

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV
CURSO DE AGRONOMIA

LAMARA GABRIELE DE SOUZA LEMOS

**DESEMPENHO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS
COMPARADOS À FERTILIZANTES MINERAIS CONVENCIONAIS NA
PRODUÇÃO DE BATATA (*Solanum tuberosum* L.)**

BRASÍLIA-DF

2023

LAMARA GABRIELE DE SOUZA LEMOS

**DESEMPENHO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS
COMPARADOS À FERTILIZANTES MINERAIS CONVENCIONAIS NA
PRODUÇÃO DE BATATA (*Solanum tuberosum* L.)**

Monografia apresentada ao curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV) da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do título de engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Michelle Souza Vilela

BRASÍLIA-DF

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

LEMOS, L.

TÍTULO. Lamara Gabriele de Souza Lemos, Orientação de Michelle Souza Vilela - Brasília, 2023.

Monografia - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2023.

1. **Organominerais, Substâncias húmicas, Translocação de Nutrientes, Adubação na batata.**

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LEMOS, L. **Desempenho de fertilizantes organominerais comparados à fertilizantes minerais convencionais na produção de batata (*Solanum tuberosum* L.).** 2023. 23f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2023.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: Lamara Gabriele de Souza Lemos

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Desempenho de fertilizantes organominerais comparados à fertilizantes minerais convencionais na produção de batata (*Solanum tuberosum* L.)

Grau: 3º **Ano:** 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Lamara Gabriele de Souza Lemos

Matrícula: 18/0021494

End.: Bairro Cruzeiro, rua das hortênsias número 7, residencial das Orquídeas, Apto 203 bloco D Unai - MG. CEP: 38.616-028

E-mail: lamara.agronomia@gmail.com

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome da Autora: Lamara Gabriele de Souza Lemos Matrícula: 18/0021494

Título: DESEMPENHO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS COMPARADOS À FERTILIZANTES MINERAIS CONVENCIONAIS NA PRODUÇÃO DE BATATA (*Solanum tuberosum L.*)

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 19/01/2023:

Profª. Dra. Michelle Souza Vilela – UnB
(Orientadora)

Eng. Agrônomo Msc. Marcelo de Abreu Flores Toscano – UnB
(Avaliador)

Eng. Agrônomo Msc. Antonio Alves de Oliveira Junior – UnB
(Avaliador)

DEDICATÓRIA

À minha família, ao meu esposo e a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão de mais uma etapa importante na minha vida.

RESUMO

LEMOS, LAMARA GABRIELE DE SOUZA. **Desempenho de fertilizantes organominerais comparados à fertilizantes minerais convencionais na produção de batata (*Solanum tuberosum* L.)**. 2023. 23f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília.

Há alta demanda por fontes alternativas de fertilizantes para suprir a demanda das culturas. Neste sentido, novas tecnologias, como os fertilizantes organominerais têm aumentado a eficiência na disponibilização dos nutrientes para as plantas, reduzindo as perdas dos nutrientes e promovendo melhor desempenho agrônômico. A utilização destes fertilizantes é uma alternativa sustentável, visto que se dá destinação correta à resíduos, produzindo fontes orgânicas que compõem o fertilizante organomineral. Com base nestas premissas, cada vez mais tem se usado novas tecnologias de fertilizantes para aumentar a produção de alimentos no mundo e a cultura da bataticultura é um dos destaques para segurança alimentar, devido ao alto valor nutricional. É a cultura olerícola com maior consumo a nível mundial, sendo de também de maior relevância comercial. Neste contexto, objetivou-se neste estudo, realizar uma revisão de alguns resultados de pesquisa com a cultura da batata quando utilizado como fonte de nutrientes os fertilizantes organominerais. De modo geral, a utilização de fertilizantes organominerais em substituição às fontes convencionais apresenta resultados satisfatórios, tanto na qualidade dos tubérculos, quanto em produtividade. Desta forma a utilização de fertilizantes organominerais é uma alternativa sustentável para fertilizar a cultura da batata, contribuindo para segurança alimentar.

Palavras-chave: Inovação, Fertilizantes Especiais, Batata.

ABSTRACT

LEMOS, LAMARA GABRIELE DE SOUZA. **Performance of organomineral fertilizers compared to conventional mineral fertilizers in the production of potato (*Solanum tuberosum* L.)**. 2023. 23p. Completion of course work (Graduation in Agronomy) – University of Brasília.

There is high demand for alternative sources of fertilizers to meet crop demand. In this sense, new technologies, such as organomineral fertilizers, have increased the efficiency in making nutrients available to plants, reducing nutrient losses and promoting better agronomic performance. The use of these fertilizers is a sustainable alternative, since the waste is correctly disposed of, producing organic sources that make up the organomineral fertilizer. Based on these assumptions, new fertilizer technologies have been used more and more to increase food production in the world and the potato crop is one of the highlights for food security, due to its high nutritional value. It is the vegetable crop with the highest consumption worldwide, and is also of greater commercial relevance. In this context, the objective of this study was to carry out a review of some research results with the potato crop when organomineral fertilizers were used as a source of nutrients. In general, the use of organomineral fertilizers to replace conventional sources presents satisfactory results, both in terms of tuber quality and productivity. In this way, the use of organomineral fertilizers is a sustainable alternative to fertilize the potato crop, contributing to food security.

Keywords: Innovation, Special Fertilizers, Potato.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
4.1 Origem e botânica	11
4.2 Adubação na batata	12
5. ORGANOMINERAL	13
6. USO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS NA BATATA	17
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
8. REFERÊNCIAS.....	21

1. INTRODUÇÃO

O terceiro alimento mais consumido no mundo, a batata (*Solanum tuberosum* L.) perde apenas para o arroz (*Oryza sativa* L.) e do trigo (*Triticum spp.*) (SILVA et al., 2012). É a cultura olerícola com maior importância comercial e possui ótimo potencial produtivo, produzindo cerca de 30,4 t ha⁻¹ no Brasil (IBGE, 2020). E além de ser fonte de minerais é um alimento rico em vitaminas, antioxidantes, macro e microelementos e proteínas (NURMANOV et al., 2019). Uma amostra de 200g de tubérculo de batata fresco, fornece valores diários de referência alimentar de K, P, Cu, Fe, Zn, Mn e Mg, tornando-se um produto de alto valor nutricional (WHITE et al., 2009).

A produção de batata no Brasil envolve cerca de 5 mil produtores divididos entre os estados de MG, SP, RS, SC, GO e BA. Grande parte dessa produção é comercializada in natura, com apenas 10% de produção destinada a indústria, nas formas de batata palha, chips e congeladas (ABBA). Os tubérculos de batata possuem alto valor comercial por apresentarem excelente aceitação no mercado de alimentos em forma de purês, saladas e assadas, sendo geralmente utilizada a cultivar Ágata e alimentos processados como batata chips e batata palha que geralmente são utilizadas as cultivares Atlantic e Asterix (OLIVEIRA, 2018). Se tratando do alto valor comercial da batata, há uma grande preocupação do mercado em atender a demanda dos consumidores em relação ao sabor, textura e aparência do produto (KIRKMAN, 2007). Para manter o padrão de qualidade da batata, o manejo da lavoura deve ser feito de forma eficiente, sendo a nutrição adequada um fator limitante para o rendimento e qualidade do produto.

Segundo Cardoso et al (2007) a cultura da batata possui alta demanda nutricional resultando em elevadas doses nas aplicações de fertilizantes, podendo impactar diretamente na qualidade dos tubérculos e custo de produção.

O uso de fontes alternativas de fertilizantes apresenta ser eficiente para nutrição de diversas culturas, incluindo a batata, pode substituir a adubação mineral e aumentar a produtividade e a reciclagem de nutrientes (DEON et al., 2010; TEIXEIRA et al., 2014). Dentro desse contexto, os produtores agrícolas têm procurado aliar as novas tecnologias e práticas antigas, como a adubação orgânica, a fim de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, buscando maior produtividade em suas áreas.

A utilização de fertilizantes organominerais, além de suprir a demanda das culturas, surge como uma alternativa para mitigar deficiências físico-químicas dos solos. Além disso, proporciona a liberação de substâncias húmicas no solo e melhoram a capacidade de absorção de nutrientes pelas raízes das plantas. O fornecimento de micro e macronutrientes também é afetado positivamente na presença dos compostos orgânicos, beneficiando a produção de fotoassimilados pela planta. Dessa maneira, pode-se afirmar que plantas quando bem nutridas, apresentam um melhor desempenho na translocação de fotoassimilados para os órgãos acumuladores com maior eficiência (TAIZ & ZEIGER, 2013; WANG et al., 2017).

Nesse sentido, acredita-se que a utilização de fertilizantes organominerais irão beneficiar ao efeito residual dos nutrientes no solo, como também promover maior potencial para ganhos de produtividade a campo na cultura da batata.

2. OBJETIVO

Objetivou-se neste estudo, realizar uma revisão bibliográfica de alguns resultados de pesquisa com a cultura da batata quando utilizado como fonte de nutrientes os fertilizantes organominerais em substituição às fontes convencionais em relação à produtividade.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o desempenho de fertilizantes organominerais comparados à fertilizantes minerais convencionais na produção de batata (*Solanum tuberosum L.*). O tema foi pesquisado em revistas acadêmicas científicas, livros e trabalhos publicados reunindo e comparando os resultados encontrados nas fontes de consulta.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Origem e botânica

Originária da América do Sul, mais precisamente na região da Cordilheira dos Andes, a batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma dicotiledônea da família Solanaceae, do gênero *Solanum* e possui mais de 2000 espécies (FORTES e PEREIRA, 2003). Entre as 2000 espécies, apenas 160 produzem tubérculos e 20 são cultivadas (EMBRAPA, 2015). É uma cultura classificada como de clima temperado, ou seja, se desenvolve melhor em regiões com maiores altitude, resultando em alta produtividade nas regiões Sudeste, Sul, Centro-Oeste e Nordeste (LIMA e SILVA et al., 2016).

Os tubérculos de batata são caules subterrâneos, adaptados para reserva de alimentos e reprodução, levando ao engrossamento da extremidade dos estolões (caules modificados, subterrâneos e semelhantes a raízes) (EMBRAPA, 2015). A batata pode florescer e produzir sementes de acordo com a cultivar, porém sua propagação é vegetativa através de tubérculos (clones), sendo assexuadamente (TARN et al., 1992). Ela apresenta um sistema radicular superficial, alcançando profundidade inferior a 50 cm, resultando em maior sensibilidade a estresse hídrico. O caule aéreo é normalmente oco, possuindo secção circular, quadrangular ou triangular (EMBRAPA, 2015). As folhas são compostas, sendo formadas por um pecíolo com folíolo terminal.

De acordo com Fernandes e Soratto (2012) o ciclo fenológico da batata pode ser dividido em 5 fases sendo da brotação até pré-emergência, que é quando em condições ideais os brotos começam a se desenvolver a partir do tubérculo semente e há formação de raízes; crescimento vegetativo com a formação da parte aérea e desenvolvimento de raízes e estolões; início da tuberização onde há formação de tubérculos e armazenamento de fotoassimilados na forma de amido; crescimento e desenvolvimento dos tubérculos, ocorre a finalização do desenvolvimento da parte aérea e aumento dos tubérculos devido ao maior armazenamento de amido; e por fim a maturação onde todos os fotoassimilados são direcionados aos tubérculos e há secamento total da parte aérea.

As cultivares de batata para consumo fresco são Agata, Asterix, Markies e Mondial. As indicadas para processamento na forma congelada pré-frita são a Asterx

e Markies. Já a indicada para processamento industrial em forma de chips é a Atlantic. A batata é uma cultura que pode ser plantada em qualquer época do ano, respeitando as restrições às altas temperaturas e umidade do solo (AGUIAR et al., 2014).

4.2 Adubação na batata

É de suma importância o conhecimento das quantidades de nutrientes extraídos do solo por cada cultura para realizar um manejo eficiente. A batata é uma cultura de alta exigência nutricional por possuir um crescimento e desenvolvimento rápido (CARDOSO et al., 2007). Altas produtividades dependem da extração dos nutrientes demandados de acordo com o estágio de desenvolvimento da batata, entretanto podem haver reduções na eficiência da extração dos nutrientes por influência de fatores externos como pH do solo, umidade, tipo de solo e espaçamento (VAN DELDEN, 2001).

As quantidades de fertilizantes e corretivos a serem aplicados necessitam ser adequadas de acordo com a extração da planta para que a mesma possa realizar todo o seu ciclo sem apresentar deficiências. Adubações com doses muito baixas de nutrientes podem acarretar em um menor desenvolvimento e conseqüentemente a menor produtividade. Entretanto, o excesso também pode limitar devido à toxidez, por exemplo adubação potássica em excesso que pode resultar em aumento do índice salino, promovendo desidratação das células das raízes levando o rompimento da parede celular e morte das raízes (EMBRAPA, 2015).

Tabela 1. Quantidades de nutrientes extraídas do solo pela cultura da batata para produção de uma tonelada de tubérculos.

Macronutrientes (kg)		Micronutrientes (g)	
Nitrogênio	2,4 – 8,2	Boro	1,4 – 9,0
Fósforo	0,3 – 1,2	Cobre	0,6 – 3,9
Potássio	3,7 – 13,3	Ferro	32,9 – 136,6
Cálcio	0,4 – 3,0	Manganês	5,4 – 24,1
Magnésio	0,2 – 0,9	Zinco	3,4 – 12,0
Enxofre	0,2 – 1,5	-	

Fonte: Adaptado de Fernandes e Soratto (2012)

Por volta de 70% de todos os nutrientes extraídos pela batatada são translocados e acumulados nos tubérculos. Em vista disso, a época de aplicação de cada nutriente também se torna um fator importante para o equilíbrio nutricional da planta. Em um ciclo de 90 a 110 dias, a absorção máxima dos macro e micronutrientes vai ocorrer na fase inicial de enchimento dos tubérculos, sendo 45 a 70 dias após o plantio. Nutriente como nitrogênio por exemplo pode ter sua adubação fracionada, sendo 30% no plantio e o restante em cobertura (EMBRAPA, 2015 e AGUIAR et al., 2014). Em períodos bastantes chuvosos e de veranicos, onde pode ocorrer perdas por lixiviação volatilização, se faz necessária adubação complementar quando observado sintomas de deficiências.

5. ORGANOMINERAL

Os solos brasileiros, em especial Latossolos apresentam como características baixa fertilidade natural, baixos teores de matéria orgânica e a utilização de fertilizantes organominerais torna-se uma alternativa para minimizar esta problemática (SOUSA et al., 2012; MAGELA, 2017).

O fertilizante organomineral é resultante da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos, atendendo as garantias mínimas exigidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MOTA, 2015).

A utilização de resíduos orgânicos tem sido uma alternativa de adubação do solo e nutrição de plantas em substituição a fertilizantes minerais convencionais (SOUSA, 2014). Os resíduos orgânicos, quando utilizados em conjunto ou isolado aos adubos minerais, apresentam benefícios ao solo enriquecendo-o com nutrientes, aumentando a retenção de umidade, auxilia na textura e estrutura do mesmo, além de aumentar a capacidade de troca catiônica e, ainda, melhorar as propriedades biológicas, pois estimula a proliferação de microrganismos benéficos, que agem no controle de fitopatógenos (MATOS et al., 1998; FEBRER, 2002; MAGALHÃES et al., 2006).

No entanto, a utilização de fertilizantes orgânicos apresenta algumas desvantagens quando comparado aos convencionais, em relação à quantidade de macro e micronutrientes, volume aplicado por hectare, que impacta diretamente no operacional. A quantidade disponibilizada através da adubação orgânica é aquém da necessidade nutricional das culturas, necessitando agregar os fertilizantes mineral ao orgânico, complementando assim a necessidade nutricional das plantas. A carga orgânica presente no fertilizante, propicia efeitos benéficos às plantas, devido à liberação lenta dos nutrientes, garantindo a nutrição à planta durante todos os estágios de crescimento e desenvolvimento (BISSANI et al., 2008).

Esta possibilidade da utilização de fertilizantes orgânicos juntamente com carga de adubo mineral, representa uma das principais vantagens da utilização dos fertilizantes organominerais, pois além da liberação gradativa dos nutrientes, da destinação sustentável à resíduos orgânicos, que são passivos ambientais de outros sistemas de produção (BENITES et al.2010). De acordo com este mesmo autor, a destinação dos resíduos orgânicos para produção de fertilizantes organominerais pode eliminar 50% do passivo ambiental gerado.

O fertilizante organomineral é produzido em duas fases: em um primeiro momento é obtido um composto orgânico através da compostagem de resíduos orgânicos, posteriormente ocorre o balanceamento dos nutrientes, com adição de fertilizante mineral, que é feito de acordo com a exigência da cultura e da quantidade que o solo pode fornecer (ROYO, 2010).

De acordo com a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 61, DE 08 DE JULHO DE 2020, SEÇÃO IV, Art.9º, § 2º (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, garantias estabelecidas pelo MAPA, sendo que para fertilizantes organominerais

sólidos são estabelecidos os seguintes parâmetros: mínimo de 8% de carbono orgânico, máximo de 20% de umidade, CTC mínimo de 80 mmol_c kg⁻¹.

De acordo com Laforet (2013), as várias opções de resíduos que se pode produzir fertilizantes orgânicos e organominerais, são exemplos de alternativas para nutrição de plantas aliada à preservação ambiental de ecossistemas. Estes produtos promovem inúmeros benefícios econômicos, podendo substituir insumos químicos, além de promover uma destinação correta para resíduos agroindustriais. Com a utilização de fertilizantes organominerais, temos superioridade no aproveitamento dos nutrientes quando comparados aos convencionais, apresentando aproximadamente 70% para nitrogênio, 50% para fósforo e 80% para potássio.

De acordo com Benites et al. (2010), a maior parte dos fertilizantes organominerais é comercializada na forma de farelo ou pó, sendo esta última forma pouco destinada à produção de grãos devido à baixa concentração de nutrientes e às características físicas do produto. Existem também fertilizantes organominerais líquidos e peletizados.

Pauletti et al. (2003) afirmam que a utilização de fertilizantes organominerais promovem incremento gradual da fertilidade do solo, havendo a estabilização dos nutrientes e aumento da produtividade, já que havendo ataque dos microrganismos do solo à matriz orgânica, ocorre a liberação gradual dos nutrientes e substâncias húmicas.

Segundo Piccolo (2001), as substâncias húmicas são agregados de diversos compostos orgânicos com baixo peso molecular com domínios hidrofílicos (ácidos fúlvicos - AF), hidrofílico-hidrofóbicos (ácidos húmicos - AH), ou hidrofóbicos huminas.

As substâncias húmicas reduzem a capacidade de toxicidade de alguns metais, promovendo a formação de complexos com diferentes elementos, reduzindo a toxicidade de certos metais como Cu²⁺, Hg²⁺, Al³⁺ para as plantas (ROCHA & ROSA, 2003).

Sabe-se ainda que a presença das substâncias húmicas no solo pode acarretar alterações nas propriedades físicas e químicas (SANTOS et al., 1999) e interferir nos processos fisiológicos e metabólicos das plantas, bem como na dinâmica de absorção dos nutrientes (ROSA et al., 2009).

A superioridade no aproveitamento dos nutrientes aliado à melhoria nas propriedades, físicas, químicas e biológicas do solo representam uma das maiores vantagens dos fertilizantes organominerais, quando comparado aos químicos convencionais. A liberação controlada dos nutrientes proporciona que ocorra redução nas perdas por volatilização, fixação e lixiviação. Tal efeito de liberação gradual também é conhecido como “slow release” (TEIXEIRA; SOUSA; KORNDÖRFER, 2014).

Nos fertilizantes organominerais, os nutrientes solúveis estão envolvidos por uma fração orgânica, que protege o fósforo do contato direto com o solo, evitando perdas por fixação. Em virtude da maior quantidade de ânions orgânicos nos grânulos de fertilizantes organominerais, existe uma competição pelos sítios de adsorção de fósforo, ocorrendo uma redução momentânea da fixação deste elemento. Além disso, esta característica da carga orgânica proporciona complexação de elementos que poderiam levar o fósforo à forma indisponível para as plantas, principalmente alumínio e micronutrientes metálicos. (BENITES et al., 2010; GEOCICLO, 2019).

De acordo com Benites et al. (2010), existem algumas formas de comercialização dos organominerais, quanto à sua natureza física, sendo a mais comum na forma de farelo ou pó. Contudo, pouco destinada à produção de grãos devido à baixa concentração de nutrientes e às características físicas do produto, dificultando principalmente a aplicação. Assim, a produção de fertilizantes organominerais na forma peletizada ou granulada fornece ao mercado produtos que apresentam como uma oportunidade lucrativa no mercado, pois culturas de grande representatividade, como a da batata, em que os fertilizantes são aplicados na forma granulada, constituem-se como grandes consumidoras de fertilizantes no Brasil (COELHO, 2008).

Pesquisas revelam que a utilização de fertilizantes organominerais têm apresentado resultados superiores aos fertilizantes minerais e orgânicos quando aplicados de forma isolada. A aplicação dos organominerais proporciona melhor aproveitamento dos nutrientes e elevação da interação planta-mineral. Apresentam taxa de mineralização superior, principalmente para nutrientes como potássio, nitrogênio e fósforo, essa característica é de baixa eficiência quando se trata exclusivamente de adubos orgânicos (TAIZ; ZEIGER, 2013).

A expansão da tecnologia se mostra cada vez mais promissora, pois abre possibilidades para um uso diferente daqueles resíduos tradicionalmente conhecidos na agricultura, como a torta de filtro, cama de aviário, lodo de ETE, cinzas.

A multiplicidade de uso desses resíduos associado à necessidade de se aprimorar as tecnologias de fertilização de plantas, fecha um ciclo da sustentabilidade próximo ao ideal, pois atende de forma positiva as necessidades no âmbito econômico, social e sustentável da cadeia produtiva na qual está inserida a agricultura e outros setores que geram grande volume de resíduos ricos em carbono orgânico, macro e micronutrientes essenciais para as plantas.

Diante das possibilidades de benefícios que os fertilizantes organominerais apresentam, várias pesquisas têm sido realizadas e os resultados são bastante positivos nas mais variadas culturas, como no milho e batata (SOUSA et al., 2012; MAGELA 2017), cana-de-açúcar (SOUSA, 2014), sorgo (OLIVEIRA, 2016) e em SAF's (FRANCO, 2013).

6. USO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS NA BATATA

A adição de compostos orgânicos na produção de batata como fonte alternativa de fertilizante não repercute em menores produtividades. El-Sayed et al. (2015) observaram que a adubação na batateira feita por compostos orgânicos é uma alternativa de substituição de fontes convencionais, sem reduções significativas na produtividade. Além de melhorar a capacidade de armazenamento dos tubérculos.

Cardoso et al. (2015) observaram respostas significativas na produtividade da batata de acordo com o aumento da taxa de aplicação de fertilizantes organominerais sólidos, sendo cerca de 4 t ha⁻¹ do produto em pó a dosagem que mais refletiu positivamente na produtividade.

Organominerais solúveis também demonstram ótimos resultados em algumas cultivares de batata como a Asterix (CARDOSO & COLS. 2017). Os autores relataram que os OM solúveis promoveram alta produtividade da cultivar e associaram o efeito

à liberação gradativa dos nutrientes causada pela matéria orgânica.

Gomes et al. (2019) conduziram um experimento comparando adubação fosfatada mineral com adubação fosfata organomineral sólido com doses de 50%, 100% e 150% das fontes. Os autores observaram maior produtividade na dose de 150% de fósforo quando utilizado a fonte organomineral. Também relataram que o aumento da produtividade teve crescimento de acordo com o aumento da dose em ambas as fontes. Os autores atribuíram o resultado ao fato de de que o fertilizante organomineral se degrada de forma mais lenta do que o mineral, disponibilizando os nutrientes de forma gradativa, resultando em menor adsorção de fósforo no solo.

Tabela 2. Produtividade de tubérculos em função de diferentes doses e formas de adubação fosfatada.

Tratamento	Produtividade (ton)
0% de P mineral	0.395
50% de P mineral	5.983
100% de P mineral	6.117
150% de P mineral	7.700
50% de P Organomineral	6.100
100% de P Organomineral	6.117
150% de P Organomineral	7.717

Fonte: Adaptado de Gomes et al. (2019)

Fertilizantes organominerais sólidos a base de esterco de gado com adição dos minerais N, P e K possuíram efeitos superiores no rendimento da cultivar Monalisa segundo Borchart et al. (2011). Os autores observaram maior teor de matéria seca de tubérculos nos tratamentos com aplicação de organomineral, com aumento de cerca de 19% em comparação aos tratamentos com aplicação de fertilizantes minerais. Eles atribuíram os resultados ao aumento dos teores de matéria orgânica devido a aplicação de esterco bovino, acarretando em maior disponibilização de nutrientes no solo e a contribuição da M.O. para estrutura do solo, capacidade de armazenamento de água e maior CTC – capacidade de troca de cátions.

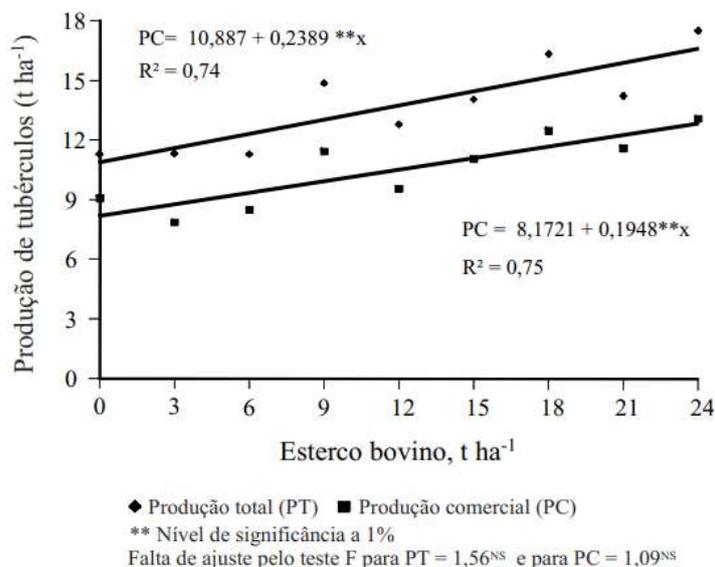


Figura 1 - Produção total (PT) e comercial (PC) de tubérculos de batata em função de aplicação de quantidades de esterco bovino. (BORCHATT et al., 2011).

Além do aumento na produtividade, os teores de sólidos solúveis também são influenciados positivamente em tratamentos com organominerais, o que proporciona maior rendimento na produção de batata chips, devido a menor retenção de óleo durante a fritura melhorando a textura, cor e sabor (FERNANDES et al., 2010).

Oliveira et al. (2022) mediram a eficiência de fertilizantes organominerais na cultivar Atlantic. Os tratamentos foram separados entre fontes de fertilizantes minerais NPK como controle, e fontes de fertilizantes minerais NPK com adição de organomineral líquido a base de torta de filtro + macro e micronutrientes (carbono orgânico, nitrogênio, potássio, cálcio, enxofre, magnésio, boro, manganês, zinco e cobre) com aplicação no plantio, no sulco e via foliar. O tratamento onde os fertilizantes organominerais foram aplicados no sulco de plantio e via foliar apresentou aumento de produtividade de 16% em relação à testemunha. Os autores justificaram o aumento relacionando o teor de matéria orgânica, a presença de substâncias húmicas no organomineral e a aplicação foliar de micronutrientes, promovendo equilíbrio entre os nutrientes, cada um com suas funções enzimáticas e metabólicas contribuindo para o aumento de produtividade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto no trabalho a utilização dos fertilizantes organominerais apresentam alto potencial para incremento de produtividade e qualidade dos alimentos. É uma fonte alternativa para substituir as fontes convencionais e dar destinação correta e sustentável aos resíduos orgânicos gerados em diversas cadeias industriais. Para fomentar a utilização desta tecnologia, faz-se necessário aprofundar nos estudos mostrando de fato os benefícios da utilização dos fertilizantes organominerais, bem como sua contribuição para segurança alimentar do mundo.

8. REFERÊNCIAS

- A. T. E. Aguiar. et. al. **Boletim 200: Instruções Agrícolas para as Principais Culturas Econômicas**. Instituto Agrônomo de Campinas, 2014.
- ABBA. Brasil. Brasil – **Previsão Consumo de Batata**. Batata Show. Associação Brasileira de Batata, n°58, p.1-90, 2020.
- BARBOSA, W. M. **Disponibilidade de N, P, K em Neossolo Regolítico cultivado com batata inglesa sob manejos agroecológicos**. Repositório Institucional da UFPB. Abril de 2020.
- BENITES, V. N.; CORREA, J. C.; MENEZES, J. F. S.; POLIDORO, J. C. **Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil**. In: FERTBIO, 2010. Anais... Guarapari: [s.n.], 2010, 4 p.
- BISSANI, C. A.; GIANELLO, C.; CAMARGO, F. A. O.; TEDESCO, M. J. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação das culturas**. Porto Alegre: Gênese, 2008. 344p.
- Cardoso, A. F., Lana, R. M. Q., Soares, W., Peixoto, J. V. M., & Luz, J. M. Q. (2017). **Performance of organomineral fertilizer in winter and rainy potato crop**. Bioscience Journal, 33(4), 861–870.
- COELHO, A. M. **Indicadores do consumo de fertilizantes na cultura do milho no Brasil. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 2008. (Jornal Eletrônico da Embrapa Milho e Sorgo, ano 02, ed. 06).
- EL-SAYED, S.F.; HASSAN, H.A.; EL-MOGY, M.M. **Impact of bio- and organic fertilizers on potato yield, quality and tuber weight loss after harvest**. Potato Research, v. 58, p. 67–81, 2015.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de Produção da Batata**. Versão Eletrônica 2ª edição, novembro de 2015.
- FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P. **Nutrição mineral, calagem e adubação da batateira**. Botucatu: FEPAF; Itapetininga: ABBA, 2012. 121 p.
- FRANCO, F. O. **Fontes de fósforo na implantação de sistema integração lavoura-pecuária-floresta: atributos físicos do solo, matéria orgânica e produtividade da soja**. 2013. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.
- HARTZ, T.; BOTTOMS, T. **Humic substances generally ineffective in improving vegetable crop nutrient uptake or productivity**. Hort Science, v.45, p.906-910, 2010.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **Produção agrícola estadual em 2020**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>

KIRKMAN, M. A. **Global markets for processed potato products**. In: Vreugdenhil, D. (ed.) **Potato biology and biotechnology advances and perspectives**. Elsevier, Oxford, p. 27–44, 2007.

LAFORET, M. R. C. **A transferência de tecnologia de processos de produção de fertilizantes organominerais: pesquisa-ação sobre uma parceria público-privada**. 184 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Rio de Janeiro, 2013.

MAGELA, M. L. M. **Fontes de matéria orgânica na composição de fertilizantes organominerais peletizados na cultura do milho 2017**. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2017.

NURMANOV, Y. T.; CHERNENOK, V. G.; KUZDANOV, R. S. **Potato in response to nitrogen nutrition regime and nitrogen fertilization**. *Field Crops Research*, v. 231, p. 115–121, 2019.

OLIVEIRA, D. P. **Fontes de matéria orgânica para a formulação de fertilizantes organominerais peletizados no desenvolvimento da cultura do sorgo**. 2016, 46 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2016.

PAULETTI, V. et al. **Rendimento de grãos de milho e soja em uma sucessão cultural de oito anos sob diferentes sistemas de manejo de solo e de culturas**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.3, p. 491 – 495, 2003.

PICCOLO, A. **The supramolecular structure of humic substances. A novel understanding of humus chemistry and implications in soil science**. *Adv. Agron.*, v. 75, p. 57-134, 2002.

RIMA, J. A.; MARTIM, S. A.; DOBBSS, L. B.; EVARISTO, J. A.; RETAMAL, C. A.; FAÇANHA, A. R.; CANELLAS, L. P. **Adição de ácido cítrico potencializa a ação de ácidos húmicos e altera o perfil protéico da membrana plasmática em raízes de milho**. *Ciência Rural*, v.41, p.614-620, 2011

ROCHA, J. C.; ROSA, A. H. **Substâncias húmicas aquáticas: interação com espécies metálicas**. São Paulo: Ed. UNESP, 2003. 138 p.

SILVA, G.O.; CASTRO, C.M.; TERRES, L.R.; ROHR, A.; SUINAGA, F.A.; PEREIRA, A.S. **Desempenho agrônômico de clones elite de batata**. *Horticultura brasileira*, v.30, n.3, p. 557- 560, 2012

SILVA, I.P.F. et. al. **PREPARO DE SOLO E CALAGEM NA CULTURA DA BATATA**. *REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE AGRONOMIA – ISSN: 1677-0293*, Ano X, nº 20, Dezembro de 2011.

SINGH, B.; SINGH, S.; ARORA, V.K.; SEKHON, N.K. **Residue Mulch Effects on Potato Productivity and Irrigation and Nitrogen Economy in a Subtropical Environment**. *Potato Research*, v. 58, p. 245–260, 2015.

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

STEVENSON, F. J.; COLE, M. A. **Cycles of soil. carbon, nitrogen, phosphorus, sulphur, micronutrients**. New York: John Willey, 1985. 380 p.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.

TEIXEIRA, W.G; SOUSA, R.T.X., KORNDÖRFER, G. H. **Resposta da cana-de-açúcar a doses de fósforo fornecidas por fertilizante organomineral**. Bioscience Journal, v. 30, n. 6, p. 1729-1736, 2014.

VAN DELDEN A. 2001. **Yield and growth components of potato and wheat under organic nitrogen management**. Agronomy Journal 93: 1370-1385.

WERSHAW, R. L. **Model for humus in soils and sediments**. Environ. Sci. Technol., v. 27, n. 2, p. 814-816, 1993.