

# EFEITO DAS ADUBAÇÕES NITROGENADA E POTÁSSICA NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DA FORRAGEM DE *BRACHIARIA RUZIZIENSIS*<sup>1</sup>

JOÃO BATISTA DE ANDRADE<sup>2</sup>, ROBERTO PEDRO BENINTENDE<sup>3</sup>,  
EVALDO FERRARI JUNIOR<sup>4</sup>, VALDINEI TADEU PAULINO<sup>2</sup>, WIGNEZ HENRIQUE<sup>4</sup>,  
JOAQUIM CARLOS WERNER e HERBERT BARBOSA DE MATTOS<sup>2</sup>

**RESUMO** - Foi desenvolvido na Estação Experimental de Zootecnia de Ribeirão Preto, do Instituto de Zootecnia, um ensaio para avaliar os efeitos das adubações nitrogenada e potássica na produção e composição da matéria seca da *Brachiaria ruziziensis* Germain & Everard. O delineamento foi de blocos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 2 (dois nutrientes e dois níveis de aplicação). O nitrogênio foi aplicado nos níveis N<sub>0</sub> = sem adubação nitrogenada e N<sub>1</sub> = reposição, como N, de 3% da produção de matéria seca (a 65°C) produzida no corte, sendo o potássio aplicado nos níveis K<sub>0</sub> = sem adubação potássica e K<sub>1</sub> = reposição, como K, de 2% da produção de matéria seca (a 65°C), produzida no corte. O nitrogênio e o potássio foram aplicados como nitrato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente. A adubação nitrogenada aumentou a produção de matéria seca em 319% e a de proteína bruta em 598%, não havendo resposta à adubação potássica para essas características. A adubação nitrogenada aumentou a concentração de proteína bruta, enxofre, zinco e cobre da forragem. Houve uma redução nas concentrações de fósforo e cálcio da forragem quando esta foi adubada com nitrogênio e potássio.

Termos para indexação: matéria seca, proteína bruta, minerais.

## EFFECT OF NITROGEN AND POTASH FERTILIZATIONS ON RUZIGRASS DRY MATTER YIELD AND COMPOSITION

**ABSTRACT** - The present work was held at the Experimental Station of the Husbandry Institute located in Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil. The aim of the work was to study the effect of nitrogen and potash fertilization on dry matter yield and composition of *Brachiaria ruziziensis* Germain & Everard. The experimental design used was randomized blocks and the treatments were arranged in a 2 x 2 factorial (two nutrients in two levels: 0 and 1). Level 1 of the nutrients was calculated to replace 3% and 2% for N and K, respectively, of the total removed forage at each harvest (considering dry matter at 65°C). Nitrogen fertilization increased the dry matter and crude protein yields in 319 and 598%, respectively. The effect of potash was not statistically significant. Nitrogen fertilization also increased crude protein, sulphur, zinc and copper forage concentrations. There was decrease in the forage phosphorus and calcium concentrations when the grass was fertilized with nitrogen and potash.

Index terms: dry matter yield, crude protein, minerals.

## INTRODUÇÃO

O nitrogênio e o potássio são elementos indispensáveis ao bom desenvolvimento das plantas, par-

ticipando de compostos estruturais ou tomando parte de funções no metabolismo (Braga & Yamada, 1984; Paulino et al., 1987).

Segundo Werner (1984), nas pastagens, as adubações de manutenção com potássio, efetuadas anualmente, são suficientes para o bom crescimento das plantas. No entanto para a produção de forragens para corte, fenação ou ensilagem, há necessidade de adubações de reposição, pois o potássio é extraído em quantidades elevadas. Extrações de 288 e 299 kg de nitrogênio e 363 e 358 kg de potássio, para produções de 23 e 24 t/ha de matéria seca de

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 10 de maio de 1996.

Desenvolvido pelo Convênio Instituto de Zootecnia/POTAFOS - Associação para Pesquisa da Potassa e do Fosfato.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Instituto de Zootecnia, Rua Heitor Penteado, 56, CEP 13460-000 Nova Odessa, SP.

<sup>3</sup> Méd. Vet., Instituto de Zootecnia.

<sup>4</sup> Eng. Agr., M.Sc., Instituto de Zootecnia.

colonião e pangola, respectivamente, são apresentadas em Glória (1986).

Essas elevadas extrações de potássio, resultantes de cortes sucessivos de forragem, têm, segundo o Centro Internacional de Agricultura Tropical (1980), limitado as respostas das forrageiras à adubação nitrogenada, principalmente em ensaios em que o potássio é aplicado como adubação de manutenção somente no início de cada ano agrícola (Mattos & Werner, 1979; Monteiro et al., 1980). Segundo Lopes (1983), a necessidade de potássio é reflexo do conteúdo do elemento no solo, sendo comum o aparecimento de deficiência em plantas cultivadas em solos com níveis inferiores a 1,5 mmol/dm<sup>3</sup> de terra fina seca ao ar (TFSA). Contudo, deve-se ressaltar que, em *Brachiaria decumbens*, cultivada em vários tipos de solos, Van Raij & Quaggio (1984) observaram uma extração de potássio maior do que aquela registrada na análise de solo de potássio trocável, o que permitiu aos autores verificar que esse capim conseguia extrair parte do potássio não-trocável.

Ainda com referência ao potássio, Paulino et al. (1987) citam que, em trabalhos realizados no CIAT, foram encontradas diferentes necessidades de adubações potássicas entre as espécies do gênero *Brachiaria*, mostrando que as exigências para o estabelecimento da *B. humidicola* eram menores que aquelas para a *B. brizantha*.

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar os efeitos das adubações nitrogenada e potássica na produção de matéria seca e proteína bruta e na composição mineral de *B. ruziziensis*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na Estação Experimental de Zootecnia de Ribeirão Preto. Instalado em solo classificado como Latossolo Roxo Eutrófico, com a seguinte composição: %MO = 4,6; pH (KCl) = 5,5; P (mg/dm<sup>3</sup>) = 10; K = 1,2; Ca = 45; Mg = 11; H+Al = 33; S = 57 e T = 90 (todos em mmol/dm<sup>3</sup> de TFSA) e V% = 63.

Utilizou-se parte de uma pastagem de *Brachiaria ruziziensis* estabelecida há vários anos. Foram demarcadas parcelas de 20 x 10 m; a área útil de amostragem em cada parcela foi de 33 m<sup>2</sup>.

O delineamento estatístico foi de blocos casualizados com quatro repetições, em um esquema fatorial 2 x 2 (dois

nutrientes em dois níveis de aplicação). Os dois níveis de aplicação de nitrogênio e potássio foram: N<sub>0</sub> = sem adubação nitrogenada e N<sub>1</sub> = reposição, como N, de 3% da matéria seca (a 65°C) produzida no corte, na forma de nitrato de amônio; K<sub>0</sub> = sem adubação potássica e K<sub>1</sub> = reposição, como K, de 2% da produção de matéria seca (a 65°C) produzida no corte, na forma de cloreto de potássio. Foi aplicado, após o corte de uniformização, em 3 de dezembro de 1987, uma adubação com superfosfato simples, na dose de 50 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, em todas as parcelas. Nos tratamentos com nitrogênio, foram aplicados, após esse corte, 100 kg de N/ha e, naqueles com potássio, 50 kg de K/ha.

O corte da forragem era efetuado com o auxílio de uma segadeira de barra, tracionada por trator, sendo regulada para corte a uma altura média de 10 cm acima da superfície do solo, toda vez que a forragem de qualquer um dos tratamentos atingia a altura de 50 a 60 cm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 3 de dezembro de 1987 e 27 de março de 1989, foram realizados seis cortes no experimento, tendo sido aplicados, nesse período, 607 e 635 kg de N/ha nos tratamentos N<sub>1</sub>K<sub>0</sub> e N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> e 151 e 407 kg de K/ha nos tratamentos N<sub>0</sub>K<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>K<sub>1</sub>, respectivamente. Nota-se que as quantidades de nitrogênio aplicadas nos tratamentos N<sub>1</sub>K<sub>0</sub> e N<sub>1</sub>K<sub>1</sub>, em decorrência da extração desse elemento, foram bastante próximas; já as quantidades de K aplicadas nos tratamentos N<sub>0</sub>K<sub>1</sub> e N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> foram diferentes. Essas semelhanças e diferenças surgiram em virtude da ausência de resposta ao potássio e da resposta verificada ao nitrogênio.

Os resultados da análise de variância da produção de matéria seca e de proteína bruta, bem como dos teores de proteína bruta, fósforo, cálcio, enxofre, zinco e cobre, mostraram que houve efeito da aplicação de nitrogênio (P < 0,01); com relação à aplicação de potássio, somente foi verificado efeito (P < 0,05) sobre os teores de fósforo e cálcio da forragem. Não foram verificadas interações entre as aplicações de nitrogênio e potássio (P > 0,05) em nenhuma das características estudadas.

Os efeitos da aplicação de nitrogênio na produção de matéria seca e de proteína bruta e nos teores de proteína bruta, enxofre, zinco e cobre são mostrados na Tabela 1. Verifica-se que a aplicação de nitrogênio elevou a produção de matéria seca em

**TABELA 1. Efeito da adubação nitrogenada nas produções de matéria seca e de proteína bruta e nas porcentagens de proteína bruta, enxofre, zinco e cobre da forragem<sup>1</sup>.**

Característica	Sem nitrogênio	Com nitrogênio
Matéria seca (kg/ha)	4.559B	19.085A
Proteína bruta (kg/ha)	332B	2.316A
Proteína bruta (% MS)	7,70B	12,39A
Enxofre (% MS)	0,10B	0,14A
Zinco (ppm, MS)	35,45B	39,81A
Cobre (ppm, MS)	6,63B	8,41A

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras distintas, nas linhas, diferem entre si pelo teste F a 1% de probabilidade.

<sup>2</sup> Reposição, como N, de 3% da matéria seca (65°C) produzida em cada corte.

319%. Esse resultado está de acordo com as afirmações de Werner (1984), segundo as quais a maioria das gramíneas forrageiras tropicais responde positivamente à aplicação de nitrogênio até níveis de 1.600 kg/ha/ano. Paulino et al. (1987) relatam dados de ensaios, na área de cerrado, em que o nitrogênio foi o elemento mais importante no aumento de produção da braquiária. A extração do elemento, para produção de 19 t de forragem, foi de 377 kg de N, sendo sensivelmente maior que aquelas relatadas em Glória (1986) em relação aos capins colônias e pangola.

A aplicação de nitrogênio não só aumentou a produção de matéria seca, como também o teor de proteína bruta da forragem (Tabela 1). A conjugação desses dois aumentos fez com que a produção de proteína bruta aumentasse em 598%. Esses resultados estão de acordo com aqueles observados por Werner (1984) e Braga & Yamada (1984). Foi verificada uma recuperação de 52% do nitrogênio aplicado, considerada boa para o nível do nutriente aplicado, pois, de acordo com as observações de

Werner (1984), a recuperação desse elemento cai à medida que são ultrapassados certos limites de aplicação (300 a 400 kg/ha/ano).

A adubação com nitrogênio aumentou os teores de enxofre, zinco e cobre da forragem, elevando esses elementos a níveis adequados à nutrição de ruminantes, conforme requerimentos apresentados em Whiteman (1980).

Na Tabela 2 são apresentados os efeitos das aplicações de nitrogênio e potássio sobre as porcentagens de fósforo e de cálcio na matéria seca da forragem. A adubação nitrogenada reduziu expressivamente as porcentagens de fósforo e cálcio da forragem. Esses resultados podem ser explicados como efeito de diluição. A adubação potássica fez decrescer ligeiramente os teores de fósforo e acentuadamente os de cálcio. No último caso, possivelmente por efeito de inibição competitiva de absorção entre cátions. Todavia, mesmo os menores teores verificados em fósforo e cálcio foram adequados à nutrição de ruminantes, conforme dados citados por Whiteman (1980).

A ausência de resposta ao potássio, na produção de matéria seca e de proteína bruta, pode ser explicada pelo elevado potencial de potássio total no solo estudado, embora o nível trocável desse elemento, apresentado na análise química de amostra do solo, estivesse abaixo do nível crítico estabelecido por Lopes (1983). Com efeito, Van Raij & Quaggio (1984), em estudo de diversos solos cultivados em vaso com *B. decumbens*, verificaram que, em alguns deles, entre os quais o utilizado no presente trabalho, a braquiária retirou muito mais potássio do que o mostrado na análise, na forma trocável, sugerindo que o capim se utilizava de parte do potássio não-trocável do solo para manter seu crescimento.

**TABELA 2. Efeito das adubações nitrogenada e potássica na porcentagem de fósforo e cálcio na forragem<sup>1</sup>.**

Tratamento	Teor de fósforo (% na matéria seca)			Teor de cálcio (% na matéria seca)		
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	Média	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	Média
N <sub>0</sub>	0,34	0,32	0,33 A	0,57	0,55	0,56 A
N <sub>1</sub>	0,26	0,24	0,25 B	0,55	0,50	0,53 B
Média	0,30 a	0,28 b		0,56 a	0,53 b	

<sup>1</sup> Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na linha, para teores de cada elemento, diferem pelo teste de Tukey (P < 0,05); médias seguidas de letras maiúsculas distintas, na coluna, diferem pelo teste de Tukey (P < 0,05).

## CONCLUSÕES

1. A adubação nitrogenada é imprescindível à manutenção da produção e à melhoria da composição em proteína e minerais da *B. ruziziensis*.

2. A adubação potássica não altera a produção e a composição da *B. ruziziensis*, exceto os teores de fósforo e cálcio da forragem.

## REFERÊNCIAS

- BRAGA, J.M.; YAMADA, T. Uso eficiente de fertilizantes potássicos. In : SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1984, Brasília. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DEP, 1984. p.291-321.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Informe anual del Programa de Pastos Tropicales 1979**, Cali, 1980. p73-79.
- GLÓRIA, N.A. Adubação potássica de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8. 1986. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1986. p.225-230. Trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Pastagens, 1986, Piracicaba.
- LOPES, A.S. **Solos sob cerrado: características, propriedades e manejo**. Piracicaba, SP: Instituto de Potassa e Fosfato. Instituto Internacional de Potassa, 1983, 162p.
- MATTOS, H.B.; WERNER, J.C. Efeito do nitrogênio mineral e de leguminosas sobre a produção do capim-colônia (*Panicum maximum* Jacq.). **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.36, n.1, p.147-156, 1979.
- MONTEIRO, F.A.; LIMA, S.A.A.; WERNER, J.C.; MATTOS, H.B. Adubação potássica em leguminosas e em capim colônia (*Panicum maximum* Jacq.) adubado com níveis de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.37, n.1, p.127-147, 1980.
- PAULINO, V.T.; ANTON, D.P.; COLOZZA, M.T. Problemas nutricionais do gênero *Brachiaria* e algumas relações com o comportamento animal. **Zootecnia**, Nova Odessa, v.25, n.3, p.215-263, 1987.
- VAN RAIJ, B.; QUAGGIO, J.A. Disponibilidade de potássio em solos para capim-braquiária cultivado em vaso. **Bragantia**, Campinas, v.43, n.2, p.531-539, 1984.
- WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa, Instituto de Zootecnia, 1984. (Boletim Técnico, 18).
- WHITEMAN, P.C. **Tropical pasture science**. Oxford: Oxford University Press, 1980. 392p.