

Efeito de diferentes fontes de adubação orgânica sobre a produção de alfafa e teores de Carbono e Nitrogênio total do solo.

Jaqueline Kristiane da Rosa⁽¹⁾; Paulo Cesar Conceição⁽²⁾; Augusto Vaghetti Luchese⁽³⁾; Cristiane Dalagua Paier⁽⁴⁾; Tiago Michels⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Bolsista Pet-Zootecnia, curso de zootecnia; Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná; e-mail: jaquelinekris@hotmail.com; ⁽²⁾ Professor Dr^o em Ciência do solo; UTFPR Dois Vizinhos, Paraná; ⁽³⁾ Bolsista de pós-doutorado da Capes; UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná; ⁽⁴⁾ Bolsista iniciação científica, Curso de zootecnia; UTFPR Dois Vizinhos, Paraná; ⁽⁵⁾ Bolsista voluntário do projeto Unidades Demonstrativas Produtoras de Leite, curso de zootecnia; UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná.

RESUMO: A alfafa é uma leguminosa mais adaptada a solos com pH entre 6,5 a 7,5 e exige solos de fertilidade elevada, com altas exigências em P e K. A correção da fertilidade do solo pode ser realizada com a adição de fertilizantes orgânicos, como resíduos de animais. O objetivo do trabalho foi avaliar fontes de adubação orgânica sobre a produtividade da alfafa, e efeito das adubações nos teores de nitrogênio total e carbono total do solo. O experimento foi realizado na UTFPR - Dois Vizinhos. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições e cinco tratamentos: testemunha (sem adubação); esterco bovino; esterco suíno; cama de aviário e esterco ovino. Avaliou-se produção de matéria seca e teores de nitrogênio total e carbono total do solo. No primeiro e quarto corte não se observou diferenças para produção entre os tratamentos. No segundo corte a adubação com cama de aviário proporcionou a maior produção. No terceiro corte as maiores produções foram encontradas nas adubações com esterco suínos e cama de aviário. No quinto corte apenas a adubação com esterco bovino se diferenciou da testemunha e no sexto corte esse resultado pode ser observado para as adubações com esterco suíno e cama de aves. Ocorreram diferenças de C e N apenas nas diferentes profundidades. A utilização de adubação orgânica para o cultivo de alfafa apresenta-se como uma boa alternativa à cultura de alfafa, independente da fonte utilizada, no entanto não proporciona efeitos diferenciados para os teores de N e C do solo.

Termos de indexação: dejetos, fertilidade.

INTRODUÇÃO

A atividade leiteira na região Sudoeste do Paraná caracteriza-se por ser desenvolvida, em sua maioria, em pequenas propriedades rurais, as quais possuem uma média de produção ainda baixa. O principal problema está relacionado a nutrição deficiente que os animais recebem, o qual baseia-se na utilização de pastagens, por representar a forma mais prática e econômica de alimentação. Em meio

aos fatores que cooperam para a baixa produtividade, destacam-se a estacionalidade na oferta de alimento proveniente de pastagens, em virtude dos períodos em que há grande produtividade de forragem com qualidade e em quantidade, com períodos em que o crescimento das plantas é reduzido, em resposta as condições climáticas. Tal fato reflete no desempenho produtivo dos animais mantidos em pastagens, resultando em períodos de safra e entressafra de produtos de origem animal (Pereira et al., 2006). Portanto, é de fundamental importância que se gere informações do comportamento, adaptação e produção de espécies forrageiras, visando melhorar os resultados produtivos e econômicos nas propriedades leiteiras.

As leguminosas forrageiras normalmente apresentam altos teores de proteína e baixos teores de matéria seca, e apresentam alta taxa de degradação e alta degradabilidade dos nutrientes em relação às gramíneas. Como um dos fatores mais limitantes para a produção animal é a proteína, torna-se imprescindível o estudo da utilização de forrageiras ricas em proteína e de um custo relativamente baixo como a alfafa para a produção animal (Pires et al., 2006).

A alfafa é uma leguminosa mais adaptada a solos com pH entre 6,5 a 7,5, exige solos profundos, sem camada de impedimento (compactação), com boa permeabilidade, livres de encharcamento e de fertilidade elevada, com altas exigências em P e K (Alvim & Brotel, 2006). A correção da fertilidade do solo pode ser realizada com a adição de fertilizantes orgânicos, como resíduos de animais confinados (aves, bovinos, ovinos e suínos) que geram altas quantidades de dejetos que possuem valor econômico e potencial fertilizante (Venturin et al., 2011).

Devido ao potencial fertilizante dos dejetos e o potencial forrageiro da alfafa, este trabalho teve por objetivo avaliar diferentes fontes de adubação orgânica sobre a produtividade da alfafa, e o efeito dessas adubações nos teores de nitrogênio total e carbono total do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Dois Vizinhos. Situado a 25° 42' 52" de latitude S e longitude de 53° 03' 94" W-GR, a 530 metros acima do nível do mar. O clima da região é Cfa (subtropical) sem estação seca definida com temperatura média do mês mais quente de 22°C, conforme classificado por Köppen. O solo local é do tipo Nitossolo Vermelho Distroférrico (Bhering et al., 2008).

A cultura se encontrava implantada desde março de 2010, o espaçamento entre linhas é de 25 cm, com média de 120 plantas/metro linear. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições, e cinco tratamentos com área total de 120m², e 15 parcelas de 2,0 x 3,0 metros.

Tratamentos e amostragens

Foram utilizados cinco tratamentos: testemunha (sem adubação); esterco de bovino; esterco de suíno; cama de aviário de corte e esterco de ovino. Foram coletadas amostras de cada esterco para realização de análises de nutrientes e enviadas ao laboratório de análise de solos da UTFPR – Pato Branco (**Tabela 1**).

Foi realizada uma coleta de solo antes do início do experimento para análises químicas, nas profundidades 0-10 e 10-20 cm. As amostras foram enviadas ao laboratório de análises de solo da UTFPR - Pato Branco. Após o recebimento do resultado das análises foi verificado se havia necessidade de calagem e posteriormente realizado o cálculo da quantidade de adubação necessária de acordo com a exigência da cultura em K₂O e a disponibilidade dos nutrientes nos adubos (**Tabela 1**).

Os cortes foram realizados quando a cultura atingia 10% de florescimento e coletadas amostras em cada corte, em área de 0,25m², cortadas a 10 cm de altura do solo, em seguida foi realizada a determinação da matéria seca em estufa com ventilação forçada (55°C).

Foram realizadas coletas de amostras de solo em cada tratamento no segundo e sexto cortes, 60 e 150 dias após aplicação respectivamente. Onde se avaliou os teores de Carbono total (CT) e Nitrogênio total (NT) do solo. Sendo que as amostras foram coletadas em três profundidades, sendo 0-5; 5-10 e 10-20 cm. O carbono foi determinado pela metodologia de Yeomans & Bremner (1988) e o Nitrogênio foi avaliado pela metodologia de Silva (1999).

Análise estatística

A análise estatística dos dados de produção de alfafa constou de uma análise de variância fatorial, testando a interação entre os tratamentos e dos Tratamentos * Cortes, sendo posteriormente os respectivos fatores e interações significativos comparados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). A análise estatística dos dados de CT e NT constaram de uma análise de variância fatorial, testando a interação entre os tratamentos e dos Tratamentos * Profundidades, separando as épocas de coleta de solo em avaliações distintas, e em seguida os respectivos fatores e interações significativos comparados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na produção de matéria seca (MS) da alfafa em função das adubações os resultados obtidos indicaram que no primeiro e quarto corte não ocorreram diferenças ($p < 0,05$), obtendo uma produção equivalente nos diferentes tratamentos (**Tabela 2**). No segundo corte a adubação com cama de aviário proporcionou a maior produção, provavelmente pela sua mais rápida disponibilização dos nutrientes, no entanto não foi o suficiente para se diferir estatisticamente das produções obtidas com as demais adubações, mas sendo superior a testemunha não adubada. No terceiro corte observou-se que as adubações diferiram da testemunha. Sendo que as maiores produções foram encontradas nas adubações com esterco de suínos e cama de aviário, e estas produtividades se equivaleram estatisticamente com a obtida no esterco bovino, se diferenciando da adubação com esterco ovino.

No quinto e sexto corte as produções de matéria seca entre as adubações não se diferiram, sendo que no quinto corte apenas a adubação com esterco bovino se diferenciou ($p < 0,05$) da testemunha e no sexto corte esse resultado pode ser observado para as adubações com esterco suíno e cama de aves (**Tabela 2**).

Ocorreram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os cortes, exceto para a testemunha que apresentou produção similar no decorrer dos cortes (**Tabela 2**). O esterco bovino apresentou a maior produção no terceiro corte, sendo que esta produção se diferenciou ($p < 0,05$) do primeiro e quarto corte. Para a cama de aviário e esterco suíno observam-se resultados similares, onde as maiores produções foram encontradas no terceiro corte, no entanto este corte não se diferiu do segundo e sexto corte. O esterco de ovino apresentou uma menor variação na produção entre os cortes, onde sua maior produção



foi no segundo corte, sendo que este diferiu-se apenas do primeiro corte.

Observa-se por meio da análise de variância efetuada que só existem diferenças significativas quando avaliamos os teores de C total e N total nas diferentes profundidades do solo avaliadas. Os tipos de resíduos utilizados para a adubação não promoveram diferenças nos teores de C e N, assim como, conseqüentemente a interação entre os tipos de resíduos e as profundidades também não mostraram promoverem diferenças significativas. Este comportamento ocorreu da mesma forma nos dois momentos em que se realizaram as coletas de solo para as avaliações, 60 e 150 dias após aplicação.

Para os teores de CT analisados observa-se que houve diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$ e $p < 0,01$) entre as profundidades, tanto na primeira quanto na segunda época avaliada, onde a profundidade de 0-5 diferiu-se estatisticamente da 10-20, sendo que ambas não diferiram-se da profundidade intermediária avaliada 5-10. Este comportamento mostra o gradiente normal das concentrações de C nos solos onde seu acúmulo é sempre maior na parte superior, onde ocorre a constante incorporação de material vegetal. Visto que a aplicação dos materiais orgânicos não diferiu estatisticamente nem do tratamento testemunha, podemos considerar que o incremento do carbono ao solo por estes materiais, nesta aplicação única, não foi suficiente para diferir das parcelas que não receberam materiais orgânicos (**Tabela 3**).

Os teores de N total do solo apresentaram o mesmo comportamento que os de C total do solo, isto é, a única diferença estatística verificada foi os maiores teores do elemento na camada superficial, ocorrendo a diminuição como aumento da profundidade do solo. Da mesma forma que o CT o fato ocorreu para ambas épocas avaliadas. Este comportamento bem semelhante entre as variáveis avaliadas ocorre provavelmente pela íntima relação que existe entre estes dois elementos no solo. Sendo frequente a liberação de disponibilização do nitrogênio pela decomposição da matéria orgânica. Como o N avaliado é o nitrogênio total, e desta forma a maioria deste se encontra incorporado a fração orgânica do solo, o comportamento semelhante é justificado e esperado nestes casos.

CONCLUSÕES

A utilização de diferentes fontes de adubação orgânica para o cultivo de alfafa apresenta-se como uma boa alternativa de adubação para a cultura de alfafa, pois proporcionou bom rendimento de matéria seca, independente da fonte utilizada. Para

os teores NT e CT do solo não foram observados efeitos diferenciados entre as fontes de adubação orgânica utilizadas.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, M. J. & BROTEL, M. A. Estabelecimento e manejo da alfafa, Boletim técnico, Embrapa Gado de leite, ed. 2ª, 2006.
- BHERING, S. B., et al., Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada. Rio de Janeiro: Embrapa/IAPAR. 2008. 74p.
- PIRES, A. J. V. et al., Degradabilidade ruminal da matéria seca, da fração fibrosa e da proteína bruta de forrageiras. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.41, n.4, p.643-648, abril de 2006.
- SILVA, F. C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: EMBRAPA, 1999, 370p.
- VENTURIN, F. et al. Utilização de adubação orgânica no cultivo de alfafa. Revista Perspectiva, Erechim, vol. 35, no131, pág. 109-116, Setembro de 2011.
- YEOMANS, J. C. & BREMNER, J. M. Commun. In Soil Sci. Plant Anal, 1467, 1988.

Tabela 1: Percentagem de nutrientes e matéria seca (MS) encontrados nos diferentes dejetos e quantidade aplicada por hectare.

Tratamentos	N (%)	P (%)	K (%)	% MS dos dejetos	Dejetos Mg ha ⁻¹
Esterco bovino	2,40	1,47	1,18	17,05	103,0
Esterco suíno	2,74	2,80	1,46	22,27	70,3
Cama de aviário	2,40	1,57	3,13	73,42	10,8
Esterco ovino	1,71	1,57	0,62	79,66	75,0

Tabela 2: Produção de matéria seca da alfafa, submetida a diferentes fontes de adubação orgânica. UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos – 2013.

Tratamentos	Número de cortes					
	Produção de Matéria Seca - Mg ha ⁻¹					
	1	2	3	4	5	6
Testemunha	2,12 aA	1,93 bA	1,61 cA	1,79 aA	1,45 bA	1,93 bA
Esterco Bovino	1,65 aC	2,93 aAB	3,34 abA	2,00 aBC	2,57 aABC	2,66 abAB
Esterco suíno	1,60 aC	2,66 abAB	3,57 aA	2,38 aBC	2,29 abBC	2,98 aAB
Cama de aviário	2,10 aB	3,41aA	3,54 aA	2,15 aB	2,21 abB	2,98 aAB
Esterco Ovino	1,70 aB	2,86 abA	2,47bcA	2,39 aAB	2,41 abAB	2,35 abAB
C.V.% ^a	17,39					

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% (p<0.05). ^a = Coeficiente de Variação.

Tabela 3: Teores de Carbono Total (CT) e Nitrogênio Total (NT) do solo em cultura de alfafa, submetida a diferentes fontes de adubação orgânica. UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos – 2013.

Tratamentos	Coletas					
	1			2		
	Profundidades (cm)					
	0-5	5-10	10-20	0-5	5-10	10-20
----- CT- g kg ⁻¹ de solo -----						
Testemunha	25,82	22,46	18,73	25,50	25,91	21,30
Esterco Bovino	28,09	25,69	23,26	30,41	25,91	21,50
Esterco suíno	28,39	24,82	26,71	25,18	23,77	21,10
Cama de aviário	24,92	24,01	21,02	26,10	25,58	25,31
Esterco Ovino	30,81	24,74	26,29	25,09	17,80	19,73
Médias*	27,61 a	24,35 ab	23,21 b	26,66 a	23,68 ab	21,79 b
C.V.% ^a	17,57			19,19		
----- NT- g kg ⁻¹ de solo -----						
Testemunha	2,19	1,91	2,08	2,12	2,05	1,49
Esterco Bovino	2,25	2,05	1,44	3,03	1,70	1,33
Esterco suíno	1,80	1,93	1,17	2,68	1,91	1,65
Cama de aviário	1,76	1,45	1,10	2,73	2,47	1,42
Esterco Ovino	2,14	2,00	1,51	2,24	2,05	1,44
Médias*	2,03 a	1,87 ab	1,44 b	2,56 a	2,04 b	1,47 c
C.V.% ^a	27,21			27,96		

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% (p<0.05). * - médias dos teores de CT e NT por profundidade. ^a = Coeficiente de Variação.