



Núcleo de Meio Ambiente
Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá
Belém, Pará, Brasil
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

Jéssica Diandra Stringari

Universidade do Estado de Santa
Catarina - UDESC
jehstringari@gmail.com

Wagner Sacomori

Universidade do Estado de Santa
Catarina - UDESC
wsacomori@yahoo.com.br

Diego Fernando Roters

Universidade do Estado de Santa
Catarina - UDESC
diegoroters@gmail.com

Gustavo Ferreira de Oliveira

Universidade do Estado de Santa
Catarina - UDESC
gustavo.fdo@edu.udesc.br

Janaira Almeida

Universidade Estadual do Pará - UEPA
Janairaalmeida14@gmail.com

O EFEITO DA APLICAÇÃO CONTINUADA DE DEJETO LÍQUIDO SUÍNO NA PRODUÇÃO DE MASSA SECA DA AVEIA PRETA

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação continuada de DLS na produção de massa seca da raiz da aveia preta. O experimento foi conduzido a campo no município de Campos Novos, SC em SD em consorcio aveia preta/milho. O solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho distroférico e os tratamentos compreenderam as doses 100 e 200 m³ ha⁻¹ DLS; adubação mineral solúvel e adubo mineral solúvel combinado com dejetos. Os tratamentos foram organizados em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. As últimas aplicações dos fertilizantes foram realizadas no mês de outubro de 2015 sobre a palhada da cultura de inverno. Para avaliação da massa seca da raiz foram realizadas coletas de raízes da aveia em outubro de 2016 onde foram coletadas duas subamostras em cada parcela, nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade do solo com um trado de ferro cilíndrico com 5,5 cm de diâmetro. Posteriormente as amostras foram encaminhadas para laboratório para quantificar a massa seca total de raízes. Foi utilizado o programa estatístico SAS® utilizando Tukey a 5% de significância. Não houve diferença significativa na produção de massa seca de raiz da aveia preta entre os tratamentos com aplicação de DLS e fertilizante mineral. As características físicas e químicas do solo como a densidade e acidez explicam a menor produção de massa seca das raízes da aveia.

PALAVRAS-CHAVE: *Avena strigosa*, Fertilizante, Resíduo orgânico.

THE EFFECT OF CONTINUED APPLICATION OF SWINE NET WASTE ON DRY OAT PRODUCTION

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the effect of the continuous application of DLS in the production of dry mass of the black oat root. The

Recebido em: 2018-10-19
Avaliado em: 2019-08-14
Aceito em: 2019-12-11

experiment was conducted in the field, in the municipality of Campos Novos, SC in SD in a black oat / maize consortium. The soil is a dystroferric Red Latosol, the treatments comprised doses 100 and 200 m³ ha⁻¹ DLS; soluble mineral fertilizer and soluble mineral fertilizer combined with waste. The treatments were arranged in a randomized complete block design with four replicates. The last of fertilizer applications were carried out in the month of October of 2015, on the straw of the winter crop. To evaluate the dry mass of the root, oat roots were collected in October 2016, where two sub-samples were collected in each plot, in the 0-10 and 10-20 cm layers of the soil with a cylindrical iron tray with 5, 5 cm in diameter. Subsequently the samples were sent to the laboratory to quantify the total dry mass of roots. The SAS® statistical program was used using Tukey at 5% significance. There was no significant difference in dry oat root yield between treatments with DLS and mineral fertilizer. The physical and characteristics of the soil as the density explain the lower production of dry mass of the roots of the oats.

KEYWORDS: *Avena strigosa*, Fertilizer, Organic waste.

EL EFECTO DE LA APLICACIÓN CONTINUA DE RESIDUOS DE RED DE CERDO EN LA PRODUCCIÓN DE MASA SECA DE AVENA NEGRA

RESUMEN: El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación continua de DLS en la producción de masa seca de raíz de avena negra. El experimento se realizó en el campo, en Campos Novos, SC, SD, en el consorcio de avena / maíz. El suelo es un Latosol rojo distroférico. Los tratamientos comprendieron las dosis 100 y 200 m³ ha⁻¹ DLS; fertilizante mineral soluble y fertilizante mineral soluble combinado con estiércol. Los tratamientos se organizaron en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las últimas aplicaciones de fertilizantes se llevaron a cabo en octubre de 2015 en la paja de cultivo de invierno. Para evaluar la masa seca de la raíz, se realizaron recolecciones de raíz de avena en octubre de 2016, donde se recolectaron dúas submuestras en cada parcela, en las capas de suelo de 0-10 y 10-20 cm de profundidad con una barrena cilíndrica de hierro de 5 cm. .5 cm de diámetro. Más tarde, las muestras se enviaron al laboratorio para cuantificar la masa seca total de raíces. El programa estadístico SAS® se utilizó con Tukey con una significancia del 5%. No hubo diferencias significativas en la producción de masa seca de raíz de avena negra entre tratamientos con la aplicación de DLS y fertilizante mineral. Las características físicas y químicas del suelo, como la densidad y la acidez, explican la menor producción en masa seca de las raíces de avena.

PALABRAS CLAVES: *Avena strigosa*, Fertilizantes, Residuos orgánicos.

INTRODUÇÃO

O Dejeito Líquido Suíno (DLS) é um resíduo animal gerado pela atividade suinícola, sendo usado em áreas agrícolas no estado de Santa Catarina. Esse fertilizante orgânico além de condicionar um bom desenvolvimento às culturas, como no caso da Aveia Preta (*Avena strigosa*), possui nutrientes essenciais ao seu crescimento, como Nitrogênio (N) principalmente N amoniacal (CASSOL et al., 2012; LUPATINI et al., 2013; GUZATTI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2017).

A aveia preta é utilizada em área de pastejo na região Sul, em consorcio com outras espécies, pois oferece ótima produção de matéria seca, desempenho animal e tem bom desenvolvimento ao frio (CARVALHO, 2010). Essa forrageira é muito importante para semeadura da cultura de verão, devido a essas características, ela é uma ótima opção de conservação de forragem durante o inverno (CARVALHO, 2010).

A aplicação de DLS é uma alternativa para melhorar a produção de matéria seca de raiz da aveia preta, de acordo com Pinto et al., (2014) avaliando a

aplicação de DLS no solo na sucessão aveia/milho constataram que houve incremento na produção de massa seca, evidenciando assim que a utilização do DLS como fonte de adubação nitrogenada para produção de massa seca da aveia preta é viável. Diante desse contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação continuada de DLS na produção de massa seca da raiz da aveia preta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no ano de 2001 a campo, no município de Campos Novos, SC (27°23'33" de latitude sul e 51°21'48" longitude oeste), para avaliar os efeitos da adição continuada de dejeito líquido suíno em doses variadas no solo, em sistema de semeadura direta (SD) em sucessão aveia/milho. O local de estudo apresenta clima mesotérmico úmido com verão ameno (Cfb), segundo a classificação de Köppen, com precipitação anual de 1480 mm, com temperatura média anual de 16 °C (EPAGRI/CIRAM, 2013). Segundo Embrapa (2013), o solo da área foi

classificado como Latossolo Vermelho distroférico (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos da camada de 0 a 20 cm de um Latossolo Vermelho distroférico utilizado para implantação do experimento a campo. Médias de quatro amostras compostas de 10 subamostras. Campos Novos/SC, 2016/2017.

pH ¹	SMP	V	Al ³	Ca ³	Mg ³	P ²	K ²	Argila	COT	DS
		%	-----cmolc kg ⁻¹ -----			--mg kg ⁻¹ --		-----g kg ⁻¹ -----		Mg m ⁻³
6,1	6,0	87	<0,01	8,2	4,6	6,4	97	680	25	1,30

Fonte: Moreira (2004).

Os tratamentos compreenderam em aplicações anuais de dejetos líquido suíno, 100 (DLS 100) e 200 (DLS 200) m³ ha⁻¹; adubação mineral solúvel (AM) e adubo mineral solúvel combinado com dejetos (COMB). O tratamento AM foi composto por ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio em doses anuais de N, P₂O₅ e K₂O de 130, 100 e 70 kg ha⁻¹, respectivamente. Já o AM+DLS foi aplicado em doses conjuntas de 25 m³ ha⁻¹ de DLS, complementadas, na média das aplicações com doses de 75, 16 e 15 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, as doses foram definidas com base em recomendações CQFS-RS/SC (2016).

Os tratamentos foram aplicados em parcelas de 75,6 m² de área total e 58,3 m² de área útil, organizadas em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. As aplicações dos tratamentos foram realizadas sempre no mês de outubro de cada ano. Os fertilizantes foram aplicados a lanço na superfície do solo sobre a palhada da cultura de inverno, o DLS foi distribuído por meio do jato de uma mangueira conectada ao tanque pressurizado de um distribuidor, e o AM manualmente.

Os fertilizantes solúveis empregados como fontes de N, P e K foram ureia, superfosfato triplo (SFT) e cloreto de

¹pH: pH em água; SMP – pH pelo índice SMP; Al: alumínio trocável; Ca: cálcio trocável; Mg: magnésio trocável; P: fósforo extraível; K potássio trocável; COT carbono orgânico total. (1) determinado segundo Tedesco et al. (1995). (2) extrator Mehlich 1. (3) extrator KCl 1 M. DS: Densidade do solo.

potássio (KCl), respectivamente. O DLS utilizado na condução do experimento, (Tabela 2), foi derivado de suínos em fase de terminação e por fêmeas de recria, sendo armazenado em fluxo contínuo em esterqueira aberta.

Para avaliação da massa seca da raiz da aveia preta foram realizadas coletas da massa de raízes de aveia em outubro de 2016 no local do experimento, sendo que a última aplicação de DLS foi realizada no mês de outubro de 2015. Foram retiradas duas subamostras em cada parcela, nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de

profundidade do solo com um trado de ferro cilíndrico com 5,5 cm de diâmetro. Posteriormente as amostras foram acondicionadas em câmara fria a uma temperatura de aproximadamente 7 °C para evitar a deterioração das mesmas. Em laboratório, foi realizada a metodologia de separação do solo das raízes para quantificar a massa seca total das raízes preconizada segundo WOLSCHICK (2014). Foi utilizado o programa estatístico SAS® utilizando o teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 2. Quantidade de massa seca (MS), nitrogênio total (NT), fósforo e (P) potássio (K) do dejetos líquido de suíno no período de 2001 a 2015.

Aplicação mês/ano	MS	NT	P	K	Ca	Mg	COT*
	----- kg m ⁻³ -----						
10/2001	66	3,4	1,4	1,2	3,3	1,1	19,2
11/2002	26	2,6	1,0	1,2	1,8	0,7	11,2
10/2003	32	2,6	1,1	1,3	2,1	0,9	12,8
10/2004	43	3,7	1,4	1,5	2,8	1,2	16,6
10/2005	56	3,2	1,5	1,1	1,8	0,9	17,4
10/2006	46	4,6	2,8	1,7	1,7	0,9	35,6
10/2007	55	2,7	1,8	1,1	1,49	0,76	19,7
10/2008	68	2,4	0,4	1,3	0,58	0,24	23,9
10/2009	69	6,6	1,1	3,5	1,6	0,51	25,6
10/2010	41	4,1	2,1	2,2	-	-	23,2
10/2011	61	3,5	1,7	1,8	-	-	27,5
10/2012	43	3,8	1,4	1,9	-	-	-
10/2013	22	2,3	1,4	1,7	-	-	6,0
10/2014	28	2,8	1,5	1,8	-	-	-
10/2015	11	1,4	0,2	1,3	-	-	3,4
Média	44,5	3,3	1,4	1,6	1,9	0,8	18,6

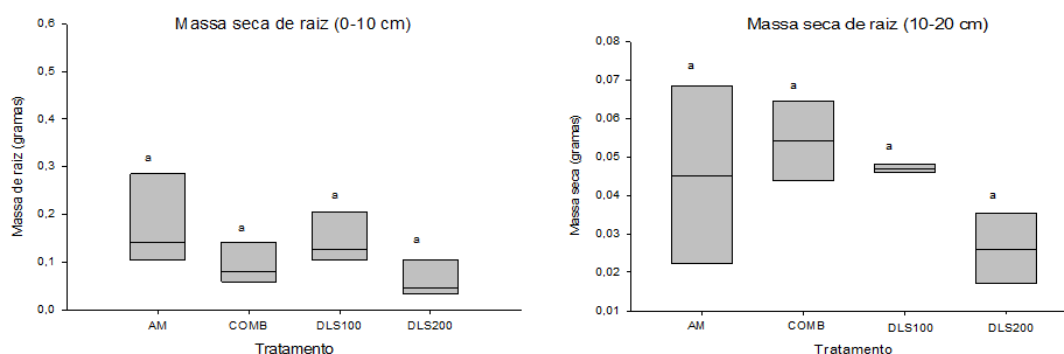
*Carbono orgânico total

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre os tratamentos com aplicação de DLS, AM e COMB para produção de massa seca de raiz da aveia preta, nas

camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade (Figura 1).

Figura1. Produção de massa seca de raiz de aveia preta.



Esses resultados podem ser explicados devido a forma de aplicação dos fertilizantes, os quais foram diretamente na palhada da cultura de inverno (aveia preta). Assim, como os fertilizantes tiveram pouco contato com o solo, os mesmos sofreram a ação de agentes externos como vento e temperatura, o que interfere diretamente na produção de massa seca da raiz (ASSMANN et al. (2009).

No Sul Brasil, em SD, o DLS geralmente é aplicado sobre os resíduos culturais de aveia preta, devido a isso o DLS fica em contato com a atmosfera,

onde ocorre processos bioquímicos nesse ambiente, potencializando perdas de N por volatilização de amônia o que faz o fertilizante perder seu potencial agrônômico e de fornecer N para aveia (PORT et al., 2003). Além disso, ocorre o processo de nitrificação, onde há a transformação de amônio (NH_4^+) em nitrato (NO_3^-) nas camadas superficiais do solo, essa transformação na presença de oxigênio tem poder acidificante no solo, devido a criação de dois íons H^+ para cada molécula de NH_4^+ nitrificada, essa acidificação implica no desenvolvimento das raízes no solo (ERNANI, 2016).

Outro fator que contribuiu para esses resultados está ligado as características físicas do solo da área de estudo, a densidade do solo encontrada foi $1,30 \text{ g cm}^{-3}$ na camada de 0-20 cm de profundidade, em estudo conduzido em Latossolo Vermelho distroférico, Beutler et al., (2005) avaliaram a produtividade de soja em diferentes densidades do solo, os autores constataram que a densidade do solo interferiu na produtividade do soja, e para uma boa produtividade de grãos, o ideal estaria em torno de $0,84 \text{ g cm}^{-3}$.

A densidade do solo interfere no desenvolvimento das raízes e esse fator pode explicar diretamente a baixa quantidade de raízes encontradas nas duas profundidades, sendo um fator determinante, onde o aumento da densidade do solo acarreta a redução da macroporosidade e aumento na microporosidade do solo, sendo que as raízes apresentam dificuldade em poros menores, acarretando uma menor desenvolvimento das mesmas.

Mesmo a cultura da soja apresentando características fisiológicas e desenvolvimentos diferentes da aveia preta, os resultados encontrados

mostram que densidades acima de $0,84 \text{ g cm}^{-3}$ interferem no desenvolvimento das raízes e conseqüentemente na produção de massa seca de raiz. Novos trabalhos devem ser realizados com objetivo de avaliar diferentes formas de aplicação sobre os resíduos culturais bem como a ação do dejetos nas propriedades da aveia preta.

CONCLUSÃO

A produção de massa seca da raiz da aveia preta não apresentou diferenças em produtividade sob aplicação de diferentes tipos de fertilizantes mineral e orgânico.

O efeito do DLS não aumentou a produção de massa seca de raiz em comparação ao mineral.

No Latossolo Vermelho distroférico sob condições de aplicação continuada de dejetos líquido suíno em semeadura direta, o sistema de manejo empregado ao solo de sucessão aveia/milho, apresentou alta densidade do solo e conseqüente menor quantidade de raízes nas profundidades estudadas.

REFERÊNCIAS

- ASSMANN, J. C.; BRAIDA, J. A.; CASSOL, L. C.; MAIGERO, E. C.; MANTELI, C.; GRIZ, E. Produção de matéria seca de forragem e acúmulo de nutrientes em pastagem anual de inverno tratada com esterco líquido de suínos. *Revista Ciência Rural*, v39, n8, p2408-2416, 2009.
- BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F.; ROQUE, C. G.; FERRAZ, M. V. Densidade relativa ótima de Latossolos Vermelhos para a produtividade de soja. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.29, n.6, p.843-849, 2005.
- CARVALHO, P. C. F. et al. Característica produtiva e estrutural de pastos mistos de aveia e azevém manejados em quatro alturas sob lotação contínua. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.9, p.1857-1865, 2010.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC – CQFS – RS/SC. *Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 10. ed. Porto Alegre: SBCS-Núcleo Regional Sul, 2016. 376p.
- CASSOL, P. C.; COSTA, A. C.; CIPRANDI, O.; PANDOLFO, C. M.; ERNANI, P. R. Disponibilidade de macronutrientes e rendimento de milho em Latossolo fertilizado com dejetos suíno. *Revista Brasileira de Ciência Solo*, v.36, p.1911-1923, 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2.ed. Rio de Janeiro, 2013. 306p.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - CENTRO DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS AMBIENTAIS E DE HIDROMETEOROLOGIA - EPAGRI/ CIRAM. *Monitoramento dos fenômenos climáticos e seus impactos: climatologia de chuvas*. Florianópolis, 2012. Disponível em: <<http://ciram.epagri.sc.gov.br/portal/web/site/index.jsp?url=jsp/monitoramento/climatChuvas.jsp>>. Acesso em 16 agosto. de 2018.
- ERNANI, P.R. *Química do Solo e Disponibilidade de Nutrientes*. Lages: Paulo Ernani, 2.ed. 2016. 200 p.
- GUZATTI, G. C.; DUCHINI, P. G.; SBRISSIA, A. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N. Qualitative aspects and biomass production in oats and ryegrass pastures cultivated pure or intercropping and subjected to lenient grazing. *Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v67, n5, p1339-1407, 2015.
- LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; VAZ, R. Z.; VALENTE, A. V.; ROSO, C.; VAZ, F. N. BEEF CATTLE PRODUCTION ON BLACK OATS AND ITALIAN RYEGRASS PASTURE UNDER NITROGEN FERTILIZATION. *Revista Ciência Animal Brasileira*, v14, n2, p164-171, 2013.
- OLIVEIRA, G. F.; ROTERS, D. F.; PRAZERES, M. S. Aplicação de diferentes formas de fertilizante orgânico no solo para o rendimento da cultura do *Zea mays*. *Revista Agroecossistemas*, v. 9, n. 1, p. 11 – 20, 2017.
- PINTO, M. A. B.; FABBRIS, C.; BASSO, C.J.; SANTI, A.L.; GIROTTO, E. Aplicação de dejetos líquido de suínos e manejo do solo na sucessão aveia/milho. *Revista Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.44, n.2, p. 205-212, 2014.
- PORT, O.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Perda de nitrogênio por volatilização de amônia com o uso de dejetos de suínos em plantio direto. *Revista Pesquisa Agropecuária*

Brasileira. Brasília, v. 38, n. 7, p. 857-865, jul. 2003.

WOLSCHICK, N. H. **Desempenho de plantas de cobertura e influência nos atributos do solo e na produtividade de culturas em sucessão.** 93f. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Lages, 2014.