

Adubação da cultura da soja com dejetos de animais no oeste do Paraná

Milton Felipe Hurban Ramos dos santos^{1*}; Luiz Antonio Zanão Junior¹¹

Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.
*felipehurbancompras@fag.edu.br

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade da cultura da soja em função da aplicação de doses de dejetos de animais (dejetos líquidos de suínos - DLS e cama de aviário - CA) em um Latossolo Vermelho Distroférrico no Oeste do Paraná. O experimento foi conduzido na safra 2018/2019, de novembro a março, na estação experimental de Santa Tereza do Oeste. Os tratamentos foram gerados pelo esquema fatorial (2x3)+1, sendo dois dejetos (DLS e CA) e três doses de cada (CA: 2,9; 5,8 e 8,7 t ha⁻¹ e DLS: 48; 96 e 144 m³ ha⁻¹). O tratamento adicional foi a adubação mineral (300 kg ha⁻¹ do formulado 04-24-16). O experimento foi instalado em blocos casualizados, com quatro repetições com unidades experimentais de 50 m². Foram avaliados a produção de vagens por planta, número de grãos por vagem, produtividade e massa de cem grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito do tipo e das doses dos dejetos animais foi avaliado pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Não foi constatada diferença significativa entre a adubação com dejetos de animais e a adubação mineral. A produtividade média de grãos foi de 4278 kg ha⁻¹ com aplicação de DLS, de 4081 kg ha⁻¹ com cama de aviário e 3953 kg ha⁻¹ com adubação mineral. A menor dose de cada dejetos foi suficiente para obter produtividade semelhante à proporcionada pela adubação mineral. Os teores de fósforo, cálcio, magnésio e cobre não foram influenciados pelas adubações. Os teores de nitrogênio nas folhas da soja foram maiores com a aplicação das maiores doses de dejetos líquidos de suínos e com a maior dose da cama de aviário e os de potássio menores com a aplicação do dejetos líquidos de suínos.

Palavras-chave: Adubação orgânica; fertilidade do solo; comparação de adubação.

Fertilization of soybean crop with animal waste in western Parana

Abstract: The objective of the present work was to evaluate soybean crop yield as a function of application of animal manure doses (swine liquid manure - DLS and poultry litter - CA) in a Distroferric Red Latosol in Western Paraná. The experiment was conducted in the 2018/2019 crop, from November to March, at Santa Tereza do Oeste experimental station. The treatments were generated by the factorial scheme (2x3) +1, being two manure (DLS and CA) and three doses of each (CA: 2.9, 5.8 and 8.7 t ha⁻¹ and DLS: 48; 96 and 144 m³ ha⁻¹). The additional treatment was mineral fertilization (300 kg ha⁻¹ of formulated 04-24-16). The experiment was installed in randomized blocks with four replications with 50 m² experimental units. Pod yield per plant, number of grains per pod, yield and mass of one hundred grains were evaluated. Data were subjected to analysis of variance and the effect of type and dose of animal manure was evaluated by Tukey test at 5% probability. No significant difference was found between animal manure fertilization and mineral fertilization. The average grain yield was 4278 kg ha⁻¹ with DLS application, 4081 kg ha⁻¹ with poultry litter and 3953 kg ha⁻¹ with mineral fertilization. The lower dose of each manure was sufficient to obtain productivity similar to that provided by mineral fertilization. The phosphorus, calcium, magnesium and copper contents were not influenced by fertilizers. Nitrogen levels in soybean leaves were higher with the application of the highest doses of swine manure and with the highest dose of poultry litter and lower potassium with the application of swine manure. Higher zinc contents in soybean leaves were obtained with pig slurry application.

Keywords: Organic fertilization; soil fertility; comparison of fertilization.

Introdução

Segundo Peske, Baudet e Peske (2009) a soja é cultura mais cultivada no país, tornando-se grande responsável pelo desempenho econômico brasileiro. No entanto, sua produtividade pode variar conforme o ano e às diferentes regiões brasileiras, destacando-se fatores como clima, deficiência hídrica, doenças, pragas, fertilidade do solo e práticas de manejo.

A soja é extremamente exigente em nutrição para altas produtividades. O nitrogênio é o principal nutriente para a cultura, onde é extraído em maior quantidade (HUNGRIA; CAMPO; MENDES, 2001). Para Costa (2002), a baixa fertilidade de alguns solos brasileiros faz com que ocorra uma grande demanda por fertilizantes para a produção da soja.

Os fertilizantes minerais vêm provocando aumentos significativos no custo da produção agrícola. E com a necessidade e busca de altas produtividades, torna-se cada vez maior a busca por técnicas para utilização mais eficiente de recursos para aumentar a produtividade e evitar a contaminação ambiental (ALMEIDA; SANCHES, 2012).

Economicamente a criação de suínos na região oeste do Paraná é muito forte, pois ela retém grande parte do plantel de animais existente no estado (MONDARDO et al., 2011). No entanto a região é representada por pequenas propriedades, na qual os produtores agrícolas visam diversificar para aumentar a rentabilidade, assim prevalecendo a produção de grãos (soja, milho e trigo) e de animais (frangos e suínos) em sistema de confinamento.

Basso (2003) afirma que nas regiões onde se localiza sistemas de criação de suínos confinados origina grandes quantidades de dejetos, assim torna-se de grande importância realizar estudos sobre utilizações dos dejetos como fonte de nutrientes para a agricultura, pois quando aplicado em excesso podem causar a contaminação ambiental das águas pelo escoamento superficial. Entretanto dejetos de suínos é rico em nutrientes na qual podem reduzir ou até mesmo, substituir a adubação mineral.

Para Galvão et al. (1999) os adubos orgânicos originados de dejetos de animais como exemplo, de suínos, bovinos e de aves, vêm se destacando por possuir um baixo custo em relação aos adubos químicos, além do mais, a sua utilização pode diminuir impactos ambientais quando utilizado de maneira correta. Certamente uma das principais características dos adubos orgânicos é de promover benefícios na melhoria da fertilidade e conservação do solo e maior aproveitamento dos recursos existentes na propriedade.

Elevados teores de matéria orgânica e de nutrientes são características dos adubos orgânicos, inclusive o nitrogênio e a relação C/N, e a composição de cada composto orgânico

varia conforme o material de origem e também do seu manuseio (MALAVOLTA, 1981).

Segundo Scherer (2005), a eficiência e os aspectos econômicos dos dejetos variam conforme a sua composição, principalmente das doses, o sistema de preparo do solo, do tipo de solo e certamente da cultura que pretende-se adubar.

Scherer et al. (2007) afirmam que o adubo orgânico é rico em matéria orgânica e nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo. Assim, na agricultura o adubo orgânico tem por função de proporcionar melhorias nas características físicas, químicas e biológicas do solo, fornecimento de nutrientes e elementos benéficos ao desenvolvimento de culturas, e consequentemente maiores produtividades para o produtor.

Diesel et al. (2002) argumentam que a utilização de adubação orgânica na agricultura é de grande importância, pois fornecem um grande potencial de nutrientes para desenvolvimentos de culturas agrícolas e apresentam uma boa capacidade de incorporação direta ao solo. Porém, dejetos de animais quando aplicados de forma incorreta no solo, como exemplo, dosagens altas, podem contaminar ou causar impactos ambientais ao meio ambiente.

As devidas quantidades e frequências de aplicação de dejetos de animais no solo variam conforme o tipo de solo, composição dos resíduos, e principalmente com a espécie vegetal cultivada (BARROS et al., 2005)

Dal Moro, Moreira e Soncela (2010) avaliaram o efeito da aplicação com dejetos líquidos de suíno na cultura do milho, e por sua vez, concluíram que em termos de produtividades o adubo orgânico não interferiu nos resultados obtidos, sendo assim, o dejetos líquido de suíno não foi capaz de suprir as necessidades nutricionais da cultura.

No cultivo da alfafa, Venturin et al. (2011) afirmam que podem substituir o adubo químico por cama de aviário ou esterco líquido de suínos para suprir as necessidades nutricionais da cultura.

Barbosa et al. (2009) avaliando produção de massa seca de aveia branca em solo com aplicação de resíduos animais afirmaram que, não há diferença na produção de massa seca de aveia branca, quando utilizado a adubação mineral, dejetos suíno ou cama de aviário.

Guareschi et al. (2013) o esterco bovino e tanto a cama de frango aplicados em feijão Azuki demonstra serem alternativas viáveis, pois são benéficos em termos de produtividades da cultura, obtendo resultados semelhantes quando utilizado adubação química.

Na região Oeste do Estado do Paraná, muitos suinocultores e avicultores são também produtores de soja, milho, trigo e feijão. Estes sistemas produtivos podem ser integrados, pela utilização dos resíduos animais como um insumo na produção de grãos. Segundo Kunz et al. (2005) os nutrientes contidos nos dejetos apresentam alto valor agregado, sobretudo quando

considerada a alta que os preços dos fertilizantes químicos têm sofrido nos últimos anos.

Diante disso, para criar novas alternativas de adubação, com intuito de diminuir as adubações químicas, consequentemente reduzir custos para o produtor e por sua vez, aumentar o consumo de adubações orgânicas de forma que não agrida o meio ambiente, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a produtividade da cultura da soja em função da aplicação de doses de dejetos de animais (dejetos líquidos de suínos e cama de aviário) em um Latossolo Vermelho Distroférico no Oeste do Paraná

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra 2018/2019, na estação experimental de Santa Tereza do Oeste, no ensaio que já vem sendo conduzido há cinco safras e sob sistema plantio direto.

O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico, de textura argilosa e boa fertilidade (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química do solo, em três profundidades, do tratamento testemunha, onde o experimento está foi conduzido. Instituto Agrônômico do Paraná, Santa Tereza do Oeste, PR.

Prof. cm	pH CaCl ₂	C g dm ⁻³	P --- mg dm ⁻³ ---	K ----- cmol _c dm ⁻³ -----	Ca	Mg	Al	H+Al	V ---- % ----	m
0-10	4,57	25,5	18,8	137	5,26	2,06	0,3	8,88	46	4
10-20	4,50	22,1	5,8	126	4,54	1,61	0,4	9,12	41	8
20-40	4,43	15,8	2,3	100	3,03	1,44	0,4	8,85	35	7

Extrator: P e K (HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ mol L⁻¹); Al, Ca, Mg = (KCl 1 mol L⁻¹)

Fonte: IAPAR, Sta Tereza do Oeste/PR

Os tratamentos foram gerados pelo esquema fatorial (2x3)+1, sendo dois dejetos (DLS = Dejetos líquidos de suínos e CA = cama de aviário) e três doses de cada (CA: 2,9; 5,8 e 8,7 t ha⁻¹ e DLS: 48; 96 e 144 m³ ha⁻¹). O tratamento adicional foi a adubação mineral (300 kg ha⁻¹ do formulado 04-24-16).

Tabela 2. Descrição dos tratamentos avaliados no experimento e respectivas quantidades de N, P₂O₅ e K₂O fornecidas.

Descrição do tratamento	Dose	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O
	2,9 t ha ⁻¹	59	53	77
Cama de aviário	5,8 t ha ⁻¹	118	106	154

	8,7 t ha ⁻¹	178	158	231
	48 m ³ ha ⁻¹	58	44	26
Dejeto líquido de suínos	96 m ³ ha ⁻¹	116	87	52
	144 m ³ ha ⁻¹	174	131	78
Mineral NPK 04-24-16	300 kg ha ⁻¹	12	72	48

Fonte: IAPAR, Sta Tereza do Oeste/PR

O experimento foi instalado em blocos casualizados, com quatro repetições com unidades experimentais de 50 m² (5 m x 10 m). Foi considerada como área útil, as quatro fileiras centrais, descartando-se dois metros das extremidades.

Foi utilizada uma dessecação da área com o uso de glifosato na dosagem de 5 L ha⁻¹ com adição de adjuvante óleo mineral 0,5 % da calda, com vazão de 200 L ha⁻¹.

A cama de aviário foi aplicada a lanço e foi adquirida de aviário da região, produto de pelo menos 8 lotes. O dejeto líquido de suínos utilizado foi de origem de um biodigestor da Coopavel (Cooperativa Agroindustrial Cascavel). Sua aplicação foi feita com o auxílio de um tanque (maconel).

As doses dos dejetos de animais foram aplicadas um dia antes da semeadura, em outubro de 2018. Nas parcelas do tratamento em que foi avaliado o adubo químico ele foi aplicado no sulco de semeadura.

Tabela 3. Teores de nutrientes na cama de aviário utilizada no experimento (79 % de massa seca) e dejetos líquidos de suíno (densidade = 15 na escala do densímetro Bouyoucos).

Determinação	N Total	P ₂ O ₅	K ₂ O
Cama de aviário (%)	2,04	1,82	2,65
Dejeto líquido de suínos (kg m ⁻³)	1,21	0,91	0,54

Fonte: IAPAR, Sta Tereza do Oeste/PR

No dia da semeadura foi realizado o tratamento de sementes. A cultivar de soja utilizada foi a NS 6909. A semeadura foi realizada com semeadora comercial de 5 linhas com espaçamento entre linhas de 50 cm.

Foram avaliados a altura das plantas, % de hastes verdes, produção de vagens por planta, produtividade, e os teores foliares de nutrientes.

Foram coletadas 30 folhas recém maduras de cada parcela, no florescimento pleno das plantas. Após a coleta, as folhas foram lavadas com água destilada e acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C, para secar, por 72 h. Foram

determinados os teores de N, P, K, Ca, Mg, Cu e Zn.

Um dia antes da colheita foi determinado o número de vagens por planta, altura das plantas e % de hastes verdes em dez plantas por parcela.

Na colheita foi utilizada colhedora automotriz de precisão desenvolvida para unidades experimentais, da marca Wintersteiger SeedMech[®], modelo Nursery Master Elite[®]. Os grãos colhidos na área útil das parcelas tiveram a massa e o teor de água determinados, e a produtividade foi corrigida para 13 % de umidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Assistat. (SILVA; AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

As menores alturas de plantas e porcentagem de hastes verdes foram obtidas com a adubação mineral. As maiores alturas de plantas foram obtidas com a aplicação das doses mais elevadas de dejetos de animais, tanto DLS quanto cama de aviário (Tabela 2). As maiores doses de DLS provocaram maior porcentagem de hastes verdes nas plantas de soja (Tabela 2). No entanto, como será verificado, tanto a altura das plantas quanto a porcentagem de hastes verdes não influenciaram na produtividade de grãos da soja (Tabela 2).

Tabela 4 - Altura da planta, % de hastes verdes, vagens por plantas e produtividade de grãos de soja em função de adubação com doses de dejetos de animais (dejetos líquido de suínos = DLS e cama de aviário = CA) em comparação a adubação mineral em um Latossolo Vermelho Distroférico típico no Oeste do Paraná. Santa Tereza do Oeste, PR. 2019.

Adubação	Altura planta cm	Hastes verdes %	Vagens por planta	Produtividade kg ha ⁻¹
DLS - Dose 1	84,3 ab	1,5 c	43,8 a	4290,1 a
DLS - Dose 2	88,0 a	4,5 b	44,2 a	4286,2 a
DLS - Dose 3	87,8 a	4,8 b	46,8 a	4257,0 a
CA - Dose 1	82,3 ab	6,8 b	44,5 a	4050,8 a
CA - Dose 2	86,8 a	12,0 a	46,0 a	4204,9 a
CA - Dose 3	88,3 a	13,8 a	45,7 a	3987,8 a
Adubo mineral	78,0 b	2,0 c	41,4 a	4069,0 a
CV%	4,1	64,2	9,8	4,0

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem a 5 % e probabilidade pelo teste de Tukey. CV% = coeficiente de variação. ^{1/}Dose 1: cama de aviário = 2,9 t ha⁻¹ e dejetos líquido de suínos = 48 m³ha⁻¹; ^{2/}Dose 2: cama de aviário = 5,8 t ha⁻¹ e dejetos líquido de suínos = 96 m³ha⁻¹; ^{3/}Dose 3: cama de aviário = 8,6 t ha⁻¹ e dejetos líquido de suínos = 144 m³ha⁻¹.

O maior percentual de hastes verdes foi obtido com a aplicação de dejetos líquidos de suínos (Tabela 2). De fato, isso ocorreu porque a quantidade de nitrogênio, fornecida por este dejetos, é maior que a fornecida pela cama de aviário. Um dos grandes problemas de altos teores de N pode ser o acamamento de planta se a percentagem de hastes verdes e retenção foliar. O acamamento, sendo comum ocorrer em solos muito férteis, principalmente em abundância de N, em grandes quantidades deste macronutriente leva a planta a um crescimento vegetativo conforme Mundstock e Thomas (2005). Assim, o excesso de N pode trazer problemas para as culturas, principalmente a soja.

Em relação a adubação com dejetos animais e a adubação mineral não houve diferença significativa na produção de vagens por planta e produtividade de grãos, que variaram de 3987 a 4290 kg ha⁻¹ (Tabela 2). Isso demonstra que, neste solo, a adubação da cultura da soja foi necessária, não importando, porém, se o fornecimento dos nutrientes foi realizado com aplicação de fertilizante químico ou através de dejetos animais, não importando a dose utilizada, tanto da cama de aviário quanto do dejetos líquidos de suínos. Provavelmente, os altos teores de nutrientes contidos nas maiores doses encontram-se nos valores correspondentes ao consumo de luxo, em que a absorção de nutrientes não mais incrementa o rendimento de grãos, pois as plantas já atingiram seu máximo potencial produtivo.

Seidel et al. (2010) e Dal Moro, Moreira e Soncela (2010) também não encontraram diferença na produtividade milho adubado com dejetos líquidos de suínos e adubos minerais em Latossolo Vermelho distroférrico no Oeste do Paraná.

Os teores de N nas folhas da soja foram menores com a adubação mineral e maiores com a aplicação das maiores doses de DLS e com a maior dose da cama de aviário (Tabela 3).

Tabela 5 - Teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio em folhas de soja em função de adubação com doses de dejetos de animais (dejetos líquidos de suínos = DLS e cama de aviário = CA) em comparação a adubação mineral em um Latossolo Vermelho Distroférrico típico no Oeste do Paraná. Santa Tereza do Oeste, PR. 2019.

Adubação	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio
	g kg ⁻¹				
DLS - Dose 1	55,9 b	3,2 a	18,3 b	15,1 a	5,9 a
DLS - Dose 2	60,0 a	3,2 a	18,5 b	15,2 a	6,1 a
DLS - Dose 3	60,5 a	3,4 a	18,6 b	14,9 a	6,0 a
CA - Dose 1	54,5 b	3,3 a	20,5 a	15,6 a	5,9 a
CA - Dose 2	55,4 b	3,2 a	20,5 a	15,2 a	5,9 a

CA - Dose 3	59,3 a	3,4 a	19,9 a	15,3 a	5,8 a
Adubo mineral	52,4 c	3,3 a	20,6 a	15,4 a	5,8 a
CV%	4,3	5,8	3,9	7,2	6,3

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem a 5 % e probabilidade pelo teste de Tukey. CV% = coeficiente de variação. ^{1/}Dose 1: cama de aviário = 2,9 t ha⁻¹ e dejetos líquidos de suínos = 48 m³ha⁻¹; ^{2/}Dose 2: cama de aviário = 5,8 t ha⁻¹ e dejetos líquidos de suínos = 96 m³ha⁻¹; ^{3/}Dose 3: cama de aviário = 8,6 t ha⁻¹ e dejetos líquidos de suínos = 144 m³ha⁻¹.

Os resíduos aplicados acrescentaram quantidades de N superiores às fornecidas com a adubação mineral. Correa et al. (2008) observaram que, com o aumento de doses de resíduos orgânicos, ocorre aumento no teor de N nas folhas de soja. Segundo Barros et al. (2005), houve aumento nos teores de N total no solo após aplicação de doses de DLS, que consequentemente pode ter sido absorvido pela soja.

Segundo Embrapa (2011), em solos argilosos do Paraná, os teores suficientes de N nas folhas, devem ser de 41,7 a 48,9 g kg⁻¹. Sendo assim, neste experimento, todos os tratamentos proporcionaram teores de N acima do nível considerado satisfatório (Tabela 3).

Os teores foliares de P não apresentaram diferença entre si em função da adubação utilizada (Tabela 3). Seidel et al. (2010), também não verificaram diferença na concentração de P nos tecidos foliares de milho adubado com diferentes doses de dejetos animais. O teor foliar de P considerado suficiente por Embrapa (2011) deve estar entre 2,5 e 3,6 g kg⁻¹. Assim, todos os teores obtidos de P nas folhas estão adequados, conforme a Tabela 3.

Em relação ao teor foliar de K não houve diferença significativa entre a adubação mineral e as doses de cama de aviário, que foram superiores aos teores de K obtidos nas folhas da soja adubada com as doses do DLS (Tabela 3). O DLS possui menores teores de K em comparação com a cama de aviário. No entanto os teores de K nas folhas da soja em todos os tratamentos são considerados adequados segundo Embrapa (2011).

Os teores de cálcio e magnésio nas folhas da soja não diferiram entre os tratamentos avaliados (Tabela 5), possivelmente pelos altos teores encontrados desses dois elementos no solo onde o experimento foi conduzido (Tabela 1).

Conclusões

Não foi constatada diferença significativa entre a adubação com dejetos de animais e a adubação mineral. Assim, a menor dose de cada dejetos foi suficiente para obter produtividade semelhante à proporcionada pela adubação mineral.

Os teores de fósforo, cálcio, magnésio e cobre não foram influenciados pelas adubações.

Os teores de nitrogênio nas folhas da soja foram maiores com a aplicação das maiores doses de dejetos líquidos de suínos e com a maior dose da cama de aviário e os de potássio menores com a aplicação do dejetos líquidos de suínos.

Referências

ALMEIDA, R. F.; SANCHES, B, C. Fertilizantes nitrogenados com liberação lenta e estabilizada na agricultura. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 31-35, 2012.

BARBOSA, G. M. C.; CAVIGLIONE, J. H.; ANDRADE, D. S.; COSTA, A. Produção de massa seca de aveia branca em solo com aplicação de resíduos animais. **Synergismus Scientifica UTFPR**, Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009. Disponível em <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/view/548/303>>. Acesso em: 01 jun.2018.

BARROS, F. M.; MARTINEZ, M. A.; NEVES, J. C. L.; MATOS, A. T.; SILVA, D. D. Características químicas do solo influenciadas pela adição de água residuária da suinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, (Suplemento), p. 47-51, 2005.

BASSO, C. J. **Perdas de nitrogênio e fósforo com aplicação no solo de dejetos líquidos de suínos**. 2003. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

CORREA, J. C.; BULL, L. T.; CRUSCIOL, C. A. C.; TECCHIO, M. A. Aplicação superficial de escória, lama cal, lodos de esgoto e calcário na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 9, p. 1209-1219, 2008.

COSTA, J. A. Rendimento da soja: chegamos ao máximo? Piracicaba: POTAFOS, **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 99, 2002. 24 p.

DAL MORO, H. G.; MOREIRA, G. C.; SONCELA, A. S. Efeito da aplicação com dejetos líquidos de suíno na cultura do milho. **Cultivando o Saber**, Cascavel - PR, v. 3, p. 154-166, 2010.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. **Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves e Extensão EMATER/RS, n. 14, 2002. Boletim Informativo de Pesquisa.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologia de produção de soja - região central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja. 2011. 261 p.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C. Adubação orgânica: chance para os pequenos. **Cultivar**, Pelotas, v.9, p. 38-41, 1999.

GUARESCHI, R. F.; PERIN, A.; ANDRADE, D. N.; ROCHA, A. C. Adubação com cama de frango e esterco bovino na produtividade de feijão azuki (*Vigna angularis*). **Revista Agrarian**, Dourados, v. 6, n. 19, p. 29-35, 2013.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. Circular Técnica n. 35.

KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. Trace **Elements in Soils and Plants**. 3ed, London: CRC Press, 2000. 413p.

KUNZ, A.; CHICHETTA, O.; MIELE, M.; GIROTTO, A. F.; SANGOI, V. **Comparativo de custos de implantação de diferentes tecnologias de armazenagem/tratamento e distribuição de dejetos de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, v. 24, 2005. 16 p.

JONDREVILLE, C.; REVY, P. S.; DOURMAD, J. Y. Dietary means to better control the environmental impact of copper and zinc by pigs from weaning to slaughter. **Livestock Production Science**, v. 84, p. 147-156, 2003.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 596p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MONDARDO, D; CASTAGNARA, D. D.; OLIVEIRA, P. S. R.; ZOZ, T.; MESQUITA, E. E. Produção e composição químico-bromatológico da aveia preta fertilizada com doses crescentes de dejetos líquidos de suínos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 509-517, 2011.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Porto Alegre: Evangraf, 2005. 31p.

PESKE, F. B.; BAUDET, L.; PESKE, S. T. Produtividade de plantas de soja provenientes de sementes tratadas com fósforo. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 95-101, 2009.

SCHERER, E. E. Critérios para transporte e utilização dos dejetos suínos na agricultura. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 62-67, 2005.

SCHERER, E. E.; BALDISSERA, I. T.; NESI, C. N. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa - MG, v. 31, n. 1, p. 123-131, 2007.

SEIDEL, E. P.; GONÇALVES JUNIOR, E. C.; VANIN, J. P.; STREY, L.; SCHWANTES, D.; NACKE, H. Aplicação de dejetos de suínos na cultura do milho cultivado em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 113-117, 2010.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, Nairobi, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

VENTURIN, F.; LEDESMA, G. S.; TEIXEIRA, A. J.; TOMAZELI, M.; CECCHIN, D. Utilização de adubação orgânica no cultivo de alfafa. **Revista Perspectiva**, Erechim, v. 35, n. 131, p. 109-116, 2011.