

Extração de macronutrientes pela fitomassa do capim-xaraés “xaraés” em função de doses de nitrogênio e potássio

Macronutrient extraction by gross ‘xaraés’ biomass due to nitrogen and potassium rates

Kátia Aparecida de Pinho Costa^{1*} Josinaldo Lopes Araujo¹ Valdemar Faquin¹
Itamar Pereira de Oliveira^{II} Felipe Campos Figueiredo^I Kleber Willian Gomes^{II}

- NOTA -

RESUMO

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Embrapa Arroz e Feijão, com objetivo de avaliar o efeito de doses de N e K na produção de massa seca e extração de macronutrientes pela fitomassa do capim xaraés. O delineamento utilizado foi bloco ao acaso, com esquema fatorial 4 x 4, sendo quatro doses de Nitrogênio: 0; 25, 50 e 100mg dm⁻³, e quatro doses de Potássio: 0; 25, 50 e 100mg dm⁻³, com três repetições. Foram realizados três cortes de avaliação da forrageira. Todos os macronutrientes sofreram variações significativas em função das doses de Nitrogênio e Potássio aplicadas. O efeito mais pronunciado sobre a extração dos macronutrientes foi proporcionado pelas doses de Potássio. A ordem decrescente de extração para o capim-xaraés, considerando extração máxima de cada nutriente, foi: N = K > Ca > Mg > P > S. Contudo, sugerem-se estudos dessas variáveis, em condições de campo, de modo a se obter mais informações sobre esse cultivar para que as estratégias de manejo da cultura sejam mais eficientes.

Palavras-chave: Cloreto de potássio, uréia, massa seca, nutrição mineral.

ABSTRACT

The experiment was carried out in a greenhouse at Embrapa Arroz e Feijão station, with the objective of evaluating the extraction of macronutrients by the phytomass of *Brachiaria brizantha* cv. ‘Xaraés’. The experimental design was randomized blocks in a factorial scheme 4 x 4 (four rates of nitrogen application: 0; 25, 50 e 100mg dm⁻³, and four rates of potassium application: 0; 25, 50 e 100mg dm⁻³), with three repetitions. Three cuttings were performed with 30-day intervals, where the forage plant was cut at a height of 5cm from soil. All the nutrients underwent significant variations as related with the

doses of N e K applied. In general, the most marked effect on the extraction of macronutrients was provided by the K rates. The decreasing order of macronutrient extraction for capim-Xaraés, considering maximum extraction of each nutrient, was: N = K > Ca > P > S. However, one suggests studies of these nutrients, in field conditions, in order to get more information on this forage plant so that the handling strategies one becomes more efficient.

Key words: Potassium chloride, urea, dry matter, mineral nutrition.

O manejo adequado da adubação das pastagens de gramíneas tropicais, como as do gênero *Brachiaria*, é requisito fundamental para manter sua sustentabilidade, de forma que estas possam manter altas produtividades e constituir alimento de qualidade para o rebanho bovino (PRIMAVESI et al., 2006).

O número de cultivares de plantas forrageiras melhoradas disponíveis no mercado é pequeno, resultando em extensas áreas de monocultura RODRIGUES et al. (2006). Isso gera um risco constante para as pastagens, resultado da estreita base genética dos cultivares. Diante disso, a Embrapa Gado de Corte lançou um cultivar de capim-xaraés, o cv. “xaraés”. Esse cultivar tem excelente desempenho no campo em solos de média fertilidade, além de apresentar boa digestibilidade e rápida rebrotação. Por se tratar de um cultivar novo, existem poucas informações relativas a sua exigência nutricional, o que justifica a realização

¹Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras (UFLA), CP 3037, 37200-000, Lavras, MG, Brasil. E-mail: katiазoo@hotmail.com. *Autor para correspondência.

^{II}Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil.

de estudos com a finalidade de se obter dados referentes ao seu comportamento produtivo.

A baixa disponibilidade de nutrientes na exploração da pastagem é sem dúvida um dos principais fatores que interferem no nível de produtividade e na qualidade da forrageira. Dessa forma, o fornecimento de nutrientes em quantidades adequadas e em proporções equilibradas é fundamental no processo produtivo das pastagens. Para um bom manejo da adubação, torna-se importante conhecer a necessidade de nutrientes das plantas forrageiras e, conseqüentemente, sua capacidade de extraí-los do solo (LUZ et al., 2001).

Dentre os nutrientes, o nitrogênio (N) e o potássio (K) são os mais extraídos pelas gramíneas forrageiras (PRIMAVESI et al., 2004; PRIMAVESI et al., 2006; CARVALHO et al., 2006). A adubação nitrogenada em gramíneas tem, por muitas vezes, apresentado respostas produtivas abaixo das esperadas em virtude de inadequados níveis de potássio, o que sugere uma interação entre a absorção e o aproveitamento desses dois macronutrientes (MONTEIRO et al., 1980). Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito de doses de N e K na produção de massa seca (MS) e extração de macronutrientes pela fitomassa da *Brachiaria brizantha* cv. "xaraés".

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás-GO, em um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO-eutrófico, com 300g kg⁻¹ de argila. As características químicas do solo, na camada de 0-20cm, no início do experimento, foram: pH em água: 6,1, Ca: 9,5cmol_c dm⁻³; Mg: 1,04cmol_c dm⁻³; Al: 0,0cmol_c dm⁻³; Al+H: 5,1cmol_c dm⁻³; P: 2,8mg dm⁻³; K: 142mg dm⁻³; Cu: 3,7mg dm⁻³; Zn: 3,0mg dm⁻³; Fe: 26mg dm⁻³; Mn: 57,8mg dm⁻³; CTC: 19,28cmol_c dm⁻³; V: 68,28 %; M.O: 1,8g dm⁻³.

Foram utilizados vasos contendo 10kg de solo. A fertilidade do solo foi corrigida com aplicação de 26mg dm⁻³ de P₂O₅, e 2,5mg dm⁻³ de zinco, utilizando como fontes: superfosfato triplo e sulfato de zinco, respectivamente.

O delineamento utilizado foi blocos ao acaso com esquema fatorial 4 x 4, sendo quatro doses de N: 0; 25, 50 e 100mg dm⁻³, e quatro doses de K: 0; 25, 50 e 100mg dm⁻³, com três repetições. A fonte utilizada de nitrogênio foi a uréia e a de potássio foi o cloreto de potássio (KCl).

A semeadura foi realizada juntamente da adubação, sendo semeadas quinze sementes por vaso. Sete dias após a emergência, iniciaram-se desbastes periódicos até atingir cinco plantas por vaso. Foram realizados três cortes de avaliação da forrageira, com

intervalos de 30 dias. Cada dose da adubação nitrogenada e potássica foi parcelada em três aplicações, sendo que o primeiro parcelamento foi realizado após o desbaste das plantas nos vasos. O segundo e o terceiro após o primeiro e o segundo corte, respectivamente, em que a forrageira foi cortada a uma altura de 5cm do solo.

O material coletado foi colocado em saco de papel identificado, pesado e seco em estufa de ventilação forçada de ar, com temperaturas entre 58°C e 65°C por 72 horas, para determinação da matéria seca (MS). Após a secagem, as amostras foram moídas em moinho do tipo Willey, com peneira de 1mm de malha, armazenadas em sacos de plástico e identificadas.

A análise química foi realizada para determinação das concentrações de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), de acordo com a metodologia descrita em MALAVOLTA et al. (1997). Depois foi calculada a extração de cada nutriente. A extração dos nutrientes foi calculada pela fórmula: Nutriente extraído (g vaso⁻¹) = 0,001 x [massa seca (g vaso⁻¹) x teor do nutriente (g kg⁻¹)], considerando a média correspondente aos três cortes realizados.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa SISVAR 4.6, em que foram ajustadas superfícies de respostas plotadas pelo SIGMA PLOT 9.0, em função das doses de N e K.

A produção de MS apresentou ajuste linear para a superfície de resposta em função dos fatores em estudo (Figura 1a). De acordo com a superfície de resposta, o valor máximo de produção de MS ocorreu nas doses de 100mg dm⁻³ de N e K. O efeito linear sobre a produção de MS confirma a alta responsividade da capim-xaraés à aplicação de N e K, o que concorda com os resultados de BATISTA & MONTEIRO (2006). Comparando com os resultados obtidos na testemunha (sem adubação de N e K), as mais altas doses de N e K aplicadas (100mg dm⁻³) promoveram incremento de 8,6% e 19,2% respectivamente, na produção de MS. Em condições de baixas doses de K, mesmo com o aumento das doses de N, a produção de MS foi pouco alterada, no entanto, à medida que se elevam as doses de K associada às doses de N, a produção foi incrementada. Mesmo não havendo efeito marcante na produção de MS quando se considera apenas o efeito individual da dose de N, os resultados confirmam a observação feita por MONTEIRO et al. (1980), que, na utilização do adubo nitrogenado, é necessário o suprimento de K para que não haja limitação do efeito do N. Assim, quando se calcula o efeito conjunto da maior dose de N e K, o incremento da MS é de mais de 27%.

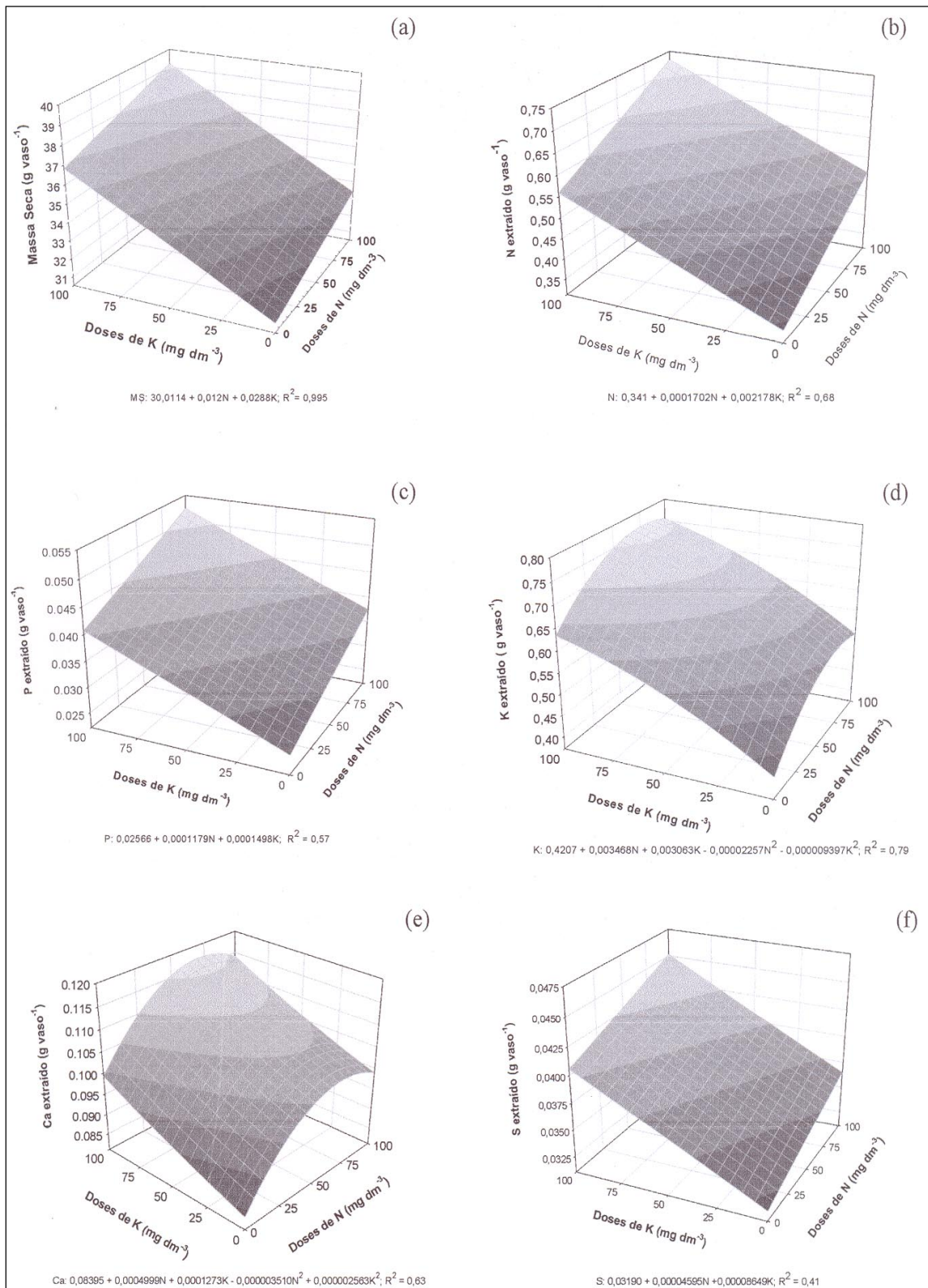


Figura 1- Produção de MS (a), extração de N (b), P (c), K (d), Ca (e) e S (f) na fitomassa do capim-xaraés em função de doses de N e K (médias de três cortes).

Em estudo que avaliou doses de nitrogênio e potássio no capim-xaraés, RODRIGUES et al. (2006) verificaram que os incrementos nas doses desses nutrientes influenciaram positivamente a produção de MS da parte aérea do da forrageira. Esses autores relataram que, para se obter maior produção dessa gramínea, é indispensável o emprego de doses maiores de N e K.

As extrações de N, P, K Ca e S foram influenciadas ($P < 0,01$) pela interação das doses de N e K aplicadas no capim-Xaraés. A extração de N apresentou o mesmo comportamento observado para a MS, ou seja, ajuste linear para a superfície de resposta e incremento significativo com o aumento das doses de N e K (Figura 1b). Calculando-se os efeitos individuais e conjunto da maior dose de N e K (100mg dm^{-3}) sobre extração de N em relação à testemunha, verifica-se que houve um aumento de 49,8% e 63,5% para a extração de N e K, respectivamente. O efeito conjunto dos fatores promoveu um incremento de cerca de 114% nesta variável. Este acentuado incremento da extração de N em função das doses de N e K deve-se, portanto, à absorção de N com o aumento da dose de N fornecida e ao aumento da produção de MS em função da atuação conjunta dos dois nutrientes na produção de massa seca. Esses resultados corroboram os resultados observados por PRIMAVESI et al. (2006) em trabalho de campo. Os autores obtiveram um aumento de cerca de 75% em relação à testemunha no acúmulo de N na braquiária, quando essa foi suprida com 200kg N ha^{-1} e $240\text{kg K}_2\text{O}$.

O P extraído pelo capim-xaraés apresentou resposta linear, mostrada pela superfície de resposta em função dos fatores em estudo (Figura 1c). O efeito individual da maior dose de N foi responsável por um aumento de 42,6% na extração de P, contra 54,8% proporcionado pela maior dose de K individualmente, em relação à testemunha. Como verificado para a extração de N, o maior incremento na extração desse nutriente foi proporcionado pelas doses de K. Estes resultados são concordantes com os observados por PRIMAVESI et al. (2004), que obtiveram na maior dose de K uma maior contribuição desse nutriente para o aumento da extração de P em relação à maior dose de N. O efeito conjunto dos fatores quase duplicou a extração de P em relação à testemunha, mostrando aumento de 97,4%.

A extração de K apresentou ajuste quadrático com o aumento das doses de N e K aplicadas (Figura 1d). Considerando apenas o efeito do N, a maior extração de K ocorreu na dose de $75,3\text{mg dm}^{-3}$. Nesta dose, o aumento em relação à testemunha foi de 31%. Para o efeito isolado do K, embora estatisticamente o

ajuste tenha sido quadrático, o comportamento da extração de K nas plantas é praticamente linear, apresentando valor máximo na maior dose desse nutriente. Nesta dose, o aumento em relação à testemunha foi de 49%, mostrando que o efeito isolado da maior dose de K aplicada foi devido à absorção desse nutriente pela planta, aumentando seu teor nos tecidos, assim como seu efeito marcante no aumento da produção de MS e conseqüentemente na sua extração. O efeito conjunto da dose de $75,3\text{mg dm}^{-3}$ de N e 100mg dm^{-3} de K proporcionou incremento de 80% na extração de K em relação à testemunha.

Da mesma forma como ocorreu para a extração de K, a extração de Ca (Figura 1e) em função das doses de N e K apresentou superfície de resposta com ajuste quadrático, diminuindo na maior dose de N. A diminuição da extração de Ca, especialmente quando se considera a maior dose de N, pode estar relacionada com o efeito de diluição. De maneira geral, a maior produção de MS foi observada nas maiores doses de N e K. Dessa forma, nas maiores doses de N a absorção de Ca não acompanhou o crescimento da planta, causando uma redução nos seus teores, o que refletiu numa ligeira queda da extração de Ca nas maiores doses de N. A dose de N que proporcionou máxima extração de Ca foi de 57mg dm^{-3} . Nesta dose, o incremento em relação à testemunha foi de 13,5%.

A extração de S pelo capim-xaraés apresentou uma superfície de resposta com ajuste linear em função dos fatores em estudo (Figura 1f). Os aumentos proporcionados pelos efeitos individuais em relação à testemunha foram de 16% e 29%, para o N e K, respectivamente. Devido às funções desempenhadas pelo N e S como componentes estruturais de proteínas e enzimas e o K pela participação direta no processo de síntese protéica e desempenho de outras funções fisiológicas e metabólicas, como ativação de enzimas, que atuam em diversos processos como a fotossíntese, translocação de assimilados e também absorção de nutrientes, justifica-se a resposta linear obtida para a extração de S em função das doses de N e K aplicadas (MARSCHNER, 1995). Resultado semelhante foi obtido por BATISTA & MONTEIRO (2006) em trabalho realizado com o capim-marandu. Os autores observaram aumentos marcantes na extração de S pelas plantas, com o aumento da concentração de N.

A ordem decrescente de extração para o capim-xaraés, considerando extração máxima de cada nutriente, foi a seguinte: $\text{N} = \text{K} > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{P} > \text{S}$, estando de acordo com os resultados obtidos por PRIMAVESI et al. (2004); CARVALHO et al. (2006) e PRIMAVESI et al. (2006) para o capim-marandu. Contudo, sugerem-se estudos dessa natureza em

condições de campo, de modo a se obter mais informações sobre esse cultivar para que as estratégias de manejo sejam mais eficientes.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, K.; MONTEIRO, F.A. Respostas morfológicas e produtivas do capim-marandu adubado com doses combinadas de nitrogênio e enxofre. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1281-1288, 2006.
- CARVALHO, F.G. et al. Produção de matéria seca e concentração de macronutrientes em *Brachiaria decumbens* sob diferentes sistemas de manejo na zona da mata de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.36, p.101-106, 2006.
- LUZ, P.H.C. et al. Calagem e adubação no manejo intensivo do pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: Temas em Evidência, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. V.2, p.27-110.
- MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. London: Academic, 1995. 889p.
- MONTEIRO, F.A. et al. Adubação potássica em leguminosa e capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) adubado com níveis de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Boletim Indústria Animal**, v.37, p.127-148, 1980.
- PRIMAVESI, A.C. et al. Adubação nitrogenada em capim-coastcross: Efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.68-78, 2004.
- PRIMAVESI, A.C. et al. Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p.562-568, 2006.
- RODRIGUES, R.C. et al. Densidade populacional de perfílios, produção de massa seca e área foliar do capim-xaraés cultivado sob doses de nitrogênio e potássio. **Boletim Indústria Animal**, v.63, n.1, p.27-33, 2006.