista/Revista_28_4/PH_2021.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MARANHO, J. M. **Eficiência de fertilizantes organominerais no desenvolvimento inicial de milho e feijão**. 2019. Dissertação (Mestrado Fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia –MG, 2019. Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/31246/3/EficienciaFertilizantesOrganominerais.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2023.

MARTINS, D. C. **Adubação fosfatada organomineral no cultivo de grãos em solos de fertilidade construída.**, 2018. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Viçosa, MG. 2018.

MELO, C. X. de; DUARTE, S. T. Análise da compostagem como técnica sustentável no gerenciamento dos resíduos sólidos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, João Pessoa, v. 5, n. 10, p. 691-710, 2018. Trimestral. Disponível em: <<http://revista.ecogestaobrasil.net/v5n10/v05n10a21a.html>>. Acesso em: 25 jul. 2023.

MOTA, F.F.; FERRAZ, Y.; MARIANO, D.; NETO, C. O.; OKUMURA, R.; Associação de Turfa e de Nitrogênio em Cobertura na Produtividade do Milho. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 25, 2017.

MOTA, J.H.; SCHUMACHER, P.V.; YURI, J.E.; RESENDE, G.M. 2012. Produção de cenoura cultivada com diferentes doses de cama-de-frango. In: Congresso brasileiro de olericultura. **Horticultura Brasileira**. v. 30, n. 2, 2012. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/936191/1/JonyEishiYuri2.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

OLIVEIRA, E. C.; SOUZA, J. R. P.; SEIFERT, A. L.; ALMEIDA, L. H. C.; DIAS, F. M. V. Fertilizante organomineral no desempenho agrônômico e produtividade do feijão aplicado no sulco de plantio. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, CONTECC'2016, Rafain Palace Hotel & Convention Center- Foz do Iguaçu -PR 29 de agosto a 1 de setembro de 2016.

OLIVEIRA, E. C. A. de; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B. **Compostagem**. Programa de Pós-graduação e Nutrição de Plantas. Piracicabana. 2008. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efh2adn37yaw.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2023.

OLIVEIRA, L. L. de; CARDOSO, G. dos S.; FARNEZI, P. K. B.; AZEVEDO, L. A. L. de.; FRANÇA, A. C. Resposta do tomate cereja à adubação organomineral para incremento na produtividade. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 8, n.2, p.54–61, 2023. <https://doi.org/10.24221/jeap.8.2.2023.4966.054-061>

PEREIRA, B. O. H.; DINIZ, D. A.; REZENDE, C. F. A.; Adubação organomineral e mineral no desempenho agrônômico do milho e alterações químicas do solo. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 58694-58706 aug. 2020. DOI:10.34117/bjdv6n8-325

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2. ed., 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

RABELO, C. C. K. **Fertilizante organomineral e mineral: aspectos fitotécnicos na cultura do tomate industrial**. 2015. 70 p. Dissertação (Mestre em Agronomia)–Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5214/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Kassia%20Cristina%20de%20Caldas%20Rabelo%20-%202015.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

RUPANI, P. F.; EMBRANDIRI, A.; IBRAHIM, M. H.; GHOLEA, V.; LEES, C.T.; ABRASPOUR, M. **Effects of different vermicompost extracts of palm oil mill effluente and palm-pressed fiber mixture on seed germination of mung bean and its relative toxicity**. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 25, p. 35805–35810, 2018. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-018-1875-8>.

SANTOS, M. G. M.; BARBOZA, V. C.; CASTILHO, A.; COSME, M.; PADOVEZZI, V. H. A.; DUTRA, J. E.; BARBOZA, A. C.; PELEGRINELLI, M. V.; ROCHA, S. F. Cama de frango e adubação mineral no cultivo de cenoura. **Horticultura Brasileira** v. 26, n. 2, 2008. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/384859831/Cenoura>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

SANTOS, J. K. F. .; CABRAL FILHO, F. R. .; BASTOS, A. V. S. .; CUNHA, F. N. .; TEIXEIRA, M. B. .; SILVA, E. C. da .; SANTOS, E. A. dos .; VIDAL, V. M. .; MORAIS, W. A. .; AVILA, R. G. .; SOARES, F. A. L. . Accumulation of dry matter and nutrients by corn grown under doses of formulated mineral and organomineral NPK. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, e35010515126, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i5.15126.

SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M.; SANTOS, M. R.; SALGADO, L. T. Rendimento de pimentão em função da adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 294-299, 2009.

SILVA, A. J. **Efeito residual das adubações orgânica e mineral na cultura do gergelim (*Sesamum indicum*, L) em segundo ano de cultivo**. 2006. 48f. Dissertação (Mestrado em Manejo de solo e água) -Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2006.

SILVA, C. A. Uso de resíduos orgânicos na agricultura. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. O. (ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo; ecossistemas tropicais & subtropicais**. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 597-624.

SOUSA, R. T. X. de. **Fertilizante organomineral para a produção de cana-de-açúcar**. 2014. 87f. (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG. 2014.

TAVARES, M. F.; HABERLI JÚNIOR, C. **O mercado de fertilizantes no Brasil e as influências mundiais**. Porto Alegre: ESPM, 2011.

TEIXEIRA, N. T.; PAULA, E. L.; FAVARE, D. B.; ALMEIDA, F.; GUARNIERI, V. Adubação orgânica e orgânica-mineral e algas marinhas na produção de alface. **Revista Ecosistema**, v. 29, n. 1, p. 19-22, 2004.

TEIXEIRA, W. G; DE SOUSA, R. T. X; KORNDÖRFER, G. Resposta da cana-de-açúcar a doses de fósforo fornecidas por fertilizante organomineral. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 30, n. 6, 2014.

ULSENHEIMER, A. M.; SORDI, A.; CERICATO, A.; LAJÚS, C. Formulação de Fertilizantes Organominerais e Ensaio de Produtividade. **Unoesc & Ciência ACET**. Joaçaba, v. 7, n. 2, p. 195-202, jul./dez. 2016.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Organic Waste Management in Latin America: Challenges and Advantages of the Main Treatment Options and Trends**. 2017.