



## FITOMASSA E PRODUTIVIDADE DE MILHO ADUBADO COM FERTILIZANTES ORGÂNICOS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA (iLP)

**Igor Vortmann<sup>(1)</sup>; Paulo Hentz<sup>(2)</sup>; Juliano Corulli Corrêa<sup>(3)</sup>; Otavio Bagiotto Rossato<sup>(2)</sup>; Bruno Richter Martinazzo<sup>(4)</sup>; Leonardo Santiani<sup>(4)</sup>; Lucas Balena<sup>(4)</sup>; Nadine Dalmutt<sup>(5)</sup>; Amanda Zolet Rigo<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Acadêmico do Curso: Engenharia Agrônoma, Instituto Federal Catarinense – *campus* Concórdia, Rodovia SC-283, km 08, Concórdia-SC, 89700-000, Email: igorvortmann15@gmail.com; <sup>(2)</sup> Professor do Instituto Federal Catarinense – *campus* Concórdia; <sup>(3)</sup> Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA Suínos e Aves; <sup>(4)</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Agrônoma, Instituto Federal Catarinense – *campus* Concórdia; <sup>(5)</sup> Aluno do curso técnico em Agropecuária, Instituto Federal Catarinense – *campus* Concórdia. <sup>(6)</sup> Mestranda em ciência do solo, UDESC Lages.

**RESUMO:** Estudos para recomendação de adubação envolvendo resíduos orgânicos no sistema integração Lavoura-Pecuária (iLP) se fazem necessário, visto a demanda nacional de adaptação de sistemas alternativos de produção que promovam sustentabilidade e eficiência. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a fitomassa da parte aérea e a produtividade de grãos de milho quando submetido a doses de fertilizantes orgânicos ou minerais em sistema de Integração Lavoura e Pecuária (iLP). O experimento foi montado em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, sendo cinco fertilizantes em interação com três recomendações de adubação e o controle sem adubação. Os tratamentos com fertilizantes foram compostos de três fertilizantes orgânicos, cama de aves, dejetos líquidos de suínos e composto orgânico, e dois minerais, M1 e M2 com equivalência de concentração nutricional aos pares orgânicos (cama e dejetos) e o controle (ausência de adubação), em interação com três doses que corresponderam a 75, 100 e 150% da recomendação de N para adubação aplicada à cultura de interesse em questão. A produtividade de fitomassa da parte aérea do milho apresenta efeito linear com o aumento nas doses dos fertilizantes M1, M2, composto orgânico e dejetos de suínos. A máxima produtividade de fitomassa do milho para aplicação de cama de aves ocorre na dose de 174 kg ha<sup>-1</sup> de N. Para a produtividade de grãos do milho ocorre acréscimo linear com o aumento das doses de fertilizantes orgânicos e minerais. A aplicação do composto orgânico propicia menor quantidade de fitomassa e maior produtividade de grãos de milho, na dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> de N.

**Palavras-chave:** *Zea mays*. Composto orgânico. Dejetos suínos. Cama de aves.

### INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays*) se destaca no contexto da Integração Lavoura-Pecuária (iLP) devido às inúmeras aplicações que esse cereal têm na propriedade agrícola,

quer seja na alimentação animal na forma de grãos, de forragem verde ou conservada (rolão, silagem), na alimentação humana e na geração de receita mediante a comercialização da produção excedente. (Alvarenga et al., 2016)

O uso eficiente de nutrientes na adubação das culturas agrícolas se justifica pela posição do Brasil como quarto maior consumidor mundial de fertilizantes minerais. (Anda, 2013), uma condição que caracteriza risco ao agronegócio, conjunto responsável por 27% do PIB.

O uso de fertilizantes orgânicos no sistema de produção iLP pode resultar em ganhos econômicos e ambientais, uma vez que é potencializada a diversidade do sistema integrado, onde se criam novas rotas de ciclagem de nutrientes e novos processos ecossistêmicos emergem (Anghinoni et al., 2011). Além disso, é importante considerar que fertilizantes orgânicos podem apresentar efeitos diferenciados quanto à disponibilidade de nutrientes às plantas, quando comparados com os fertilizantes minerais (Scherer e Nesi, 2009; Scherer et al., 2010). Dessa forma, estudos para recomendação de adubação envolvendo resíduos orgânicos no sistema iLP devem ser conduzidos. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a fitomassa da parte aérea e a produtividade de grãos de milho quando submetido a doses de fertilizantes orgânicos e minerais em sistema de Integração Lavoura e Pecuária (iLP).

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho está sendo conduzido desde 2010, no Instituto Federal Catarinense (IFC), Campus Concórdia, SC. O solo da área experimental foi descrito como Nitossolo Vermelho eutroférrico típico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013).

O experimento foi montado em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, em fatorial 5x3+1, sendo cinco fertilizantes em interação com três recomendações de adubação e o controle sem adubação. Os tratamentos com fertilizantes foram compostos de três



fertilizantes orgânicos, cama de aves, dejetos líquidos de suínos, e composto orgânico e dois minerais, Mineral 1 – M1 e Mineral 2 – M2 com equivalência de concentração nutricional aos pares orgânicos e o controle (ausência de adubação), em interação com três doses que corresponderam a 75, 100 e 150 % da recomendação de adubação aplicada à cultura de interesse (milho). As doses utilizadas foram de 105, 140 e 210 kg ha<sup>-1</sup> de N.

As unidades experimentais foram formadas por parcelas de 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>), distantes 2,5 m entre blocos. A aplicação dos fertilizantes foi realizada em superfície ao lado da linha de semeadura. O dejetos líquidos de suínos e a cama de aves são provenientes do sistema de criação do Instituto Federal Catarinense, campus Concórdia/SC, e o composto orgânico aplicado é proveniente da Embrapa Suínos e Aves.

Antes de cada recomendação foram retiradas amostras dos fertilizantes orgânicos, analisados no laboratório da Embrapa (Tabela 1), para determinar os teores de N, P e K afim de estabelecer a quantidade a ser disponibilizada a cultura, bem como permitir dosar quantidades semelhantes ao fertilizante mineral, nos tratamentos propostos. Nos fertilizantes minerais as fontes utilizadas: ureia para N, superfosfato triplo para P e cloreto de potássio para K, e M1 correspondeu à composição do dejetos líquidos de suínos e o M2 à cama de aves (cama/M2 e dejetos/M1). Para instalação da cultura do milho safra 2014/15 foi realizada dessecação da cultura de inverno 2014 com aplicação do herbicida glifosato (2.160 g ha<sup>-1</sup> de i.a.) para posterior semeadura da cultura do milho híbrido simples Syngenta Celeron LT na densidade de 60 mil plantas por hectare com espaçamento de 0,8 m entre linhas e 5,5 plantas por metro.

No momento da maturação fisiológica do milho, foram coletadas 3 plantas aleatoriamente no interior de cada parcela. As plantas foram secas em estufa até peso constante a 65±5°C e posteriormente pesadas. A produtividade da cultura do milho foi determinada através da colheita manual de 2 fileiras com 2 m de comprimento e 0,8m de largura entre fileiras totalizando 3,2 m<sup>2</sup>, com trilha manual, em seguida, foi determinado o peso dos grãos para obtenção do rendimento e posterior análise de umidade para correção do peso a base seca de 13%.

Foi adotado o modelo para análise de variância (ANOVA) inerente ao delineamento em blocos casualizados considerando os fatores fertilizantes, dosagens e blocos. Depois de confirmado a significância da referente variável as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey, protegido pela significância do teste F global, com nível de 5 % de probabilidade como taxa de erro para tomada de decisão. Para realizar essa análise foi usado o procedimento GLM do SAS (SAS, 2008). Também foram testados os efeitos linear e quadrático entre doses, dentro de cada fertilizante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da produtividade de fitomassa da parte aérea do milho (Figura 1) evidenciam efeito linear

crecente com o aumento nas doses dos fertilizantes M1, M2 e composto orgânico e dejetos de suínos, enquanto para a aplicação de cama de aves houve efeito quadrático. A máxima produtividade de fitomassa do milho para aplicação de cama de aves ocorre na dose de 174 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Para a avaliação das fontes de fertilizantes dentro de cada dose observa-se que na dose de 105 kg ha<sup>-1</sup> de N a cama de aviário e o dejetos produziram maior quantidade de fitomassa que o composto orgânico. Para a dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> de N a cama de aviário, o dejetos e o M1 produziram maior quantidade de fitomassa que o composto orgânico e que o M2. Já para a dose de 210 kg ha<sup>-1</sup> de N apenas a adubação com M1 propiciou aumento significativo na produtividade de fitomassa em relação à aplicação de cama de aviário e composto orgânico.

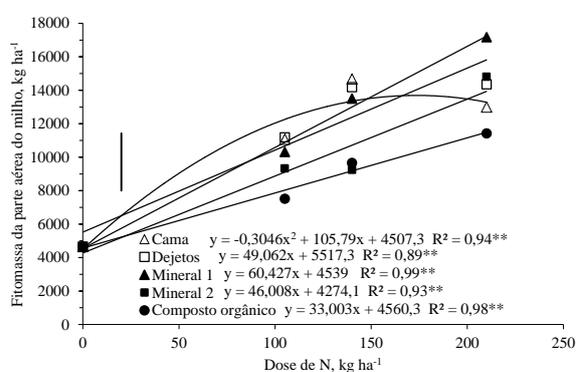


Figura 1. Fitomassa da parte aérea do milho adubado com fertilizantes orgânicos em sistema de integração lavoura e pecuária. Barra vertical refere-se a diferença mínima significativa (DMS = 3429) a 5% pelo teste de Tukey.

Para a produtividade de grãos do milho (Figura 2) houve acréscimo linear com o aumento das doses para todos os fertilizantes cama, dejetos, M1, M2 e composto orgânico.

Na avaliação das fontes de fertilizantes dentro de cada dose observa-se que para a dose de 105 e 210 kg ha<sup>-1</sup> de N não houve diferenças entre os tratamentos. Para a dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> de N o composto orgânico propiciou incremento significativo na produtividade de grãos (1364 kg ha<sup>-1</sup>) em relação à aplicação do fertilizante M2. Portanto, para esta dose, a aplicação do composto orgânico propiciou menor quantidade de fitomassa (Figura 1), mas, por outro lado, houve maior produtividade de grãos de milho (Figura 2). O aumento apresentado no experimento também é visto no trabalho de Pereira et al. (2012) onde compostos organominerais provocaram um aumento na produtividade do milho.



## XI Reunião Sul-Brasileira de Ciência do Solo

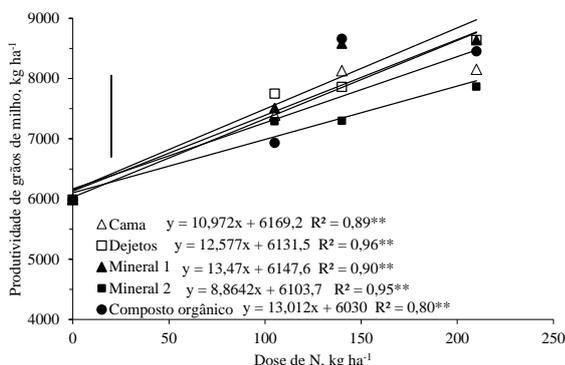
### Qualidade do Solo & Ambiente de Produção

Frederico Westphalen, RS.

31 de agosto a 02 de setembro de 2016



**Sociedade Brasileira de  
Ciência do Solo**  
Núcleo Regional Sul



**Figura 2.** Produtividade de grãos de milho adubado com fertilizantes orgânicos em sistema de integração lavoura e pecuária. Barra vertical refere-se a diferença mínima significativa (DMS = 1358) a 5% pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÕES

A produtividade de fitomassa da parte aérea do milho apresenta efeito linear com o aumento nas doses dos fertilizantes M1, M2, composto orgânico e dejetos de suínos. A máxima produtividade de fitomassa do milho para aplicação de cama de aves ocorre na dose de 174 kg ha<sup>-1</sup> de N. Para a produtividade de grãos do milho ocorre acréscimo linear com o aumento das doses de fertilizantes orgânicos e minerais. A aplicação do composto orgânico propicia menor quantidade de fitomassa e maior produtividade de grãos de milho, na dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> de N.

## REFERÊNCIAS

Alvarenga, R.C; Gontijo Neto, M.M.; Cruz, J. C. Integração Lavoura e Pecuária: A cultura do milho na Integração Lavoura-Pecuária. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CO-NTAG01\\_4\\_168200511157.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CO-NTAG01_4_168200511157.html)>. Acesso em: 11 jul. 2016.

Anda - Associação Nacional Para Difusão De Adubos. Estatísticas [internet]. São Paulo, SP [acesso em 10 Set. 2013]. Disponível em: <<http://www.anda.org.br/index.php?mpg=03.01.00&ver=por/>>

Anghinoni, I.; Moraes, A.; Carvalho, P.C.F.; Souza, E.D.; Conte, O.; Lang, C.R. Benefícios da integração lavoura-pecuária sobre a

fertilidade do solo em sistema plantio direto. In: Fonseca, A.F.; Caires, E.F.; Barth, G. Fertilidade do solo e nutrição de plantas no sistema plantio direto. AEACG/Inpag: Ponta Grossa, 2011, p 272-309.

Caires, E.F.; Barth, G. Fertilidade do solo e nutrição de plantas no sistema plantio direto. AEACG/Inpag: Ponta Grossa, 2011, p 272-309.

Empresa Brasileira De pesquisa Agropecuária - Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

Hentz, P. Doses de cama de aves e dejeito de suínos para sistema de integração lavoura-pecuária. 2014. 166 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2014.

Lourenzi, C.R.; Ceretta, C.A.; Silva, L.S.; Girotto, E.; Lorensini, F.; Tiecher, T.L.; Conti, L.; Trentin, G.; Brunetto, G. Nutrientes em camadas de solo submetido a sucessivas aplicações de dejeito líquido de suínos e sob plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 37, 2013, p.157-167.

Pereira, Marco Antônio Moreira et al. Adubação Organomineral na Cultura do Milho sob Cultivo Consecutivo. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, XXIX., 2012, Águas de Lindóia. Anais XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Águas de Lindóia: Abms, 2012. p. 1581 - 1587. Disponível em: <[http://www.abms.org.br/29cn\\_milho/06549.pdf](http://www.abms.org.br/29cn_milho/06549.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2016.

SAS. SAS/STAT® 9.2 User's Guide. Version 9.2, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2008. 584 p.

Scherer E.E.; Nesi, C.N. Características químicas de um Latossolo sob diferentes Sistemas de preparo e adubação orgânica. Bragantia, v.68, 2009, p.715-721.

Scherer, E.E.; Nesi, C.N.; Massotti, Z. Atributos químicos do solo influenciados por sucessivas aplicações de dejetos suínos em áreas agrícolas de Santa Catarina. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, 2010, p. 1375-1383.

Tedesco MJ, Gianello C, Bissani CA, Bohnen H; Volkweiss SJ (1995) Análise de solos, plantas e outros materiais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 174p.

**Tabela 1** - Teor de nitrogênio, fósforo e potássio na cama de aves, dejeito líquido de suínos e composto orgânico e quantidades de fósforo e potássio aportados a cultura do milho.

Tratamentos	Teor de nutrientes no fertilizante			Aporte de P			Aporte de K		
	(g kg <sup>-1</sup> ou L <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )		
	N	P	K	Doses de N					
				105	140	210	105	140	210
Cama	23,57	16,03	20,36	71	95	143	91	121	181
Dejeito	1,75	1,31	0,75	78	105	157	45	60	90
Composto	8,53	7,91	4,56	102	136	204	59	79	118

\*Determinações realizadas de acordo com Tedesco et al. (1995).