

DEJETOS DE AVES E SUÍNOS NO CULTIVO DE RABANETE

Alessandra Algeri¹

Augusto Vagheti Luchese²

Alessandro Jefferson Sato³

RESUMO: O rabanete é uma planta de ciclo curto, comumente produzida por agricultores familiares, e seu cultivo com uso de adubação orgânica diminui os custos de produção e pode ser uma alternativa viável para resíduos produzidos na própria propriedade rural. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de dejetos líquido suíno (DLS) e cama de aviário (CA) com e sem complementação de adubação mineral no cultivo de duas safras consecutivas de rabanete. Foram usados 5 blocos e 7 tratamentos: 1) testemunha, 2) adubação mineral 100%, 3) 100% adubação orgânica com CA, 4) 100% de adubação orgânica com DLS, 5) adubação com 50% de CA complementada com adubação mineral, 6) 50% de DLS complementado com adubação mineral e 7) 50% CA + 50% DLS. Realizaram-se duas semeaduras, na primeira houve aplicação dos tratamentos e na segunda somente foi avaliada o efeito residual da adubação da primeira safra. Os parâmetros avaliados na primeira safra foram massa seca e fresca de folhas (g), número de folhas (NF), produtividade (kg ha⁻¹), massa seca da raiz (g), diâmetro (mm), altura (cm), acidez titulável (% de ácido málico), sólidos solúveis (°Brix), firmeza (N) e teores de N, P e K (g kg⁻¹) nas folhas. Na segunda safra foram avaliadas a massa fresca (g), número de folhas, diâmetro (mm) e produtividade (kg ha⁻¹). Na primeira safra as maiores produtividades foram obtidas para os tratamentos 2, 5, 6 e 7. Na segunda safra somente houve diferença significativa para o número de folhas.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação; Mineral; Orgânicos; *Raphanus sativus*.

FOWL AND SWINE WASTES IN RADISH CULTIVATION

ABSTRACT: Radish is a short-cycle plant, easily cultivated by family farmers, using organic manure which decreases production costs and may be a viable alternative for wastes produced on the farm. Current paper evaluates the effect of application of

¹ Mestre pelo Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Biotecnologia da Universidade Federal do Paraná UFPR, Setor Palotina, Palotina (PR), Brasil. E-mail: sandra.algeri.utfpr@gmail.com

² Doutor em Solos e Nutrição Mineral de Plantas pela UEM. Professor Adjunto da Universidade Federal do Paraná - UFPR, Palotina (PR), Brasil

³ Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina, UEL. Docente no Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Paraná - UFPR, Setor Palotina, Palotina (PR), Brasil.

liquid swine wastes (DLS) and fowl wastes (CA), with and without complementation of mineral manure in the culture of two radish harvests. Five blocks and seven treatments were employed: 1) control; 2) mineral manure 100%; 3) 100% organic manure with CA; 4) 100% organic manure with DLS; 5) manure with 50% of CA supplemented with mineral manure; 6) 50% of DLS supplemented with mineral manure; 7) 50% CA + 50% DLS. Two seedlings were undertaken: application of treatments and the residual effect of manure of the harvest were evaluated. Parameters of the first harvest evaluated were dry and fresh leaf mass (g), number of leaves (NF), productivity (kg ha⁻¹), dry mass of root (g), diameter (mm), height (cm), titratable acidity (% malic acid) soluble solids (°Brix), stiffness (N) and N, P, K rates (g kg⁻¹) in the leaves. In the case of the second harvest, fresh mass (g), number of leaves, diameter (mm) and productivity (kg ha⁻¹) were evaluated. Highest productivity rates in the first harvest were obtained for treatments 2, 5, 6 and 7. Only a significant difference for the number of leaves was detected in the second harvest.

KEY WORDS: Manure; Mineral; Organic; *Raphanus sativus*.

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus*) apresenta ciclo curto e é uma planta relativamente rústica que produz raízes globulares de coloração escarlate-brilhante com uma polpa branca (SILVA *et al.*, 2015). A produção de rabanete é comum na agricultura familiar e para a redução dos custos uma das possibilidades seria o uso de resíduos orgânicos produzidos na própria localidade.

A adubação orgânica na produção de hortaliças é uma prática em expansão, devido à facilidade e baixo custo de aquisição de resíduos gerados nas atividades agropecuárias, às exigências do mercado consumidor e também o efeito benéfico desta prática para as culturas e o solo (LOPES *et al.*, 2019; MATOS *et al.*, 2015).

O uso de dejetos líquidos de suíno (DLS) e cama de aviário (CA) como fertilizantes é uma forma de reciclá-los, incorporando matéria orgânica e nutrientes ao solo, que permitem substituir, em parte ou totalmente, os adubos comerciais sem afetar a produtividade das culturas e ao mesmo tempo reduzir os custos de produção (SILVA *et al.*, 2017). Resíduos orgânicos também melhoram as condições físicas e químicas do solo, retendo água no sistema, aumentando a matéria orgânica e a aeração do mesmo (CORRÊA *et al.*, 2010).

Contudo a dosagem de DLS e CA deverá ser calculada em função da exigência nutricional da cultura, conforme a expectativa de produção e a fertilidade do solo, por meio de análise da concentração de nutrientes contidos nestes resíduos (BONELA *et al.*, 2017).

Como a região Oeste do Paraná possui grande número de granjas de aves e suínos, e, portanto, apresenta grande geração de resíduos provenientes destas atividades, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação DLS e CA com e sem complementação de adubação mineral, além da adubação somente mineral no cultivo de duas safras consecutivas de rabanete com aplicação de adubação somente na primeira safra a fim de avaliar o efeito residual dos compostos orgânicos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Setor Palotina, localizada em Palotina (PR) (24° 17' 02" latitude Sul e 53° 50' 24" longitude Oeste), com temperatura média de 20° C e altitude de 333 m. O clima é classificado como Subtropical Úmido (Köppen), com verões quentes e invernos frios ou amenos. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico (EMBRAPA, 2018).

Foi realizada análise de solo, nas profundidades de 0-20 cm, na área do experimento de acordo com a metodologia de Silva (2009) e extração de fósforo com mehlich 1 (Tabela 1).

Tabela 1. Análise do solo na profundidade 0-20 cm. Palotina, Paraná, 2017

pH	Al ⁺³	H+Al	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	P	MO	C
CaCl ₂ SMP	-----cmol _c dm ⁻³ -----					mg dm ⁻³	----g dm ⁻³ ----	
5,41	5,77	0,0	5,87	6,6	2,2	0,44	57,35	24,88 14,43

O DLS utilizado foi coletado em lagoa de tratamento anaeróbica de granja de suínos, localizada em Palotina (PR). A cama de aviário, devidamente compostada, foi obtida de propriedade rural também em Palotina. A análise nutricional dos dois

dejetos foi feita no laboratório de solos da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina por digestão sulfúrica de acordo com Silva (2009). O DLS e a CA seca apresentaram teores de 1,4 g L⁻¹ e 25,7 g Kg⁻¹ de N, 0,32 g L⁻¹ e 54 g kg⁻¹ de P₂O₅ e 0,86 g L⁻¹ e 36 g kg⁻¹ de K₂O, respectivamente. A matéria seca da CA foi determinada em 57%.

O experimento consistiu em delineamento experimental em blocos casualizados, com 7 tratamentos e 5 repetições, totalizando 35 parcelas. Os tratamentos utilizados foram: 1) testemunha sem aplicação de nenhuma forma de adubação, 2) 100% adubação mineral, 3) 100% adubação orgânica com CA, 4) 100% de adubação orgânica com DLS, 5) adubação com 50% de CA e complementação com adubação mineral, 6) adubação com 50% de DLS complementado com adubação mineral e 7) 50% CA + 50% DLS.

O cálculo da adubação e da quantidade dos dejetos aplicados levou em consideração a análise do solo, a recomendação de adubação da cultura, a análise dos dejetos e o índice de eficiência do dejetos, que corresponde à disponibilização estimada dos nutrientes para a cultura (SBCS, 2016; FILGUEIRA, 2013). O desvio nutricional foi calculado pela subtração da quantidade requerida pela cultura e da teoricamente disponível pela adubação realizada em cada tratamento.

Não foi realizada aplicação excessiva de nenhum nutriente pelos dejetos para não acarretar possíveis problemas de contaminação ambiental. As quantidades aplicadas de dejetos e adubos por parcela experimental estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Quantidade de DLS, CA e adubação mineral nos diferentes tratamentos utilizados para cada parcela. Palotina, Paraná. 2017

(Continua)

Tratamento	Adubação Utilizada					Qtd. nutrientes disponibilizada			Desvio nutricional		
	CA	DLS	SPS	KCl	Ureia	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N
	(kg ha ⁻¹)	m ³ ha ⁻¹	kg h ⁻¹								
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-90	-60	-40
T2	-	-	500	100	87	90	60	40	0	0	0
T3	2,94	-	-	-	-	72,4	60	21,4	-17,6	0	-18,6
T4	-	23,8	-	-	-	17	28,4	40	-73	-31,6	0

(Conclusão)

Tratamento	Adubação Utilizada					Qtd. nutrientes disponibilizada			Desvio nutricional		
	CA	DLS	SPS	KCl	Ureia	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N
	(kg ha ⁻¹)	m ³ ha ⁻¹	kg h ^a -1								
T5	1,47	-	300	50	63,7	90	60	40	0	0	0
T6	-	11,9	421	76,4	43,5	90	60	40	0	0	0
T7	1,47	11,9	-	-	-	40,4	44,2	30,6	-49,6	-15,8	-9,4

CA: Cama de Aviário; DLS: Dejeito Líquido de Suínos; SPS: Super Fosfato Simples; KCl: Cloreto de Potássio; P₂O₅: Óxido de Fósforo; K₂O: Óxido de Potássio; N: Nitrogênio.

O rabanete foi cultivado em canteiros de 10 metros de comprimento por 1 m de largura e 0,2 m de altura. Cada parcela experimental consistiu em área de 1,0 m por 0,70 m. As sementeiras ocorreram nos dias 28 de fevereiro e 01 de abril de 2017 em quatro linhas diretamente nos canteiros, com um espaçamento de 30 cm entre linhas e 5 cm entre plantas e a cv utilizada foi a Saxa.

Os tratamentos foram aplicados somente na primeira sementeira sendo a segunda realizada com o intuito de verificar o possível efeito residual das adubações com dejetos. Foi instalado um sistema de irrigação do tipo gotejamento com duas fitas para cada canteiro. O manejo das plantas daninhas foi realizado de forma manual (arranquio), sempre que necessário. O controle de pragas foi feito apenas com produtos utilizados na agricultura orgânica, como o extrato de fumo e pimenta.

As colheitas ocorreram 30 e 40 dias após as sementeiras, respectivamente a primeira e segunda sementeira, neste procedimento foram separados aleatoriamente 6 rabanetes de cada parcela para as análises.

Para as análises, inicialmente separou-se a parte aérea da parte radicular de cada planta para realizar as medições do diâmetro e comprimento da raiz, posteriormente as mesmas foram pesadas. Realizou-se a contagem do número de folhas e então estas foram levadas à estufa de secagem a uma temperatura de 60 °C, durante 72 horas. Em seguida as folhas secas foram pesadas novamente para determinação da massa seca da parte aérea. Posteriormente as folhas foram maceradas e submetidas à análise de N, P e K (SILVA, 2009).

Na sequência foi realizado o teste de firmeza (N) utilizando-se penetrômetro digital e na sequência duas raízes foram seccionadas, acondicionadas em sacos

de papel e encaminhadas para a estufa para determinação da massa seca, com temperatura de 60 °C durante 72 horas. Foi feita também a determinação do teor de sólidos solúveis (SS em °Brix) e da acidez titulável (% de ácido málico) com metodologia adaptada de IAL (2008).

Para a segunda colheita foram realizadas somente análises de massa fresca das folhas, número de folhas, produtividade e diâmetro da mesma forma conforme descrito para a primeira safra. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, pelo programa estatístico *Sisvar* (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 3 que em relação à massa fresca e seca das folhas dos rabanetes colhidos na primeira safra, os tratamentos que apresentaram maior média foram os com adubação mineral, DLS, CA e DLS com complementação mineral. Este resultado pode ser explicado pela quantidade de N presente e disponibilizado pelas adubações (Tabela 2), o maior valor de massa fresca e seca das folhas foi obtido nos tratamentos em que este nutriente se encontra nas quantidades exigidas pela cultura. O nitrogênio é constituinte de aminoácidos, amidas, proteínas, ácidos nucleicos, nucleotídeos, coenzimas, entre outros e promove o incremento de biomassa vegetal (HIGUTI *et al.*, 2010; TAIZ; ZEIGER, 2012; CERQUEIRA *et al.*, 2016).

Tabela 3. Massa fresca das folhas (MFF em g planta⁻¹), massa seca das folhas (MSF em g planta⁻¹), massa seca da raiz (MSR em g planta⁻¹) e produtividade (t ha⁻¹) do rabanete; Palotina, Paraná. 2017

(Continua)

Tratamento	MFF (g planta ⁻¹)	MSF (g planta ⁻¹)	MSR (g planta ⁻¹)	Produtividade (t ha ⁻¹)
Testemunha	5,59 c	0,57 c	0,69 b	6,83 b
Mineral	9,83 a	0,98 a	1,23 a	15,12 a
CA	7,32 b	0,75 b	0,99 a	9,41 b
DLS	8,08 a	0,98 a	0,85 b	9,36 b
CA + Mineral	8,99 a	0,91 a	1,21 a	13,13 a

(Conclusão)

Tratamento	MF _F (g planta ⁻¹)	MS _F (g planta ⁻¹)	MS _R (g planta ⁻¹)	Produtividade (t ha ⁻¹)
DLS + Mineral	10,08 a	1,00 a	1,08 a	12,54 a
CA + DLS	8,09 b	0,81 b	1,06 a	12,47 a
CV (%)	17,53	17,7	24,21	17,84

Letras diferentes nas colunas indicam médias distintas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. CA: cama de aviário; DLS Dejeito líquido de suíno; CA+ Mineral: adubação com cama de aviário mais complementação mineral; DLS+ mineral: adubação com dejeito líquido de suíno mais complementação mineral; CA+DLS: adubação com cama de aviário mais dejeito líquido de suíno. CV: coeficiente de variação.

Em relação à produtividade quando foram utilizadas somente as adubações orgânicas (CA e DLS) não houve diferença em relação à testemunha. Resultado semelhante ao encontrado por Costa *et al.* (2006), que não constataram diferenças significativas entre diferentes doses e fontes de adubação orgânica e a testemunha. Isso pode ter acontecido em virtude das características destes dois resíduos orgânicos. O DLS quando aplicado acaba liberando rapidamente seus nutrientes, o que faz com esses fiquem disponíveis no solo por um curto espaço de tempo (GIACOMINI; AITA, 2008).

Com relação à cama de aviário, os nutrientes são liberados mais lentamente para a cultura, e como o ciclo do rabanete é muito curto, as plantas acabam não absorvendo todos os nutrientes disponíveis na adubação (SOUZA *et al.*, 2010). Também vale ressaltar que tanto as doses de CA quanto as de DLS foram calculadas de acordo com o nutriente que se apresentava em maior quantidade, e como os resíduos apresentavam variação grande de concentrações de N, P e K (Tabela 2), alguns desses elementos podem não ter sido fornecidos de forma suficiente para a cultura, o que acarretou uma menor produtividade.

Quando os resíduos foram utilizados em associação a produtividade foi estatisticamente superior ao tratamento testemunha e igual ao tratamento com adubação totalmente mineral. Esse resultado se deve à disponibilidade mais uniforme de nutrientes proporcionada pelo *blend* destes dois resíduos, como pode ser observado na Tabela 2, a cama de aviário disponibiliza mais P e K, ao passo que o DLS fornece mais nitrogênio para a cultura.

Os tratamentos com adubação mineral e orgânica com complementação mineral resultaram nas maiores produtividades, provavelmente porque a adubação disponibilizou N, P e K de forma mais contínua e uniforme e também de acordo com o recomendado para a cultura. Mueller *et al.* (2013), mesmo trabalhando com cama de aviário e complementação mineral na adubação do fruto tomate também encontraram maiores valores de produtividade para adubação mineral e com doses de adubo orgânico complementados com adubação mineral.

Em relação ao número de folhas, comprimento da raiz e SS não foi verificada diferença estatística entre os tratamentos avaliados, como pode ser observado na Tabela 4. Vale ressaltar que como o rabanete é uma raiz a adubação não possui influência direta nos sólidos solúveis, por isso provavelmente não houve diferença entre a testemunha e os demais tratamentos.

Tabela 4. Sólidos Solúveis (SS em °Brix), Acidez Titulável (AT em % de Ácido málico), Número de Folhas (NF), Diâmetro (mm), Comprimento (mm) e Firmeza (Newton) da primeira safra de rabanetes. Palotina, Paraná. 2017

Tratamento	SS(Brix)	AT (% Ac. Málico)	NF	Diâmetro (mm)	Comprimento (mm)	Firmeza (Nw)
Testemunha	1,18 ns	0,033 b	6,03 ns	23,56 c	30,85 ns	19,85b
Mineral	1,94 ns	0,057 a	6,66 ns	31,95 a	34,24 ns	21,52 a
C.A	1,08 ns	0,035 b	6,17 ns	26,85 b	31,42 ns	19,88 b
DLS	1,08 ns	0,040 b	6,63 ns	26,30 b	32,13 ns	22,21 a
C.A + Mineral	1,5 ns	0,040 b	6,63 ns	30,03 a	33,98 ns	22,02 a
DLS + Mineral	1,46 ns	0,039 b	6,53 ns	29,28 a	35,42 ns	22,28 a
C.A + DLS	1,54 ns	0,034 b	6,20 ns	28,97 a	34,52 ns	21,17 a
CV (%)	39,11	23,4	6,8	6,86	8,58	6,51

Letras diferentes nas colunas indicam médias distintas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. ns: não significativo ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. CA: cama de aviário; DLS Dejeito líquido de suíno; CA+ Mineral: adubação com cama de aviário mais complementação mineral; DLS + mineral: adubação com dejeito líquido de suíno mais complementação mineral; CA + DLS: adubação com cama de aviário mais dejeito líquido de suíno. CV: coeficiente de variação.

O maior valor de acidez titulável foi obtido para o tratamento com adubação mineral. Del Aguila *et al.* (2006) em trabalho com processamento de rabanetes encontraram valores de acidez média de 0,065% de ácido málico, próximo aos encontrados neste estudo. Ainda de acordo com Chitarra e Chitarra (1990), os

valores encontrados estão de acordo com aqueles encontrados na literatura, que pressupõem que teores de acidez em frutas e hortaliças geralmente não excedem 2,0%.

Os rabanetes do tratamento com adubação mineral apresentaram o maior valor de diâmetro, 31,95 mm, se comparado com a testemunha e com as adubações orgânicas, mas não diferiu estatisticamente dos tratamentos com adubações orgânicas complementadas com mineral e do tratamento com a mistura de DLS e CA. Valores semelhantes de diâmetro, entre 20 e 30 mm, foram encontrados por Oliveira *et al.* (2017), que avaliaram adubações orgânicas em rabanetes também da cv. Saxa. Assim pode-se dizer que a produção de rabanetes com adubação orgânica com a junção da CA e DLS, assim como a complementação com adubação mineral, resultou em rabanetes com qualidade física, tanto quanto a adubação somente mineral.

Para os teores de N, P e K das folhas não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 5). Santos *et al.* (2017) também não encontraram diferença significativa no teor de nitrogênio em folhas de rabanete com diferentes doses de N. Os valores de N foliar encontrados pelos autores para as doses de 0 e 30 kg ha⁻¹ foram de 42,25 e 43,66 g Kg⁻¹, semelhante aos valores encontrados neste estudo para a testemunha (0 kg ha⁻¹) e os tratamentos com adubação mineral (40 kg ha⁻¹).

Tabela 5. Teor de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) dos tecidos foliares para os sete tratamentos avaliados na primeira safra de rabanete. Palotina, Paraná. 2017

Tratamento	N (g Kg ⁻¹)	P (g Kg ⁻¹)	K (g Kg ⁻¹)
Testemunha	42,23 ns	3,31 ns	3,13 ns
Mineral	39,63 ns	3,22 ns	3,18 ns
CA	42,72 ns	3,40 ns	3,28 ns
DLS	40,86 ns	3,60 ns	3,13 ns
CA + Mineral	41,33 ns	3,32 ns	3,38 ns
DLS + Mineral	41,50 ns	4,03 ns	3,63 ns
CA + DLS	41,56 ns	3,40 ns	3,19 ns
CV (%)	5,39	24,57	9,76

ns: não significativo ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. CA: cama de aviário; DLS: Dejeito líquido de suíno; CA + Mineral: adubação com cama de aviário mais complementação mineral; DLS + mineral: adubação com dejeito líquido de suíno mais complementação mineral; CA + DLS: adubação com cama de aviário mais dejeito líquido de suíno. CV: coeficiente de variação.

O fato de os teores de K e P foliares não terem sido diferentes nos tratamentos possivelmente é em virtude da alta concentração destes elementos no solo, o que por sua vez acarretou recomendações de aplicações mais baixas de P_2O_5 e K_2O , que não afetaram de maneira significativa a absorção destes elementos pelas plantas de rabanete, no qual as adubações realizadas em solos com altos teores destes nutrientes são para a manutenção da fertilidade do solo, buscando a manutenção dos teores elevados pela extração da cultura.

Na segunda safra somente foram realizadas análises que determinariam um possível efeito residual das adubações orgânicas, como é o caso da massa fresca, da produtividade, número de folhas e diâmetro dos rabanetes. Contudo, não houve diferença significativa para os parâmetros avaliados, exceto o número de folhas, como consta na Tabela 6.

Tabela 6. Massa fresca das folhas (MFF), produtividade, Número de Folhas (NF) e Diâmetro da segunda safra de rabanetes. Palotina, Paraná. 2017

Tratamento	MFF (g planta ⁻¹)	Produtividade (t ha ⁻¹)	NF (u)	Diâmetro (mm)
Testemunha	13,79 ns	11,748 ns	5,6 b	28,25 ns
Mineral	14,26 ns	14,93 ns	6,6 a	33,00 ns
CA	11,45 ns	12,81 ns	6,6 a	30,28 ns
DLS	9,78 ns	10,97 ns	5,8 b	29,41 ns
CA + mineral	10,42 ns	13,41 ns	5,8 b	30,97 ns
DLS + Mineral	10,11 ns	9,76 ns	5,1 b	30,52 ns
DLS + CA	11,37 ns	11,89 ns	6,2 a	30,45 ns
CV (%)	31,02	26,2	11,47	9,92

ns: não significativo ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. CA: cama de aviário; DLS: Dejeito líquido de suíno; CA + Mineral: adubação com cama de aviário mais complementação mineral; DLS + mineral: adubação com dejeito líquido de suíno mais complementação mineral; CA + DLS: adubação com cama de aviário mais dejeito líquido de suíno. CV: coeficiente de variação.

O maior valor de número de folhas foi obtido com os tratamentos com adubação mineral, CA e CA + DLS. Contudo isso não impactou na massa fresca das folhas e tão pouco na produtividade. Bonela *et al.* (2017) também não encontraram diferenças significativas, em um cultivo subsequente de rabanete, para MFF,

produtividade e diâmetro, fato que indica que o efeito residual de adubos orgânicos não foi satisfatório para a produção de rabanete em cultivo sucessivo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As adubações orgânicas se mostraram eficientes para produção quando complementadas com adubação mineral na primeira safra de rabanete.

Contudo o efeito residual da cama de aviário e do dejetos líquido suíno não foi identificado na segunda safra. Isso sugere que adubações orgânicas devem ser aplicadas em novas safras, ao menos por um longo período de tempo até que os efeitos residuais sejam significativos.

Cabe ressaltar que a utilização dos adubos orgânicos em conjunto com adubações minerais pode trazer benefícios para a produção e para o meio ambiente com uso correto de resíduos da agropecuária.

5 AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos que auxiliaram na condução deste trabalho. Também aos agricultores Hilario Mattiuzzi e Vanderlei Ohlweiler por cederem as adubações orgânicas que foram utilizadas no experimento.

REFERÊNCIAS

BONELA, G. D.; SANTOS, W. P.; SOBRINHO, E. A.; GOMES, E. J. C. Produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes residuais de matéria orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, Viçosa, v. 7, n. 2, p. 66-74, Jun. 2017.

CERQUEIRA, F. B.; SANTANA, S. C.; SANTOS, W. F.; FREITAS, G. A.; NUNES, T. V.; SIEBENEICHLER, S. C. Doses de nitrogênio nas respostas morfofisiológicas de

coentro (*Coriandrum sativum L.*). **Global Science Technology**, Rio Verde, v. 9, n. 1, p. 15-21, 2016.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990.

CORRÊA, R. M.; PINTO, J. E. B. P.; REIS, E. S.; COSTA, L. C. B.; ALVES, P. B.; NICULAN, E. S.; BRANT, R. S. Adubação orgânica na produção de biomassa de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare L.*) em cultivo protegido. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 1, p. 80-89, 2010.

COSTA, C. C.; OLIVEIRA, C. D.; SILVA, C. J.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, I. C. Crescimento, produtividade e qualidade de raízes de rabanete cultivadas sob diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Horticultura Brasileira**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 118-122, 2006.

DEL AGUILA, J. S.; HEIFFIG, L. S.; JACOMINO, A. P.; SASAKI, F. F.; KLUGE, R. A.; ORTEGA, E. M. M. Qualidade de Rabanete Minimamente Processado e Armazenado em Embalagens com Atmosfera Modificada Passiva e Refrigeração. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 9, n. 1, p. 19-24, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: EMBRAPA, 2018.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Oleicultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013. 421p.

GIACOMINI, S. J.; AITA, C. Cama sobreposta e dejetos líquidos de suínos como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista Brasileira Ciência Solo**, v. 32, n. 1, p. 195-205, 2008.

HIGUTI, A. R. O.; SALATA, A. C.; GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I. Produção de mudas de abóbora com diferentes doses de nitrogênio e potássio. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 2, p. 377-380, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LOPES, H. L. S.; SAMPAIO, A. S. O.; SOUZA, A. C. P.; LIMA, D. C.; SOUTO, L. S.; SILVA, A. M.; MARACAJÁ, P. B. Crescimento inicial da cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.) submetida a níveis e fontes de fertilizantes orgânicos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 19-24, 2019.

MATOS, R. M.; SILVA, P. F.; LIMA, S. C.; CABRAL, A. A.; DANTAS NETO, J. Partição de assimilados em plantas de rabanete em função da qualidade da água de irrigação. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 4, n. 1, p. 151-164, 2015.

MUELLER, S.; WAMSER, A. F.; SUZUKI, A.; BECKER, W. F. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 1, 2013.

OLIVEIRA, J. J.; DALMAZO, G. O.; MORSELLI, T. B. G. A.; OLIVEIRA, V. F. S.; CORRÊA, L. B.; NORA, L.; CORRÊA, E. K. Composted slaughterhouse sludge as a substitute for chemical fertilizers in the cultures of lettuce (*Lactuca sativa* L.) and radish (*Raphanus sativus* L.). **Food Science Technology**, Campinas, 2017.

SANTOS, C. F. B.; PAIER, C. D.; SILVA GOMES, M. S.; BISCARO, G. A. Efeito da adubação nitrogenada na produção e qualidade de rabanetes via fertirrigação por gotejamento. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 6, n. 2, p. 50-58, 2017.

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. rev. ampl. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.

SILVA, A. F. A.; SOUZA, E. G. F.; SANTOS, M. G.; BARROS JÚNIOR, A. P.; NETO, F. B.; SILVEIRA, L. M. Rentabilidade do rabanete adubado com flor-de-seda em duas épocas de cultivo no semiárido de Pernambuco. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 58, n. 2, p. 198-207, 2015.

SILVA, A. F. A.; SOUZA, E. G. F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; BEZERRA NETO, F.; SILVEIRA, L. M. Desempenho agrônômico do rabanete adubado com *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. em duas épocas de cultivo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 48, n. 2, p. 328-336, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (SBCS) **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. 11. ed. Porto Alegre, 2016.

SOUZA, R. M. de; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; DIAS, N. da S.; SOARES, F. A. L. Utilização de água residuária e de adubação orgânica no cultivo do girassol. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 125-133, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Recebido em: 19/04/2018

Aceito em: 21/05/2019