



# DESEMPENHO DAS CULTURAS DE SOJA E MILHO NO COMPARATIVO ENTRE ADUBAÇÃO MINERAL E ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL

BENTOS, Solano Antônio<sup>1</sup>

Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva -

FAIT, Itapeva – SP

DALBEM, Edjair<sup>2</sup>

Docente do curso de Agronomia e Florestal da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva -

FAIT, Itapeva – SP

## RESUMO

No mundo atual é evidente a preocupação com o nosso meio ambiente, seja de maneira social, econômica e ambiental. Dessa forma o uso de fertilizantes de fontes renováveis e menos agressivas ao ambiente se torna uma alternativa estratégica e cada vez mais importante. Os fertilizantes organominerais são uma ótima alternativa, sendo compostos da mistura de uma parte orgânica e outra mineral, reduzindo os custos, aumentando a qualidade do solo e conseqüentemente elevando a produtividade. Em diversos estudos e pesquisas o organomineral tem demonstrado bom desempenho no desenvolvimento de plantas e correção de solo, elevando a população de microrganismos. Baseado nisso, objetivou-se com este trabalho fazer uma releitura de pesquisas para avaliar o desempenho das culturas da soja e milho em tratamentos com fertilizantes minerais e organominerais, avaliando seu desempenho nas culturas da soja e milho.

**Palavras Chave:** Orgânico, fertilizante, sustentabilidade

## ABSTRACT

In today's world, concern for our environment is evident, whether socially, economically or environmentally. Thus, the use of fertilizers from renewable sources that are less harmful to the environment becomes a strategic and increasingly important alternative. Organomineral fertilizers are a great alternative, being composed of a mixture of an organic and a mineral part, reducing costs, increasing soil quality and consequently increasing productivity. In several studies and research, organomineral has shown good performance in plant development and soil correction, increasing the population of microorganisms. Based on that, the objective of this work was to reread research to evaluate the performance of soybean and corn crops in treatments with mineral and organomineral fertilizers, evaluating their performance in soybean and corn crops.

*Key Words:* Organic, Fertilizer, Sustainability

## 1 – INTRODUÇÃO

Em um mundo cada vez mais preocupado com a demanda de alimentos, o Brasil é um dos países de maior relevância nesse quesito, mas o país tem deficiências estruturais, uma vez que não dispõe de minas significativas para produção de fósforo e potássio, que o impedem de produzir os principais nutrientes de forma a atender adequadamente a sua demanda, que hoje é a quarta maior do planeta (CRUZ, 2017)



O uso de fertilizantes e corretivos tem se intensificado nos últimos anos, sendo que em 2020 o mercado brasileiro de fertilizantes cresceu cerca de 12% em relação a 2019. Entretanto, cerca de 80% dos fertilizantes consumidos no Brasil são de origem estrangeira (ANDA, 2020). A fim de aumentar a competitividade do agronegócio brasileiro o setor de fertilizantes organominerais surge como uma alternativa para o fornecimento de nutrientes necessários para a correção do solo e nutrição das plantas.

Além dos benefícios econômicos e estratégicos para o país, o uso de organomineral reduzira os impactos ambientais derivados da destinação incorreta de resíduos da nossa pecuária, para Scherer, (2010) a produção de fertilizantes organominerais serve como via de absorção ambientalmente correta desses resíduos, reduzindo emissão de carbono e aperfeiçoando a utilização dos recursos naturais escassos. É de grande vantagem o uso de matéria prima e resíduos que são passivos ambientais de outros sistemas de produção, que seriam descartados no ambiente sem o devido aproveitamento (BENITES, et al 2010)

As principais fontes de matéria prima para a produção de organominerais são a agroindústria, pecuária e domiciliar. No setor agroindustrial a geração de resíduos ultrapassou 291 milhões de toneladas (IPEA, 2012) e o setor da pecuária brasileiro é o segundo maior do planeta, ficando atrás apenas do Estados Unidos (MAPA,2018) expondo que temos uma grande oferta de matéria prima para a produção de adubos organominerais.

Sendo assim, o objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de fertilizantes organominerais na produtividade das culturas da soja e milho, por meio do estudo de trabalhos e pesquisas de outros autores. Foram selecionadas as culturas da soja e milho devido a sua importância agrônômica para o país.

## **2 – DEFINIÇÃO DE ORGANOMINERAL**

Fertilizantes organominerais, são fertilizantes oriundos da combinação de adubos orgânico, como exemplo, esterco animal de aves ou suínos, com um fertilizante de origem mineral. A principal característica dos fertilizantes organominerais é a sua solubilização gradativa, que são disponibilizados de maneira mais longa no ciclo de uma cultura. Podendo ser sólidos ou fluidos para aplicação via fertirrigação.



A adubação mineral ao ser suplementada com matéria orgânica possibilita um aumento da capacidade de troca de cátions (CTC) do solo e redução de perdas por lixiviação. Além de promover uma melhoria do crescimento e produtividade devido ao seu uso em longo prazo pelas culturas (INKOTTE et al., 2012).

O Ministério da agricultura pecuária e abastecimento lançou em 8 de julho de 2020 a instrução normativa nº61, na qual estabelece regras e especificações sobre o uso de organominerais na agricultura, classificando-os a partir de sua matéria prima para a sua produção e restrições ao uso em áreas de pastagens.

A principal vantagem do uso de organominerais são o seu preço mais acessível, além de outras vantagens como a ativação da biota do solo, fornecimento de nutrientes, retenção de umidade e, com potencial de melhoria das características físicas do solo (SOUZA; PREZOTTI, 1997)

## **2.1 – USOS NA AGRICULTURA**

Organominerais são uma alternativa ao uso de fertilizantes minerais, e são utilizados não apenas como fonte de nutrição, mas também para melhorar as condições físicas e químicas do solo. Sendo assim são utilizados em diversas culturas com diferentes objetivos.

Na horticultura o uso de organominerais é indispensável, pois possibilita o uso mais intensificado da área, assegurando assim a sustentabilidade desse sistema de produção. Preservando e melhorando as características físico químicas do solo. Em outras culturas como grãos é utilizada como uma alternativa ao uso de fertilizantes químicos, tendo bons resultados em algumas culturas.

## **3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A cultura da soja destaca-se mundialmente pela importância socioeconômica em função da cadeia de produtos originados a partir de seus grãos. Estimativas à longo



prazo, indicam que até 2026, haverá crescimento na produção de soja impulsionado pela rentabilidade do setor agropecuário (MAPA, 2016).

Sendo assim a utilização de fertilizantes organominerais na cultura da soja é de grande valia, pois podem diminuir os custos de produção, aperfeiçoar recursos naturais que não poderiam ser descartados e ainda gerar economia (SILVA., 2006).

Em estudos realizados por Costa (2018) foi avaliado o desempenho do uso de fertilizantes minerais e organominerais na cultura da soja. O trabalho foi realizado com diferentes dosagens de fertilizante, seguindo essa descrição: T1: controle (dose zero), T2: 200 kg ha<sup>-1</sup> (Mineral), T3: 400 kg ha<sup>-1</sup> (M), T4: 800 kg ha<sup>-1</sup>(M), T5: 400 kg ha<sup>-1</sup>(Organomineral), T6: 800 kg ha<sup>-1</sup>(OM), T7: 1000 kg ha<sup>-1</sup>(OM). O fertilizante mineral utilizado foi o NPK (04-20-20) e o Organomineral (02-10-10), oriundo da mistura de cama aviária, superfosfato simples, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

Os resultados demonstram que a utilização de organominerais proporcionou um incremento significativo para a produtividade de grãos, como mostrado na tabela a seguir:

**Tabela 1.** Resultados médios para os componentes da produção e produtividade: número de plantas por (NPM), população de plantas (PP), altura de plantas (AP), inserção da primeira vagem (IPV), número de vagens por planta (NVP) e número de grãos por planta (NGP), produtividade (PROD), massa de 100 grãos (MCG), teores de fósforo (P) e potássio (K) dos grãos da cultura da soja CV BRS 283 em função das fontes dos fertilizantes minerais e organominerais e doses de fertilizantes. Itumbiara, GO. Safra 2016/2017



Fert. Mineral (kg ha <sup>-1</sup> )	NPM (pls m <sup>-1</sup> )	PP mil (pls ha <sup>-1</sup> )	AP (cm)	IPV (cm)	NVP	NGP
0	12,96	259	62,08	10,51	54,35	23,81
200	13,77	275	63,95	11,41	53,73	22,31
400	13,52	270	65,30	10,80	51,47	20,09
800	12,76	255	64,96	10,83	53,68	22,17
<b>Média</b>	<b>13,25</b>	<b>265</b>	<b>64,07</b>	<b>10,89</b>	<b>53,31</b>	<b>22,09</b>
<b>Fert. Organomineral</b>						
0	12,96	259	62,08	10,51	54,35	23,81
400	13,41	268	63,01	10,70	54,88	26,59
800	13,26	265	65,48	10,51	51,31	24,63
1000	12,62	25	68,56	11,46	62,68	31,42
<b>Média</b>	<b>13,07</b>	<b>261</b>	<b>64,78</b>	<b>10,79</b>	<b>55,80</b>	<b>26,61</b>
<b>Fert. Mineral (kg ha<sup>-1</sup>)</b>						
	<b>PROD (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>MCG (g)</b>	<b>P (g kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>K (g kg<sup>-1</sup>)</b>		
0	2.457,71	14,93	4,00	9,15		
200	3.127,22	14,24	3,92	8,87		
400	3.046,33	13,38	3,57	8,52		
800	2.798,79	14,77	3,87	8,97		
<b>Média</b>	<b>2.857,51</b>	<b>14,33 b</b>	<b>3,84</b>	<b>8,88</b>		
<b>Fert. Organomineral</b>						
0	2.457,71	14,93	4,00	9,15		
400	3.114,62	16,59	3,62	8,70		
800	3.266,02	16,51	3,97	8,95		
1000	3.648,95	17,45	4,40	9,07		
<b>Média</b>	<b>3.121,83</b>	<b>16,37 a</b>	<b>4,00</b>	<b>8,96</b>		

Médias entre fertilizantes seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

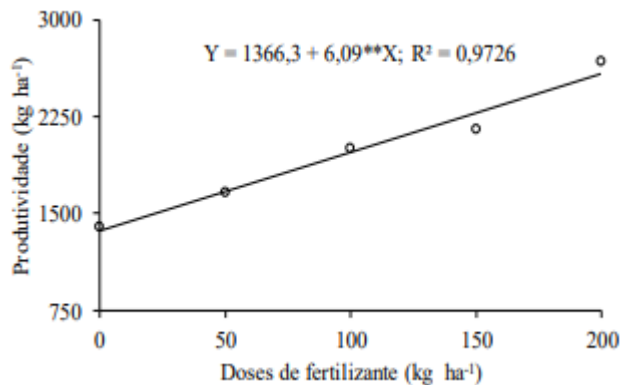
Fonte: Costa, et al. (2018)

Para o fertilizante mineral houve um incremento significativo na dose de 200kg há<sup>-1</sup>, decrescendo conforme se aumenta as doses para 400kg há<sup>-1</sup> e 800kg há<sup>-1</sup>, esse decréscimo na produtividade pode ser uma intoxicação, excesso de nutriente ou lixiviação dos nutrientes essenciais a cultura, assim limitando a produtividade, BIZETI et al. (2004).

De acordo com Carvalho, et al. (2011) o acréscimo de produtividade na adubação organomineral é resultado da elevação da concentração dos radicais orgânicos no solo, que se ligam aos nutrientes, evitando assim que os nutrientes sejam lixiviados e consequentemente tenham um maior tempo de retenção ao solo e disponibilidade para as plantas.

Esses resultados se alinham ao estudo realizado por Cabral, et al (2020) no qual inferiu-se que o aumento das doses dos fertilizantes propiciou incremento linear à produtividade de grãos de soja, independente das fontes de fertilizantes utilizadas (Figura 1)

**Figura 1.** Efeito da adição de doses de fertilizantes independentemente da fonte (superfosfato triplo e organomineral), nas médias da produtividade de soja, cultivada em condições de campo.



Fonte: Cabral., et al. (2020)

Em contra partida, Ulsenheimer, (2016) não encontrou diferença estatística significativa na produtividade da soja entre os tratamentos utilizados com diferentes dose e tipos de adubo organomineral na cultura da soja. Sendo apenas a longo prazo, com o uso contínuo de fertilizantes organominerais que se terá uma diminuição da quantidade de adubo utilizado, tornando apenas necessária as adubações de manutenção, uma vez que esses fertilizantes estimulam a proliferação de microrganismos, que realizam a mineralização dos nutrientes, disponibilizando para as plantas durante todo o seu ciclo (CASTANHEIRA, et al. 2015).

Com base nesses estudos conclui-se que o adubo organomineral oferece uma alternativa ao manejo tradicional da cultura da soja, oferecendo maior sustentabilidade, reestruturando e enriquecendo o solo pela proliferação de microrganismos.

De acordo com Cruz (2017) entre 2000 e 2015, o uso de fertilizantes no país cresceu 87%, contribuindo, em parte, para o significativo aumento da produção de grãos, no país, no mesmo período, de 150%. Entretanto, a produção nacional de fertilizantes é historicamente inferior à demanda nacional e não apresentou crescimento similar ao da demanda. Sendo necessário assim novas pesquisas que busquem criar novas maneiras de converter rejeitos industriais e urbanos em fertilizantes.

### 3.1 - Fertilizante Organomineral na cultura do Milho





A cultura do milho é altamente exigente em fertilizantes químicos, principalmente os nitrogenados. Sendo que o suprimento inadequado de nitrogênio é considerado um dos principais fatores limitantes ao rendimento de grãos do milho, devido ao N exercer uma importante função nos processos bioquímicos da planta (TAIZANDZEIGER, 2009).

A utilização de fertilizantes organominerais se torna uma alternativa ao produtor, pois além de oferecer uma alternativa mais barata ela aumenta o teor de P no solo por consequência da redução da fixação deste pelos óxidos amorfo, como cristais de óxido de ferro e alumínio, que interferem no bloqueio dos sítios de fixação nesses minerais, resultando na maior disponibilidade de P às plantas (TEIXEIRA, 2013).

Segundo Cabezas et al., (2000) as perdas de nitrogênio aplicado na forma de ureia podem variar de 40 a 78% quando aplicada na superfície de solos cultivados com milho. Deste modo torna-se interessante o uso de organominerais, pois promovera melhor absorção de nutrientes, consequentemente afetando de maneira positiva os custos de produção.

Em estudos realizados por Pereira, et al (2020) foi avaliado o uso de fertilizantes organominerais e minerais na cultura do milho, e foi constatado uma melhora na produtividade com o uso de organomineral, como mostrado na tabela a seguir:

**Tabela 2** - Valores médios do número de espigas em 10 m (NESP), número de grãos por espiga (NGRÃOS), o peso médio das espigas (PMESP) e produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) em função da fonte de adubação utilizada de plantio Anápolis, GO, 2019

Fontes de adubação	NESP		NGRÃOS		PMESP		Produtividade	
	nº		nº		g		$\text{kg ha}^{-1}$	
Testemunha	42,00	b	546,98	b	146,53	c	9.466,39	c
Organomineral	45,25	a	612,71	a	213,02	a	14.838,93	a
Mineral	42,25	b	557,98	b	169,17	b	10.985,34	b
Teste F	0,000	**	0,0001	**	0,000	**	0,000	**
CV(%)	2,95		9,02		9,12		9,55	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Teste F: \*\* e \*significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, ns - não significativo; CV: coeficiente de variação.

Fonte: Pereira (2020)

O uso do fertilizante organomineral proporcionou um aumento de 3.853,59  $\text{kg ha}^{-1}$  (35,08%) em relação ao uso do fertilizante mineral e de 5.372,532  $\text{kg ha}^{-1}$  (56,75%) quando comparado com a testemunha, sem adubação (PEREIRA, 2020).

Tiritan et al., (2010) também concluiu que a utilização de fertilizantes organominerais é uma ótima estratégia para elevar produtividade agrícola e reduzir os



custos de adubação na cultura do milho. Assim como Cavalcante et al. (2020) afirma que a adubação organomineral pode ser utilizada para a redução do uso de adubo químico e aumento da produtividade.

Em contra partida, Cabral et al., (2020) avaliaram os níveis de fertilização mineral e organomineral na cultura do milho, e concluíram que os tratamentos proporcionaram um desempenho estatisticamente igual.

O uso de adubação organomineral na cultura do milho ajuda na redução de custos e no aumento da eficiência agrônômica, ratificando os resultados de Kiehl (2008) que observou dentro de várias fontes estudadas, que o organomineral sólido foi o que apresentou aumento da eficiência agrônômica, proporcionalmente ao aumento das doses.

#### **4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A adubação organomineral resulta em diversos benefícios para as culturas da soja e milho, reduzindo gastos, melhorando a disponibilidade de nutrientes e aumento de desempenho agrônômico das culturas. A utilização de fertilizantes organominerais pode ser utilizado em ambas as culturas para elevar a produtividade.

#### **5 – REFERÊNCIAS**

ALMEIDA JÚNIOR, J. et al. Utilização de Adubação Organomineral na Cultura da Soja. II Colóquio Estadual e Pesquisa Multidisciplinar, 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS Principais indicadores do setor de fertilizantes ANDA, 2020. Disponível em: <[http://anda.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Principais\\_Indicadores\\_2020.pdf](http://anda.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Principais_Indicadores_2020.pdf)>. Acesso em: 14 set. 2021.

BENITES, V. de M. et al. Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil. In: FERTBIO, Guarapari. **Anais eletrônicos...** Guarapari, 2010.



BIZETI, H. S. et al. Path analysis under multicollinearity in soybean. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 47, n. 5, p. 669-676, Sept. 2004.

Cabezas, W. A. R., Trivelin, P. C. O., Kondörfer, G. H. & Pereira, S. 2000. Balanço da adubação nitrogenada sólida e fluida de cobertura na cultura de milho, em sistema plantio direto no Triângulo Mineiro (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 24, 363-376

CABRAL, F. L. et al., Avaliação da fertilização mineral e organomineral na cultura da soja. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9. 2020

CABRAL, F. L. et al., Níveis de fertilização de fósforo mineral e organomineral na cultura domilho. **Brazilian Journal of Development.**, Curitiba, v. 6, n.6, p.36414-36426. 2020.

CASTANHEIRA, T. D.; ALECRIM, de O. A.; BELUTTIVOLTOLINI, G. Organominerais: sustentabilidade e nutrição para o solo. Revista Campo & Negócios Grãos, Uberlândia, Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/organominerais-sustentabilidade-e-nutricao-para-o-solo/>>. Acesso em: 06 set. 2021.

Cavalcante, V. S., Borges, L. S., Moura, W. M. et al. Adubação organomineral na nutrição e produtividade de café arábica. **Cadernos de Agroecologia**, 2020.

COSTA, F. K. D. et al., Desempenho agrônômico da soja convencional cultivada com fertilizantes organomineral e mineral. **Nucleus**, v.15, n.2, 2018

CRUZ, A. C. et al. Fertilizantes organominerais de resíduos do agronegócio: avaliação do potencial econômico brasileiro. Indústria química | **BNDES Setorial 45**, p. 137-187. 2017



INKOTTE, J.; CUNHA, G. O. M.; BARBOZA, B. B.; FRIEDERICHS, A.; SANTOS, H. J.; CAMPOS, D. V. B. Capacidade de troca de cátions (CTC) e carbono orgânico de fertilizantes organominerais. **Anais...** IX Reunião Sul-Brasileira de Ciência do Solo. 3p, 2012

�PEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico dos resíduos orgânicos do setor agrossilvopastoril e agroindústrias associadas. Brasil, 2012. Disponível em < [http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatorio\\_pesquisa/120917\\_relatorio\\_residuos\\_organicos.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatorio_pesquisa/120917_relatorio_residuos_organicos.pdf)>. Acesso em: 13 set. 2021.

Kiehl, E. J. Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto. **Degaspari**, Piracicaba, 2004.

MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio Brasil 2015/16 a 2025/26 Projeções de Longo Prazo**. 7.ed. Brasília. 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Pecuária de baixa emissão de carbono. Brasília: Mapa, 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/projeto-pecuaria-abc/arquivos-publicacoes/cartilha-carbono-web.pdf/view>>. Acesso em: 12 set. 2021.

OLIVEIRA, E. C. et al. Fertilizante Organomineral no Desempenho Agronômico e Produtividade do Feijão Aplicado no Sulco de Plantio. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA – CONTECC. **Anais...** 2016 29 ago. a 1 set. 2016–Foz do Iguaçu/Pr. Brasil. 2016.

SANTOS, J. K. F.; CABRAL FILHO, F. R.; SILVA, E. C.; TEIXEIRA, M. B.; MANSO, R. T.; VIEIRA, G. DA S. 2017. Crescimento de plantas de milho submetidas à adubação NPK mineral e organomineral. In: **IV INOVAGRI International Meeting**, p. 6. 2017.



SECRETARIA ESPECIAL DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS (SAE-PR) Produção nacional de fertilizantes. Estudo estratégico. SAE, 2020. Disponível em:

<[https://www.gov.br/planalto/pt-br/assuntos/assuntos-estrategicos/documentos/estudos-estrategicos/sae\\_publicacao\\_fertilizantes\\_v10.pdf](https://www.gov.br/planalto/pt-br/assuntos/assuntos-estrategicos/documentos/estudos-estrategicos/sae_publicacao_fertilizantes_v10.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2021.

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

SOUZA, J. L.; PREZOTTI, L.C. Estudos de solos em função de diversos sistemas de adubação orgânica e mineral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37. Manaus. **Horticultura Brasileira**, n.16, v.1, p.300, 1997.

SCHERER, E. E.; NESI, N. C.; MASSOTTI, Z. Atributos químicos do solo influenciados por sucessivas aplicações de dejetos suínos em áreas agrícolas de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. 1375 - 1383 p. 2010.

Taiz, L. & Zeiger, E. **Fisiologia vegetal**. Artmed, Porto Alegre, 2009.

TEIXEIRA, W. G. Biodisponibilidade de fósforo e potássio provenientes de fertilizantes mineral e organomineral. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

TIRITAN et al. Adubação fosfatada mineral e organomineral no desenvolvimento do milho. *Colloquium Agrariae*. 2010.