

FORMULAÇÃO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS E ENSAIO DE PRODUTIVIDADE¹

Aline Marion Ulsenheimer*

André Sordi**

Alceu Cericato***

Cristiano Lajús****

RESUMO

O fertilizante organomineral é a aposta para o futuro da produção agrícola, pois reduz o risco ambiental, o custo da lavoura e a dependência exclusiva de fertilizantes minerais, além de proporcionar a reestruturação do solo mediante a reposição de matéria orgânica. Nesse sentido foi realizado este trabalho com o objetivo de formular fertilizantes organominerais a partir de compostagem de dejeito suíno e fontes minerais e avaliar a produtividade e o rendimento das culturas de soja, trigo e milho com a utilização desses formulados. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade do Oeste de Santa Catarina, no Município de Maravilha, SC, em Nitossolo Bruno Distrófico e clima subtropical úmido, Cfa (Köppen). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo testados cinco tratamentos com oito repetições: 03:12:09 (T1), 02:10:10 (T2), 05:15:15 (T3) e 02:13:15 (T4), além do adubo mineral comercial 04:24:12 (T5). Na avaliação de produtividade não houve diferença significativa para rendimento de grãos, peso de mil grãos e número de vagens ou espigas entre os tratamentos da soja e do trigo. Na cultura do milho houve diferença significativa na produtividade de grãos e peso de mil grãos entre os tratamentos. Os resultados obtidos mostram que os fertilizantes organominerais são uma alternativa viável na produção da soja, do trigo e do milho.

Palavras-chave: Fertilizantes organominerais. Produtividade. Milho. Soja. Trigo.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo; a estimativa para o ano agrícola de 2015/16 é de que alcance 210,3 milhões de toneladas produzidas, o que equivale a um aumento de 1,3% em relação à safra anterior, que foi de 207,7 milhões de toneladas (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2016).

As projeções para 2024/25 são de uma safra de aproximadamente 259,7 milhões de toneladas, o que corresponde a um acréscimo de 29,4% sobre a estimativa da safra atual. A área de grãos deve aumentar 14,8% entre 2014/15 e 2024/25, passando de 57,3 milhões em 2014/15 para 65,8 milhões em 2024/25, o que corresponde a um acréscimo anual de 1,4% (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2015).

Já as projeções para a pecuária no Brasil sinalizam para um intenso crescimento nos próximos anos, em razão de maior demanda por proteína animal. As carnes que terão maiores taxas de crescimento da produção no período de 2014/15 a 2024/25 são a de frango, com crescimento anual de 3,0%, e a suína cujo crescimento projetado é de 2,9% ao ano; já a carne bovina tem um crescimento projetado de 2,1% ao ano (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2015).

Essa crescente produção pecuária no Brasil acaba resultando uma produção excessiva de dejetos com potencial risco ambiental; por outro lado é uma alternativa sustentável e economicamente viável para a fertilização do solo, visto que o aumento na produção de grãos também implica a maior demanda por fertilizantes, que atualmente são em sua

* Graduanda em Agronomia pela Universidade do Oeste de Santa Catarina de Maravilha, SC; alinemarion_@hotmail.com

** Mestre em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná; Professor do Curso de Agronomia na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Maravilha, SC; andre.sordi@unoesc.edu.br

*** Doutor em Administração pela Universidade Nacional de Misiones; Mestre em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina; Professor do Curso de Agronomia na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Maravilha, SC; acericato@gmail.com

**** Doutor e Mestre em Agronomia pela Universidade de Passo Fundo; Professor do Curso de Agronomia na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Maravilha, SC; clajus@hotmail.com

grande maioria importados, gerando altos custos para a implantação de lavouras (INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE, 2016).

A adubos orgânicos apresentam baixas concentrações de NPK. Quando associados a adubos químicos, formam os organominerais, que são definidos como “[...] produto resultante da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos.” Segundo a Instrução normativa (IN) n. 25, de 23 de julho de 2009, os fertilizantes organominerais sólidos devem apresentar, no mínimo, 8% de carbono orgânico, 80 mmol_c kg⁻¹, 10% de macronutrientes primários N P K isoladamente ou em misturas e macronutrientes secundários de 5% a 30% de umidade máxima (BRASIL, 2009).

Segundo Rabelo (2015) e Kiehl (1985), 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, como maior disponibilidade e fornecimento de macro e micro nutrientes para as plantas, melhora da capacidade de troca de cátions do solo, aumento da atividade da biota do solo, redução da plasticidade e da 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.

O uso desses resíduos para a produção de fertilizantes organominerais pode eliminar até 50% do passivo ambiental gerado pela avicultura e suinocultura, e até 2020 com a ampliação da capacidade instalada para a produção desse tipo de fertilizantes, pode-se chegar a amenizar o passivo ambiental destes em até 80% (JUNEK et al., 2014).

O fertilizante organomineral é a aposta do futuro principalmente no Sul do País onde é crescente a produção suinícola e avícola com grandes quantidades de rejeitos. Nesse sentido, realizou-se este trabalho com o objetivo de formular adubos organominerais a partir de compostagem de dejetos de suínos e fontes minerais e avaliar a produtividade das culturas da soja, do trigo e do milho com a utilização desses formulados.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Curso de Agronomia da Universidade do Oeste de Santa Catarina, no Município de Maravilha, SC, cujas coordenadas geográficas são: latitude de 26°45’55”S, longitude 53°11’43”O e altitude de 574 m. O clima é classificado como subtropical úmido, Cfa (Köppen). A precipitação média anual é de 2.000 mm. O solo é classificado como Nitossolo Bruno Distrófico (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, sendo testados cinco tratamentos: os organominerais T1 (03:12:09), T2 (02:10:10), T3 (05:15:15) e T4 (02:13:15) e o adubo mineral comercial (04:24:12), com oito repetições cada, em que cada parcela teve uma área de 4 m² (2 m de largura x 2 m de comprimento), totalizando 32 m² a cada tratamento, perfazendo a área experimental total de 160 m².

O fertilizante orgânico para a formulação dos fertilizantes organominerais foi fornecido pela empresa CTR – Indústria de Fertilizantes Orgânicos Ltda. Esse fertilizante orgânico é composto por serragem de madeira compostada com dejetos suínos que, segundo análise físico-química, possui a seguinte relação de nutrientes: 49,55 de umidade a 65°C; 1,06% m/m de N, 3,43% m/m de P₂O₅; 1,51% m/m de K₂O; 1,97% de Ca; 0,60% de Mg; 0,51% de Fe; 197,33 mg/kg de Cu; 1861,69 mg/kg de Zn; 302,78 mg/kg de Mn; 34,78 mg/kg de B; 482,20 CTC mmol_c/kg; relação C/N de 14,53.

Antes da implantação do experimento foi realizada a amostragem do solo na camada 0-20 cm, o qual, posteriormente, foi analisado física e quimicamente (Tabela 1) no laboratório da Epagri/Cepaf. A aplicação dos fertilizantes organominerais e a calagem foi baseada na recomendação por meio do manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004).

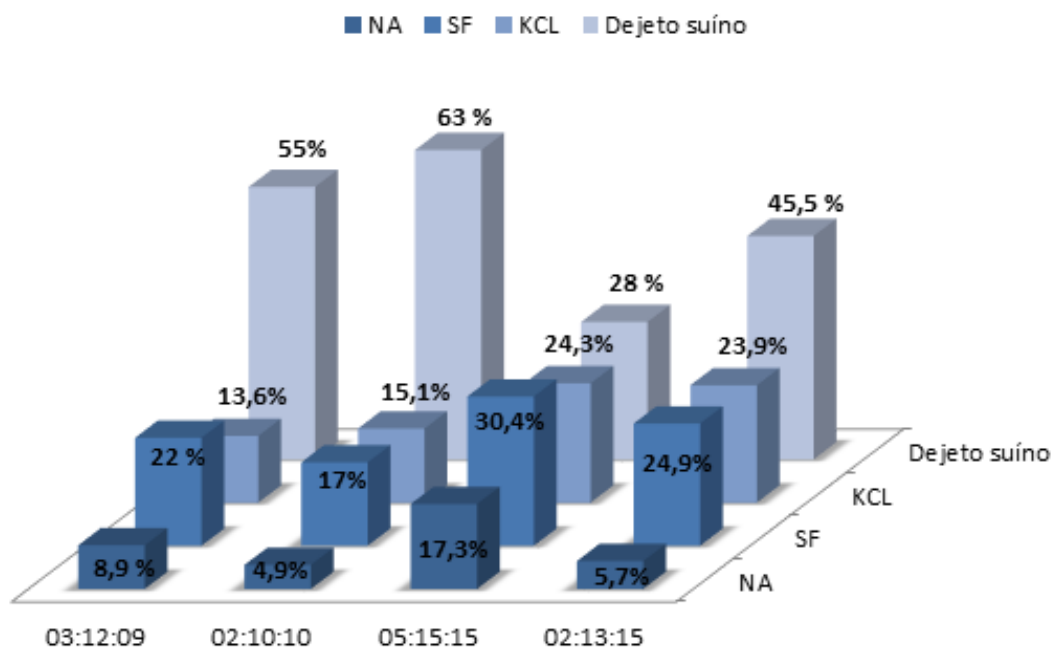
Tabela 1 – Resultados obtidos da análise físico-química antes do experimento – Maravilha, SC

pH	Ca	Mg	Al	H + Al	CTC	pH 7	V	SMP	MO	Argila	P	K
.....
.....cmol _c dm ⁻³.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....mg dm ⁻³
5,7	7,4	4,2	0,0	3,8	15,7	75,8	6,1	2,7	43,0	11,9	112,0	

Fonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (2014).

O preparo e a formulação dos fertilizantes organominerais foram feitos de forma caseira, sendo adicionados e homogêneos o composto de dejetos suínos e o fertilizante mineral nitrato de amônio (NA) com 27% de N; o superfosfato triplo (STF) com 46% de P_2O_5 e o cloreto de potássio (KCl) com 60% de K_2O em diferentes proporções a fim de se obterem quatro formulações de NPK: 03:12:09, 02:10:10, 05:15:15 e 02:13:15 (Gráfico 1). Depois de formulados, os fertilizantes organominerais foram testados nas culturas da soja, do trigo e do milho para posterior avaliação de produtividade.

Gráfico 1 – Composição dos fertilizantes organominerais em porcentagem – Maravilha (2016)



Fonte: os autores.

A soja foi inoculada e semeada em 01 de dezembro de 2014 com a utilização de 333.000 sementes por ha, em sistema de semeadura direta com semeadora manual e espaçamento de 0,45 cm entre linhas e 0,7 cm entre plantas, totalizando 15 plantas por metro linear, com o prévio controle físico de ervas daninhas. A adubação em sulco foi realizada junto com o plantio para uma estimativa de 3,6 t/ha, a quantidade de fertilizantes utilizada para cada tratamento foi: T1 (662 kg ha⁻¹ organomineral), T2 (695 kg ha⁻¹ organomineral), T3 (463 kg ha⁻¹ organomineral) e T4 (496 kg ha⁻¹ organomineral) não sendo necessária adubação de cobertura. A variedade de soja escolhida foi a soja intacta RR2 PRO®. Durante a condução do experimento, foram realizadas capinas para manter a cultura livre de plantas invasoras e aplicação de fungicidas e inseticidas quando necessário.

A colheita foi realizada de forma manual em 16 de maio de 2015, 167 dias após o plantio, sendo coletado 1 m² de cada tratamento e repetição separadamente para posterior pesagem e avaliação de produtividade tendo a umidade corrigida para 13%.

A cultura do trigo foi semeada em 07 de junho de 2015, com a cultivar BRS Parrudo, em sistema de plantio a lanço e incorporado ao solo com auxílio de um rastel, numa densidade de 300 plantas/m². A adubação NPK foi baseada para uma estimativa de produtividade de 3.600 kg de trigo/ha sendo aplicadas superficialmente no momento do plantio as seguintes quantidades: T1 (267 kg ha⁻¹), T2 (280 kg ha⁻¹), T3 (187 kg ha⁻¹), T4 (200 kg ha⁻¹) e T5 (156 kg ha⁻¹). Na adubação nitrogenada de cobertura, foram utilizados 167 kg ha⁻¹ de ureia em duas doses, nas fases de perfilhamento e alongamento de colmo (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004). Durante a condução do projeto foram realizadas capina e aplicação de fungicidas e inseticidas quando se fez necessário.

A colheita foi realizada de forma manual nos dias 19 e 20 de outubro de 2015 (145 dias após o plantio), sendo coletados 1 m² de cada tratamento e repetição separadamente para posterior pesagem e avaliação de produtividade tendo a umidade corrigida para 13%.

A semeadura do milho foi realizada no dia 23 de novembro de 2016, sendo semeado um híbrido simples super precoce da Pioneer® (32R48yH), com a utilização de 60.000 sementes por ha⁻¹. A semeadura foi realizada com semea-

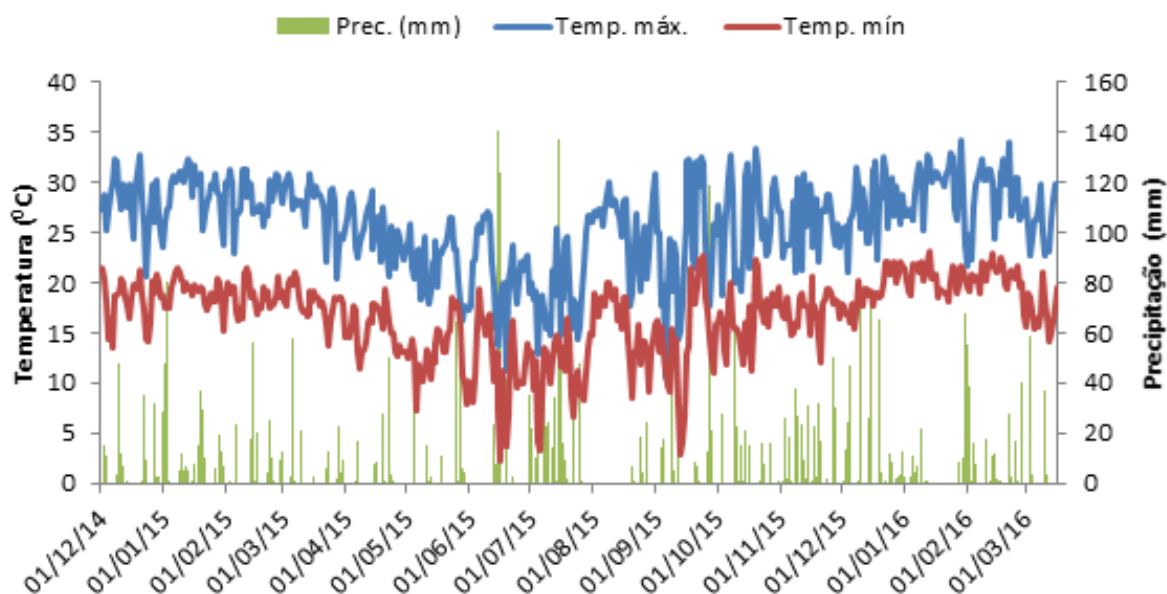
dora manual de espaçamento de 70 cm entre linhas e 25 cm entre plantas (quatro plantas por metro linear). A adubação NPK foi baseada para uma estimativa de produtividade de 10.000 kg de milho/ha, sendo aplicadas no sulco do plantio as seguintes quantidades de fertilizantes: T1 (1071 kg ha⁻¹), T2 (1125 kg ha⁻¹), T3 (750 kg ha⁻¹), T4 (804 kg ha⁻¹) e T5 (625 kg ha⁻¹). Na adubação nitrogenada de cobertura foram utilizados 359 kg ha⁻¹ de ureia em duas doses, quando as plantas estavam com quatro a seis folhas (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004).

A colheita foi realizada manualmente em 16 de março de 2016, e foram coletados 2,25 m² de cada tratamento e repetição separadamente para posterior pesagem e avaliação de produtividade tendo a umidade corrigida para 13%.

A implantação de todas as culturas foi realizada nas mesmas parcelas, com a reaplicação dos tratamentos.

Ainda, é importante salientar que entre as dificuldades encontradas na condução do projeto, a escassez hídrica ocorrida durante o cultivo do milho interferiu nos resultados quanto à produtividade de grãos e à massa de mil grãos (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Comportamento pluviométrico e de temperaturas máxima e mínima entre 01/12/2014 e 01/03/2016 (Maravilha, 2016)



Fonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (2016).

Para o rendimento de grãos e o peso de mil grãos da soja, do trigo e do milho, foi realizada análise de variância com teste de significância de Tukey, considerando a probabilidade de erro $P \leq 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve diferença estatística significativa para a produtividade de grãos, o número de vagens ou espigas e a massa de mil grãos entre os tratamentos da soja. Observou-se apenas um incremento no rendimento nos tratamentos T1 e T2 na cultura da soja, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Produtividade de grãos, massa de mil grãos e número de vagens ou espigas na cultura da soja (Maravilha, 2016)

Tratamentos	N. de vagens ou espigas	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Massa de mil grãos (g)
T1	45,71 a	3468,57 a	160 a
T2	49,14 a	3672,86 a	149,85 a
T3	42,85 a	3251,43 a	147,14 a
T4	42,86 a	3334,28 a	148,43 a
CV%	12,82	12,21	10,83

Fonte: os autores.

Nota: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve diferença estatística significativa para a produtividade de grãos, número de vagens ou espigas e massa de mil grãos entre os tratamentos do trigo, em que o maior rendimento de grãos foi observado no tratamento T5, seguido pelo tratamento T2, com diferença de 56 Kg ha⁻¹, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Produtividade de grãos, massa de mil grãos e número de vagens ou espigas na cultura do trigo (Maravilha, 2016)

Tratamentos	N. de vagens ou espigas	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Massa de mil grãos (g)
T1	3,15 a	3228,12 a	33,2 a
T2	3,22 a	3290,12 a	34,21 a
T3	3,12 a	3091,87 a	32,51 a
T4	3,42 a	2984,62 a	30,54 a
T5	3,72 a	3349,37 a	33,1 a
CV (%)	19,93	19,05	12,43

Fonte: os autores.

Nota: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No milho houve diferença estatística significativa na produtividade de grãos e massa de mil grãos entre os tratamentos. Não houve diferença estatística significativa para a inserção da espiga entre os tratamentos. Observou-se um incremento no rendimento nos tratamentos T1 e T2 na cultura do milho, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Produtividade de grãos, massa de mil grãos e inserção da espiga na cultura do milho (Maravilha, 2016)

Tratamentos	Inserção da espiga (m)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Massa de mil grãos (g)
T1	1,23 a	7314,98 a	425 a
T2	1,21 a	6486,67 ab	426 a
T3	1,22 a	5316,67 b	398,75 c
T4	1,21 a	4870 b	406,6 bc
T5	1,18 a	6471,64 ab	416,5 ab
CV (%)	4,94	22,10	2,43

Fonte: os autores.

Nota: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tais resultados ocorreram, possivelmente, em razão de os tratamentos T1 e T2 apresentarem a maior quantidade de adubo orgânico em sua composição (Gráfico 1) e de os nutrientes estarem na forma orgânica e mineral, uma vez que o aumento da matéria orgânica no solo, além de promover uma melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (CASTANHEIRA; ALECRIM; BELUTTIVOLTOLINI, 2015), aumenta o intercâmbio de nutrientes do solo para as plantas, armazena-os (principalmente o N, P e S) e os libera lentamente, por meio da formação de complexos que retêm os macros e os micronutrientes, evitando, assim, suas perdas. Os complexos coloidais de carga negativa, presentes na matéria orgânica, formam complexos estáveis que diminuem a toxicidade de ferro e de alumínio, por meio da fixação, e liberam o fósforo, além de proporcionar o aumento da microbiota do solo que agirá na solubilização dos fertilizantes minerais, liberando-os para as plantas (ROZENO et al., 2011).

Ainda, segundo Benites et al. (2010), uma grande vantagem com o uso de fertilizante organomineral é o fato de se usarem como matéria-prima resíduos que são passivos ambientais de outros sistemas de produção que seriam descartados no ambiente sem o devido aproveitamento, o que é notório na região de condução deste projeto, em decorrência das altas populações de suínos e aves criadas comercialmente; a produção de fertilizantes organominerais serve como via de absorção ambientalmente correta desses resíduos (SCHERER; NESI; MASSOTTI, 2010).

Para o experimento se observou uma baixa produtividade no milho em todos os tratamentos. Isso aconteceu em razão de uma escassez hídrica ocorrida entre a 6ª e 8ª semana após a semeadura, entre as fases V12 a VT, em que, segundo Weismann (2007) e Galvão, Borém e Pimentel (2015), encontra-se o período mais crítico para a produção,

porque é definido nessas fases o número de óvulos em cada espiga, o tamanho da espiga e o número de grãos por fileira, e a deficiência hídrica ou nutricional nesse período diminui seriamente a produtividade.

Apesar de não haver diferença estatística entre os tratamentos, com exceção da cultura do milho que foi afetada pela escassez hídrica, em longo prazo, segundo Castanheira, Alecrim e Beluttivoltolini (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.

4 CONCLUSÃO

A fertilização organomineral permite maior sustentabilidade para a produção agrícola, já que possibilita o aproveitamento, de modo ambientalmente correto, dos dejetos animais com redução de custos, reestruturação do solo e melhor desempenho agrônômico das culturas em que é utilizada, resultando em maior produtividade.

Os tratamentos que obtiveram maior produtividade na cultura da soja e do milho foram o T1 e o T2. Na cultura do trigo, os tratamentos que obtiveram maior produtividade foram o T3 e o T5.

A utilização de fertilizantes organominerais é viável em termos agrônômico e econômicos nas culturas da soja, do milho e do trigo.

Formulation organomineral fertilization and productivity test

Abstract

The biofertilizer is the bet for the future of agricultural production as it reduces the environmental risk, the cost of farming and the exclusive dependence on mineral fertilizers, in addition to providing the soil restructuring by replacing organic matter. Accordingly this work was conducted with the objective of formulating organomineral fertilizer from swine manure compost and mineral sources and to evaluate the productivity of soybeans, wheat and corn with the use of these formulated. The experiment was conducted in the experimental area of the Universidade do Oeste de Santa Catarina, in the city of Maravilha, SC, Nitosol Bruno Dystrophic and humid subtropical climate, CFA (Koppen). The experimental design was a randomized block, being tested 5 treatments with 8 repetitions: 03:12:09 (T1), 02:10:10 (T2), 05:15:15 (T3) and 02:13:15 (T4) in addition to the commercial mineral fertilizer 04:24:12 (T5). In evaluating productivity there was no significant difference in grain yield, thousand grain weight and number of pods or ears between treatments soybeans and wheat. In maize significant differences in grain yield and thousand kernel weight between treatments. The results show that organomineral fertilizers are a viable alternative in the production of soy, wheat and corn.

Keywords: Fertilizers organomineral. Productivity. Corn. Soy. Wheat.

NOTA EXPLICATIVA

¹Pesquisa de iniciação científica financiada com recursos do Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES).

REFERÊNCIAS

BENITES, V. de M. et al. Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil. In: FERTBIO, 2010, Guarapari. **Anais eletrônicos...** Guarapari, 2010. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98406/1/Producao-de-fertilizantespdf.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

BRASIL. Instrução Normativa n. 25, de 23 de julho de 2009. Revoga a Instrução Normativa n. 23 de 31 de agosto de 2005 e resolve aprovar as normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura, na forma dos anexos à presente instrução normativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 jul. 2009. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/..%5Cpontofocal%5Ctextos%5Cregulamentos%5CBRA_194_add_1.htm>. Acesso em: 03 mar. 2016.

- CASTANHEIRA, T. D.; ALECRIM, de O. A.; BELUTTIVOLTOLINI, G. Organominerais: sustentabilidade e nutrição para o solo. **Revista Campo & Negócios Grãos**, Uberlândia, jun. 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/organominerais-sustentabilidade-e-nutricao-para-o-solo/>>. Acesso em: 04 abr. 2016.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS – Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: quinto levantamento, safra 2015/16**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_02_04_09_05_00_boletim_graos_fevereiro_2016.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2016.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Centro de Pesquisa para a Agricultura Familiar**. Chapecó, 2014.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Centro de Pesquisa para a Agricultura Familiar**. Chapecó, 2016.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF. 2013.
- GALVÃO, C. C. J.; BORÉM, A.; PIMENTEL, A. M. **Milho: do plantio à colheita**. Viçosa: Ed. UFV, 2015.
- INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE. **Estatísticas de fertilizantes**. Geórgia, USA, 2016. Disponível em: <<http://brasil.ipni.net/article/BRS-3132>>. Acesso em: 23 fev. 2016.
- JUNEK, J. O. M. de O. et al. **Fertilizantes Organominerais**. Instituto de Ciências da Saúde, Agrárias e Humanas (ISAH). Araxá, 2014. Curricular Técnico 06. 04 p. Disponível em: <<http://site.uniaraxa.edu.br/wp-content/uploads/2014/09/fertilizantes-organominerais.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2016.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do agronegócio: Brasil 2014/15 a 2024/25, projeções de longo prazo**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/PROJECOES_DO_AGRONEGOCIO_2025_WEB.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.
- 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: 01 mar. 2016.
- ROZENO, P. A. et al. **As dificuldades do uso da adubação orgânica pelo agricultor: vantagens e desvantagens de sua utilização**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Agronegócio)–Etec Prof. Mário Antônio Verza, Palmital, 2011. Disponível em: <http://www.etecpalmital.com.br/_biblioteca/_tcc_agronegocio/_2011/_arquivos/ASDIFICULDADESDOUSODAADUBACAOORGANICAPELOAGRICULTORVANTAGENSEDESANTAGENSEDESUAUTILIZACAO.pdf>. Acesso em: 07 maio 2016.
- 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**, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v34n4/34.pdf>>. Acesso em: 31 jul. 2016.
- WEISMANN, Martim. **Fases de desenvolvimento da cultura do milho**. Tecnologia e produção: milho safrinha e culturas de inverno, 2008. Fundação MS, 2007. Disponível em: <<http://www.atividaderural.com.br/artigos/4fb3e56aa8c56.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2016.

