

## Teor de potássio, fibra em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais de alfafa submetida a doses de adubação potássica<sup>(1)</sup>

**André Bruqnara Soares<sup>(2)</sup>; Vanessa Biezus<sup>(3)</sup>; Carine Lisete Glienke<sup>(4)</sup>; Francisco Migliorini<sup>(3)</sup>; Jussara Maria Ferrazza<sup>(3)</sup>; Franciele Rechembach<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da CAPES e IAPAR.

<sup>(2)</sup> Professor 3º grau; Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR; Pato Branco; Paraná. soares@utfpr.edu.br

<sup>(3)</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia; UTFPR; Pato Branco-PR.

<sup>(4)</sup> Pós-doutoranda; Bolsista CAPES/PNPD. Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Pato Branco; Paraná.

<sup>(5)</sup> Graduanda de Agronomia; da UTFPR; Pato Branco-PR; Bolsista PIBIC/Fundação Araucária.

**RESUMO:** A alfafa é uma forrageira com elevada qualidade nutricional e pouca sazonalidade na produção, porém a mesma pode ser afetada com fertilidade do solo. Nesse contexto, foi estudada a variação dos teores de potássio na planta, FDA e NDT em cultivo de alfafa submetida a doses de adubação potássica, em sistema de plantio direto consolidado. As doses testadas foram de 0, 50, 100, 200, 300, 400 e 500 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A alfafa foi manejada em regime de cortes. O teor de K, de FDA e o NDT na matéria seca, e a extração de K pelas plantas não foram afetadas pelas doses de adubação potássica. A concentração de K na planta variou entre 25 a 36 g kg<sup>-1</sup> MS entre os cortes. A alfafa extraiu 579 kg de K ha<sup>-1</sup> para produzir 18.154 kg de MS ha<sup>-1</sup> em um ano. O valor médio de FDA foi de 25,62% e de NDT foi 67,23%. Em solos com teores elevados de K, em sistema de plantio direto consolidado, doses de adubação potássica não afetam a concentração de potássio, de FDA e de NDT nas plantas de alfafa.

**Termos de indexação:** FDA, *Medicago sativa*, plantio direto

### INTRODUÇÃO

O uso de forrageiras de elevada produção de forragem e valor nutritivo durante todo o ano, com pouco ou quase nulo períodos de sazonalidade, favorece a intensificação da produção animal. Assim, a alfafa se apresenta com características de boa produtividade, valor nutritivo, palatabilidade, digestibilidade, capacidade de fixar nitrogênio biologicamente e baixa sazonalidade da produção de forragem (Rassini et al., 2008). Porém, o sucesso desta depende de vários fatores, sobretudo fertilidade do solo e manejo (Oliveira & Oliveira, 1999).

No fator fertilidade do solo, uma especial atenção deve ser dada ao potássio, pois, o nitrogênio é adquirido através da fixação biológica, então o potássio passa a ser o elemento mineral requerido em maior quantidade pelas plantas de alfafa (Rassini & Freitas, 1998), sendo também o mais

negligenciado nas recomendações (Moreira et al., 2007).

A adubação e os níveis de nutrição da planta podem ter efeitos sobre a sua composição química. Assim, nesse trabalho objetivou-se quantificar o teor de K, FDA e NDT nas plantas de alfafa, submetidas a doses de adubação potássica, em sistema de plantio direto consolidado.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto de 2010 a dezembro de 2011, na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, localizada no Município de Pato Branco – PR (25°07'S; 52°41'O). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa em transição para Cfb (Moreno, 1961). O solo predominante na área é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, relevo ondulado, textura argilosa (Embrapa, 2006).

As doses de adubação potássica no cultivo da alfafa foram avaliadas usando delineamento experimental de blocos completos ao acaso, com quatro repetições. O fator de bloqueamento foi a declividade do terreno. Cada bloco foi composto por sete parcelas de 2 x 4 m (8 m<sup>2</sup>), espaçadas em 0,5 m. Foram testadas sete doses de adubação potássica (0, 50, 100, 200, 300, 400 e 500 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), utilizando-se como fonte o cloreto de potássio (KCl), com 60% de K<sub>2</sub>O em sua formulação. As doses foram parceladas em três épocas distintas de aplicação: verão (13/12/10), outono (25/05/11) e primavera (04/10/11). As aplicações foram parceladas devido ao uso de doses elevadas, para evitar perdas excessivas de K por lixiviação (Meurer, 2006) (Comissão de Química e Fertilidade do Solo - CQFS-RS/SC, 2004; Bernardi et al., 2007; Rassini et al., 2008).

A área experimental tem sido utilizada em sistema de plantio direto há quinze anos, com cultivo de milho ou soja no verão e rotação de cereais e nabo forrageiro no inverno. Em agosto de 2010, foram coletadas amostras de solo até a profundidade de 20 cm para a caracterização química.

A alfafa, cv. Crioula, foi inoculada com a bactéria

*Rhizobium meliloti* e semeada em 27 de setembro de 2010. Foi usada semeadora de parcelas de cereais de inverno, com espaçamento de 17 cm entre linhas e densidade de 20 kg de sementes ha<sup>-1</sup>. Ao longo do ciclo, foram realizados dez cortes da matéria seca produzida, sendo o primeiro realizado em 08/12/10 e o último, em 06/12/11, totalizando 435 dias de avaliação. O critério de corte foi 10% de florescimento do dossel, ou a altura do rebrote entre 5-10 cm, na ausência de floração. O material cortado foi removido da área das parcelas, simulando a utilização da alfafa para fenação.

As aplicações de fósforo seguiram a recomendação do Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Comissão de Química e Fertilidade do Solo - CQFS-RS/SC, 2004). No momento da semeadura, realizou-se aplicação de 90 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, utilizando-se como fonte o superfosfato triplo. A adubação de reposição de fósforo foi realizada no dia 04 de outubro de 2011, juntamente com a última aplicação de K, utilizando-se a mesma dose de base.

Os cortes foram realizados em área compreendida em um quadro amostral de 0,25 m<sup>2</sup>, a 10 cm acima do nível do solo, com uso de tesoura de tosquia. O material colhido foi seco em estufa de ventilação forçada a 50°C, até atingir peso constante, sendo então pesado em balança de precisão. As amostras foram moídas em moinho do tipo Willey. A partir dessas amostras foram determinados os teores de K (Tedesco et al., 1995) e FDA (Silva & Queiroz, 2002). Para a determinação da produção de K, ou K extraído, em cada corte, multiplicou-se a concentração de K pela produção de MS. A partir da soma do K extraído em cada corte foi obtida a extração total de K. O teor de NDT foi estimado através da fórmula de predição: NDT = 96,35 - (FDA % x 1,15), sendo esta específica para a cultura da alfafa (Schroeder, 1994).

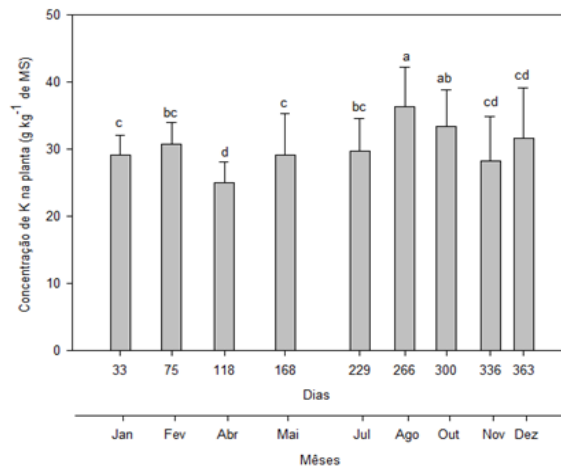
Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo da interação doses de adubação potássica x datas de corte (P=0,5150) para a concentração de K na parte aérea da planta, a qual foi similar entre as doses (P=0,6050) e diferiu entre os cortes (P<0,0001). A ausência do efeito das doses de adubação potássica pode ser justificada pelo elevado teor de K existente no solo antes da implantação do experimento, o qual foi de 0,57 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.

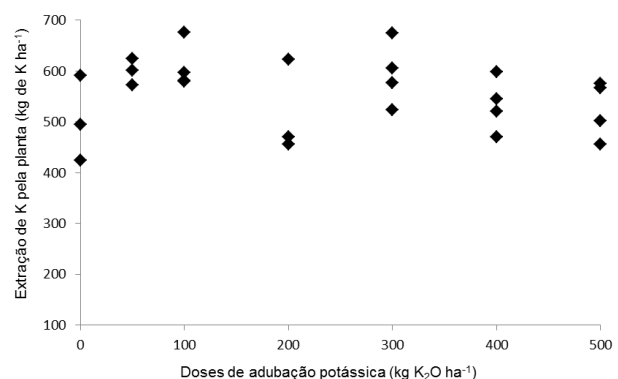
A concentração de K na planta variou entre 25 a

36 g kg<sup>-1</sup> MS entre os cortes (**Figura 1**). Esses valores estão de acordo com o observado por Sengik (2003), que cita que as concentrações de K nas plantas variam de 20 a 40 g kg<sup>-1</sup> de MS, e também com Nussio e Manzano (1999), que consideram bem nutrida a planta de alfafa que contiver um mínimo de 26 g de K kg<sup>-1</sup> de MS.



**Figura 1** – Concentração de potássio na parte aérea da alfafa, cv. Crioula, na datas de avaliação. Letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Não houve efeito das doses de adubação potássica (P=0,6411) para a extração de K pela planta (**Figura 2**). Isso se justifica uma vez que as variáveis que condicionam a extração ou produção de K, que são teor de K no tecido vegetal e produção de forragem, as quais não mostraram efeito nos níveis de adubação potássica (P>0,05).



**Figura 2** – Extração de K pela alfafa, cv. Crioula, em função das doses de adubação potássica.

Não houve interação doses de adubação x datas de corte (P=0,2178) para o teor de Fibra em Detergente Ácido (FDA) na planta, o qual também



não diferiu entre as doses ( $P=0,3297$ ), nem entre cortes ( $P=0,1138$ ). Monteiro et al. (1998) avaliaram a alfafa em Marechal Cândido Rondon-PR, e também não observaram variações no teor de FDA durante o ano. O valor médio de FDA foi de 25,62%, similar ao valor de 25% encontrado por Araújo et al. (2004), e inferior ao valor de 43,5% observado por Pires et al. (2006) em São Paulo.

Como o consumo de MS dos animais é inversamente proporcional ao teor de FDA do alimento (Minson, 1990), pode-se esperar que, se essa alfafa fosse utilizada para alimentar animais, estes estariam tendo um alto valor de consumo voluntário, o que é positivo para o desempenho animal e para a economicidade dos sistemas de produção.

Não houve interação doses de adubação x datas de corte ( $P=0,3440$ ) para o teor estimado de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) na planta, o qual foi similar entre as doses ( $P=0,2391$ ) e entre cortes ( $P=0,0701$ ). A média geral observada foi de 67,23%, que está de acordo com os teores observados em alfafa por Rassinini et al. (2007) e Damasceno et al. (2002) de 60% e 57,95%, respectivamente.

A fenação da alfafa é de grande importância para conservar o valor nutritivo da forragem, a qual pode ser aproveitada em épocas de déficit forrageiro, ou até mesmo em períodos de menor produção de MS da alfafa, como no outono. De acordo com Mühlbach (2012), em épocas de déficit forrageiro a utilização de forragens conservadas com adição de concentrado é uma estratégia para atender à demanda nutricional dos animais e manter o desempenho produtivo dos mesmos, especialmente quando são utilizados volumosos de elevada qualidade, com elevados teores de PB e NDT e baixo teor de fibra, como no caso da alfafa, que possibilita um maior consumo deste volumoso e menor utilização de concentrado para que seja atingida uma determinada produção (Damasceno, 2002).

## CONCLUSÕES

Em solos com teores elevados de K, em sistema de plantio direto consolidado, doses de adubação potássica não afetam a concentração de potássio, de FDA e de NDT nas plantas de alfafa.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. J. Produção de matéria seca e valor nutritivo de sete cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) no brejo paraibano. *Agropecuária Técnica*, Areia, v. 25, n. 2, p. 51-57, 2004.

BERNARDI, A. C. de C. et al. Produção de matéria seca, teores no solo e extração de potássio pela alfafa em função de doses e frequência da adubação potássica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31. Gramado, 2007. Anais... Gramado: SBCS, 2007.

COMISSÃO QUÍMICA DE FERTILIDADE DO SOLO. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 394p.

DAMASCENO, J. C. et al. Aspectos da alimentação da vaca leiteira. In: II SUL-LEITE "SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL". Maringá, 2002, p.166-188.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

MEURER, E. J. Potássio. In: FERNANDES, M. S. (Ed.). Nutrição mineral de plantas. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. p. 281-298.

MINSON, D. J. Forage in ruminant nutrition. New York: Academic Press. 1990. 483 p.

MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; SILVEIRA, A. C. Produção e distribuição de matéria seca e composição bromatológica de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 27, n. 5, 1998. p. 868-874.

MOREIRA, A. et al. Fertilidade do solo e estado nutricional da alfafa cultivada nos trópicos. São Carlos: Embrapa, Documento técnico n° 67, 2007. 40 p.

MORENO, J.A. Clima do Rio Grande do Sul. Seção de Geografia. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.

MÜHLBACH, PAULO, F. Por que a qualidade da forrageira é fundamental na dieta da vaca leiteira? 1012. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-pecuaria-leite/administracao/artigos/por-qualidade-forrageira-fundamental-t823/124-p0.htm>> Acesso em: 31 outubro 2012.

NUSSIO, L.G; MANZANO R. P. Valor Nutritivo e conservação da alfafa. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16. Piracicaba, 1999. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1999.

OLIVEIRA, P. P. A.; OLIVEIRA, W. S de. Estabelecimento da cultura. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: ALFAFA, 16. Piracicaba, 1999. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1999.

PIRES, A. J. V. et al. Degradabilidade ruminal da matéria seca, da fração fibrosa e da proteína bruta de



fORAGEIRAS. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 41, n. 4, p. 643-648, 2006.

RASSINI, J. B.; FERREIRA, R. de P.; CAMARGO, A. C. de. Cultivo e estabelecimento da alfafa. In: Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.

RASSINI, J. B.; FREITAS, A. R. de. Desenvolvimento da Alfafa (*Medicago sativa* L.) sob Diferentes Doses de Adubação Potássica. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 487-490, 1998.

RASSINI, J. B. et al. Cultivo da alfafa. 2007. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FonteSHTML/Alfafa/SistemaProducaoAlfafa\\_2ed/index.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FonteSHTML/Alfafa/SistemaProducaoAlfafa_2ed/index.htm)>. Acesso em: 13 abril 2013.

SENGIK, E. Os macronutrientes e os micronutrientes das plantas. 2003. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/nutrientes-2003.pdf>>. Acesso em: 05 novembro 2012.

SCHROEDER J. W. Interpreting forage analysis. 1994. North Dakota State University. Disponível em: <<http://www.ag.ndsu.edu>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

SILVA, D. J.; A. C. QUEIROZ. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). 3 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002, 235 p.

SILVA, F. C. Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. In: Silva, F.C. (Org.) Manual de análise química de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: EMBRAPA, 1999. p. 75-166.

TEDESCO, M.J. et al. Análise de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.



# XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC