



Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio

Rosane Cláudia Rodrigues^{1*}, Gerson Barreto Mourão², Kathery Brennecke³, Pedro Henrique de Cerqueira Luz³, Valdo Rodrigues Herling³

¹ Programa de Pós-graduação em Qualidade e Produtividade Animal do Departamento de Zootecnia da FZEA/USP.

² Departamento de Ciências Exatas - ESALQ/USP, Piracicaba-SP.

³ Departamento de Zootecnia - FZEA/USP, Pirassununga-SP.

RESUMO - Objetivou-se avaliar a produção de massa seca das folhas, a relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do capim-xaraés submetido a doses de nitrogênio (N) e potássio (K). O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação no período de novembro/2004 a fevereiro/2005. Adotou-se esquema fatorial 4×3 , perfazendo 12 combinações, as quais foram distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, perfazendo um total de 48 unidades experimentais. Foram utilizadas quatro doses de N (0, 75, 150 e 225 mg dm⁻³) e três doses de K (0, 50 e 100 mg dm⁻³). Verificou-se efeito das doses de N na produção de massa seca das folhas e na produção de massa seca total, em todos os cortes, com maior produção nas doses mais elevadas de N, ao passo que o K influenciou essas variáveis apenas no segundo corte. A relação folha/colmo, a RAF, a AFE e a RPF somente foram significativas no terceiro corte da planta. Os efeitos das doses de N foram decrescentes sobre essas variáveis, enquanto as doses de K agiram de modo antagônico às doses de N sobre a RAF e AFE.

Palavras-chave: área foliar específica, nutrição mineral, razão de área foliar, razão de peso foliar

Dry matter production, leaf/stem ratio and growth indexes of palisade grass (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés), cultivated with different rate combinations of nitrogen and potassium

ABSTRACT - This work aimed to evaluate dry matter production, leaf/stem ratio and growth indexes of palisade grass cv. Xaraés grown under increasing nitrogen and potassium rates. The experiment was carried out in a greenhouse from November, 2004 until February, 2005. The experimental treatments consisted of a 4×3 factorial arrangement between nitrogen and potassium rates respectively. Nitrogen rates were 0, 75, 150, and 225 mg dm⁻³, whereas potassium rates were 0; 50 and 100 mg dm⁻³. The experiment design was completely randomized with four replications. It was verified a positive N fertilization effect both on leaf dry matter yield and total dry matter yield. Potassium influenced these same response variables only at the second harvest. The leaf/stem ratio, leaf area ratio (LAR), specific leaf area (SLA) and leaf weight ratio (LWR) were affected by treatments only at the third harvest. Increasing N rates reduced these response variables (L/S, LAR, SLA, LWR) while potassium rates behaved in an antagonistic way on LAR and SLA.

Key Words: leaf area ratio, leaf weight ratio, mineral nutrition, specific leaf area

Introdução

As folhas constituem-se em órgãos das plantas responsáveis pela fotossíntese, além de serem a principal fonte de nutrientes para os ruminantes em sistemas de pastejo. Evidencia-se, dessa maneira, a necessidade de se investigarem os modelos morfofisiológicos que se tornam indispensáveis para a definição de estratégias de manejo de pastos.

As porções verde da planta são as mais nutritivas da dieta e consumidas preferencialmente pelos animais (Wilson & t'Mannetje, 1978). Segundo esses autores, alta relação folha/colmo representa forragem com elevados teor de proteína, digestibilidade e consumo, além de conferir à gramínea melhor adaptação ao pastejo ou tolerância ao corte. Em condições de pastejo, o consumo é influenciado pela disponibilidade de forragem e pela estrutura da vegetação como a relação folha/colmo.

Este artigo foi recebido em 20/10/2006 e aprovado em 11/9/2007.

Correspondências devem ser enviadas para rosanerodrig@gmail.com.

* Atual endereço: Departamento de Zootecnia - FAMEV/UFMT, Cuiabá - MT.

Existem variações entre as espécies de gramíneas com relação ao peso dessas frações (folha/colmo), importantes do ponto de vista do valor nutritivo e do manejo das espécies forrageiras (Pinto et al., 1994). Por outro lado, a análise de crescimento possibilita identificar as características das plantas associadas à adaptação e potencial de produção em condições favoráveis, além de ser indicativo dos efeitos de ambiente nas diferentes espécies.

Segundo Hunt (1990), entre os principais índices de crescimento, têm-se as taxas de crescimento relativo e absoluto e razões simples como a razão de área foliar (RAF), a razão de peso foliar (RPF) e a área foliar específica (AFE).

De acordo com Benicasa (1988), a RAF é um componente morfofisiológico do crescimento que expressa a razão entre área foliar (área responsável pela interceptação de energia luminosa e CO₂) e a massa seca total (resultado da fotossíntese), que representa a área foliar sendo usada pela planta para produzir unidade de massa seca. A RPF – um componente fisiológico – é a razão entre a massa de folhas e a massa da parte aérea da planta (expressa a fração de massa seca não-exportada das folhas para o restante da planta). A AFE – um componente morfológico e anatômico da RAF – relaciona a superfície com a massa seca da própria folha e seu inverso expressa diretamente a espessura da folha.

Segundo Hunt (1990), essas características variam em decorrência de alterações nos níveis de luz, temperatura, umidade e disponibilidade de nutrientes, enfatizando, dessa forma, a necessidade de se conhecerem as respostas morfológicas das espécies forrageiras ao ambiente, para o entendimento de adaptações das mesmas às práticas de manejo a serem adotadas. Por se tratar de um cultivar relativamente novo, existem poucas informações relativas a sua exigência nutricional, o que justifica a realização de estudos com a finalidade de se obterem dados referentes ao seu comportamento morfológico e produtivo.

Objetivou-se, com este estudo, avaliar a produção de massa seca da parte aérea, a relação folha/colmo e algumas características morfológicas (RAF, RPF e AFE) do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio (N) e potássio (K).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimento - FZEA/USP. A posição geográfica é 21°59' de latitude sul e 47°26' de longitude oeste, com altitude de 634 m, sendo o clima subtropical do tipo Cwa com inverno seco e verão quente e chuvoso (Oliveira & Prado, 1984). A espécie utilizada foi o *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf. cv. Xaraés, cultivada no período de novembro/2004 a fevereiro/2005.

Foi utilizado um esquema fatorial 4 × 3, envolvendo quatro doses de N (0, 75, 150 e 225 mg dm⁻³) e três doses de K (0, 50 e 100 mg dm⁻³), que corresponde a 0, 150, 300 e 450 kg ha⁻¹ de N e a 0, 100 e 200 kg ha⁻¹ de K, perfazendo um total de 12 combinações. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 4 × 3. Cada tratamento teve quatro repetições, totalizando 48 unidades experimentais.

Do local onde foi amostrada e coletada terra, na profundidade de 0 a 20 cm para análise química (Tabela 1) e enchimento dos vasos, o solo foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, fase arenosa (EMBRAPA, 1999). Depois de secas, homogêneas, peneiradas e pesadas, amostras deste solo foram colocadas em vasos de cerâmica com capacidade para 2,9 kg.

A semeadura foi realizada utilizando-se 30 sementes por vaso. O desbaste aconteceu 15 dias após a emergência das plantas (10/11/2004), deixando cinco plantas/vaso e, em seguida, foram aplicadas as respectivas doses de N e K na forma de uréia e KCl. O 1º corte foi realizado 60 dias após o plantio e 41 dias após o corte de uniformização (20/12/2004); o 2º, 20 dias após o primeiro (13/1/2005); e o 3º, 22 dias após o segundo corte (2/2/2005), de modo que o intervalo de um corte e outro foi denominado 1º, 2º e 3º crescimentos.

Após a emergência das plântulas, foi efetuado o primeiro desbaste, seguido periodicamente até permanecerem cinco plantas uniformes por vaso. Os cortes foram efetuados à altura de 10 cm do colo das plantas, coletando-se a parte aérea e dividindo-a em folhas e colmos mais bainhas. Esse material foi seco em estufa de circulação

Tabela 1 - Características químicas do solo utilizado no experimento

pH	MO	P	S	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	SB	V	m	B	Cu	Fe	Mn	Zn
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³					molc/dm ³				mg/dm ³						
5,6	21	9	14	3,5	25	12	TR	23	41	64	64	TR	0,05	1,0	15	2,2	3,0

forçada a 65°C, por 72 horas, para obtenção da massa seca (MS). Com os dados de MS das frações folha:colmo, calcularam-se: a relação folha/colmo; a MS da parte aérea; a RAF, pela divisão da área foliar pela massa seca total; a AFE, pela divisão da área foliar pela MS das folhas; e a RPF, pela divisão da MS das folhas pela MS de toda a planta.

Os valores de massa seca das folhas e relação folha/colmo e os índices de crescimento foram submetidos à análise de variância e, nos casos de significância ($P < 0,05$), procedeu-se ao estudo de regressão. Empregou-se o procedimento estatístico "Statistical Analysis System" (SAS, 1996).

Resultados e Discussão

Com o estudo de regressão, verificou-se efeito ($P = 0,0001$) para as doses de N em todos os cortes na produção de massa seca (Figura 1). As respostas às doses de N foram quadráticas ($PMS_{1^{\circ} corte} = 0,17 + 0,0298N - 0,00009N^2$, $R^2 = 0,97$; $PMS_{2^{\circ} corte} = 0,684 + 0,0324N - 0,00009N^2$, $R^2 = 0,99$ e $PMS_{3^{\circ} corte} = 0,5232 + 0,0247N - 0,00007N^2$, $R^2 = 0,99$). Derivando-se as equações, foram encontrados valores de máxima produção de massa seca nas doses de 166, 180 e 176 $mg\ dm^{-3}$, para o 1º, 2º e 3º cortes, respectivamente.

As doses de K influenciaram ($P = 0,047$) a produção de massa seca apenas no 2º corte, sendo a resposta de comportamento quadrático (Figura 2). A derivada da equação indicou que a máxima produção foi encontrada com a dose 61 $mg\ dm^{-3}$ de K.

Para a produção de MS das folhas, o comportamento observado foi semelhante ao da produção de MS total.

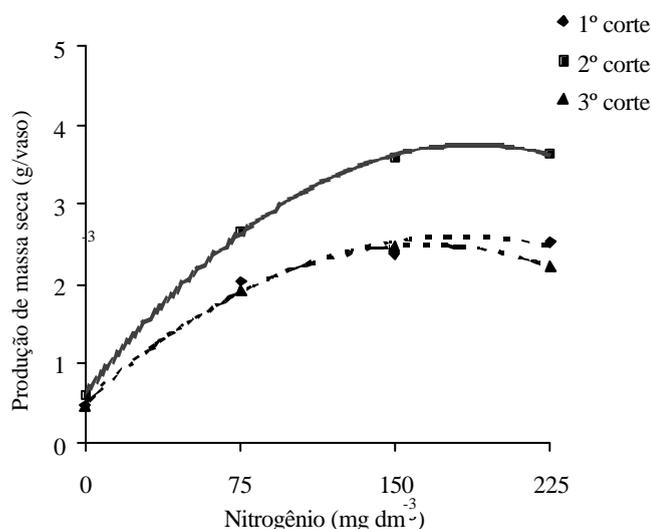


Figura 1 - Produção de massa seca (g/vaso) em função das doses de nitrogênio ($mg\ dm^{-3}$), nos três cortes.

Houve efeito ($P = 0,0001$) para as doses de N em todos os cortes (Figura 3). Em todos os casos, as respostas às doses de N foram quadráticas ($PMSF_{1^{\circ} corte} = 0,1653 + 0,0283N - 0,00008N^2$, $R^2 = 0,97$; $PMSF_{2^{\circ} corte} = 0,5732 + 0,0316N - 0,00009N^2$, $R^2 = 0,99$ e $PMSF_{3^{\circ} corte} = 0,5224 + 0,0202N - 0,00006N^2$, $R^2 = 0,99$). Após a derivada das equações, obtiveram-se produções de massa seca de folhas (PMSF) máximas nas doses de 177, 176 e 168 $mg\ dm^{-3}$, para o 1º, 2º e 3º, respectivamente.

As doses de K influenciaram ($P = 0,057$) a produção de massa seca das folhas, apenas no segundo corte. Assim como para as doses de N, a resposta para as doses de K foi quadrática (Figura 4). A derivada da equação indicou que a máxima produção de massa seca de folhas foi encontrada mediante a dose de 60 $mg\ dm^{-3}$ de K.

No primeiro crescimento desse cultivar, observou-se que a produção de massa seca foi composta praticamente de folhas, devido ao estágio inicial de desenvolvimento das plantas, o que pode justificar a ausência de significância para a relação folha/colmo nesse período.

O comportamento quadrático das doses de N nos três cortes sobre a produção de massa seca sugere que o intervalo de cortes adotado foi suficiente para que as plantas atingissem sua máxima produção, uma vez que, por ocasião da realização do 1º corte, as plantas apresentavam tamanho uniforme em cada unidade experimental. Os resultados para esse parâmetro foram semelhantes ao obtido por Monteiro et al. (1995), que trabalharam com o capim-braquiarião em solução nutritiva com subtração de macronutrientes e constataram que os tratamentos testemunha, -N e -P foram os que mais limitaram o desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, a produção

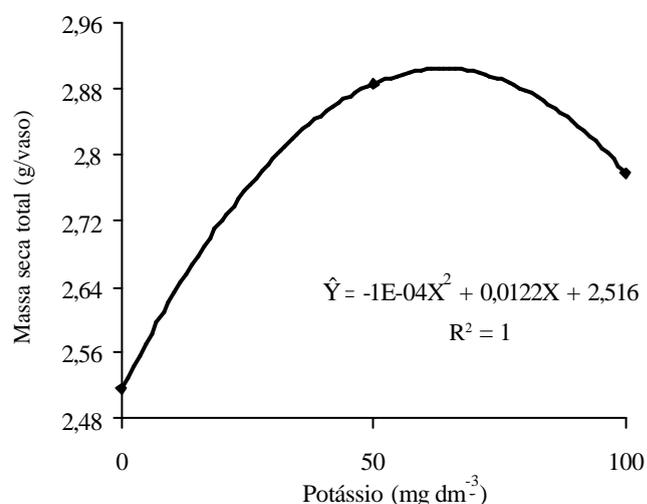


Figura 2 - Produção de massa seca (g/vaso) em função das doses de potássio ($mg\ dm^{-3}$), no 2º corte.

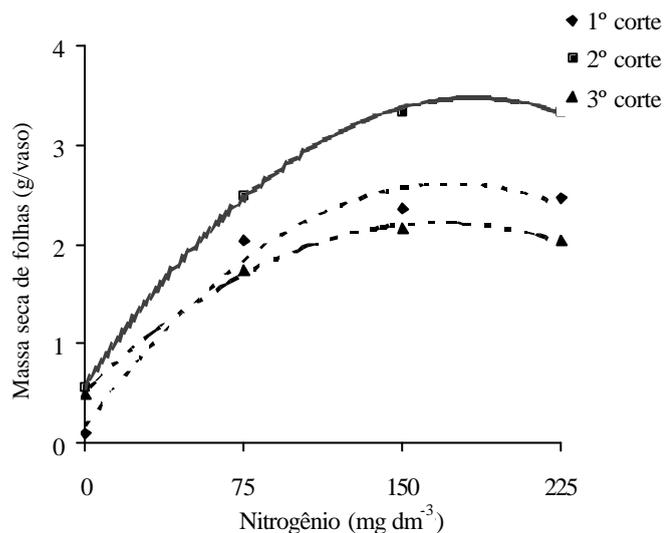


Figura 3 - Produção de massa seca das folhas (g/vaso) em função das doses de nitrogênio (mg dm^{-3}), nos três cortes.

de massa seca, tanto da parte aérea como das raízes, o que também teve reflexo no número de perfilhos e na altura das plantas.

A relação folha/colmo foi significativa apenas no 3º corte. Houve efeito ($P = 0,0044$) da interação $N \times K$ (Figura 5). Pelo estudo de regressão notou-se que a interação foi apenas para as doses 50 e 100 mg dm^{-3} de K dentro das doses de N, sendo as respostas quadráticas. Observa-se que, nas maiores doses de N, a relação folha/colmo diminuiu, devido ao maior crescimento das plantas e ao processo de alongamento dos colmos. Ressalta-se que a relação encontrada neste estudo foi superior à relação crítica (1:1), relatado por (Pinto et al., 1994).

De acordo com Sbrissia & Da Silva (2001), a relação folha/colmo apresenta relevância variada de acordo com a espécie forrageira, sendo menor em espécies de colmo tenro e de menor lignificação. Essa variável pode ser utilizada como índice de valor nutritivo da forragem, pois, assim como a altura do pasto e disponibilidade de massa seca, facilita a apreensão de forragem pelo animal e, dessa forma o seu comportamento durante o pastejo (Alden & Whitaker, 1970).

Em gramíneas de hábito de crescimento ereto, como esse cultivar, o alongamento do colmo incrementa a produção forrageira, porém interfere na estrutura do pasto, comprometendo a eficiência de pastejo em decorrência do decréscimo na relação folha/colmo, que, segundo Euclides et al. (2000), guarda relação direta com o desempenho dos animais em pastejo. De qualquer maneira, os efeitos negativos observados na relação folha/colmo em função do

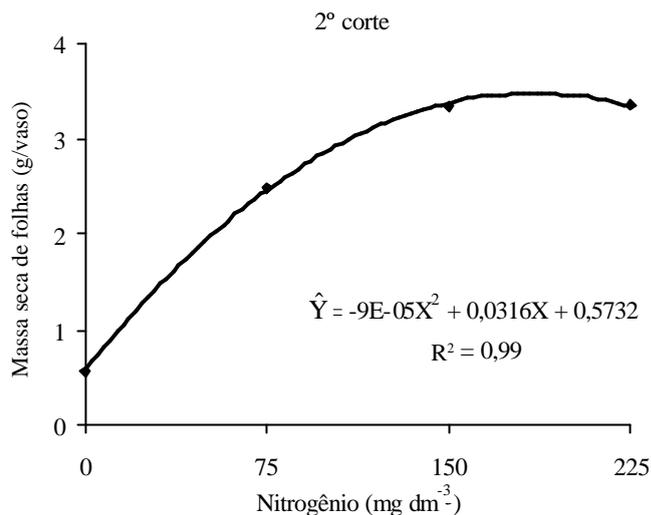


Figura 4 - Produção de massa seca das folhas (g/vaso) em função das doses de potássio (mg dm^{-3}), no 2º corte.

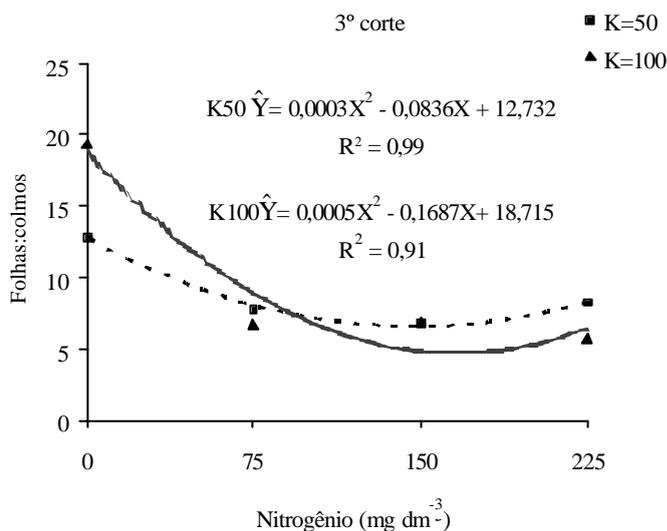


Figura 5 - Relação folha/colmo em função das doses de nitrogênio dentro de doses potássio (mg dm^{-3}), no 3º corte.

aumento das doses de N podem ser compensados parcialmente ou totalmente pelo benefício do aumento em produção de fitomassa.

A razão de área foliar (RAF) foi significativa apenas no 3º corte. Houve efeito ($P = 0,0057$) das doses de N e K ($P = 0,0097$). A análise de regressão indicou que o comportamento das doses de N foi linear e decrescente, enquanto a resposta às doses de K foi linear crescente (Figura 6).

A razão de peso foliar (RPF) foi significativa no 1º ($P = 0,0001$) e 3º ($P = 0,0193$) cortes. Pelo estudo de regressão verificou-se que a resposta às doses de N foi linear nas

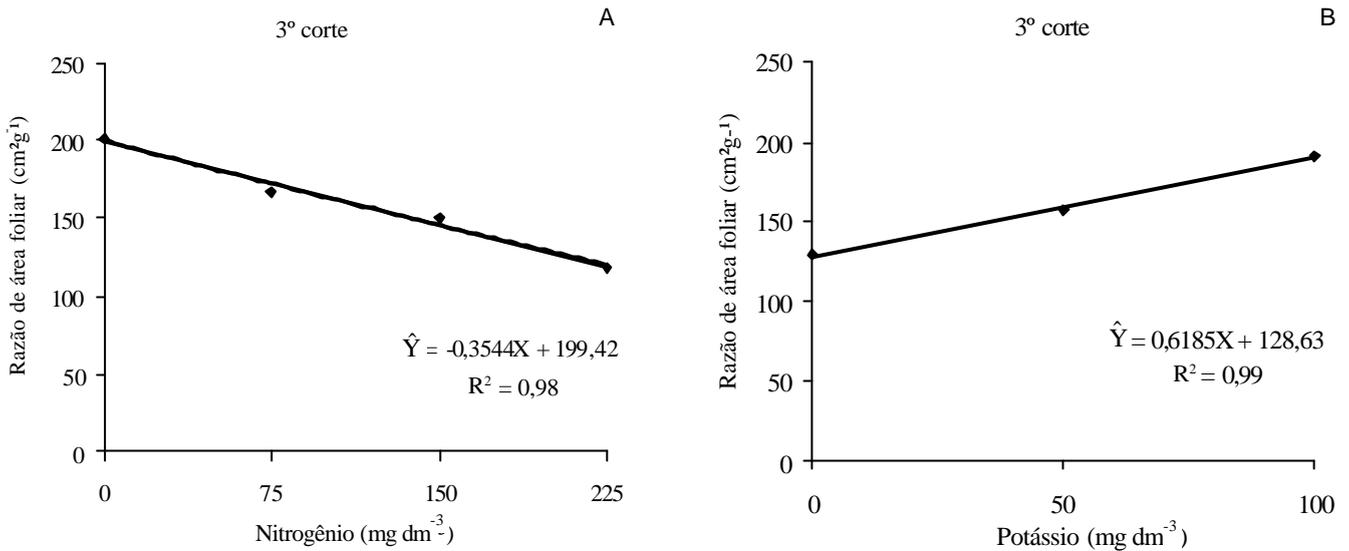


Figura 6 - Razão de área foliar (cm² g⁻¹) em função de doses de nitrogênio (A) e doses de potássio (B) mg dm³, no 3º corte.

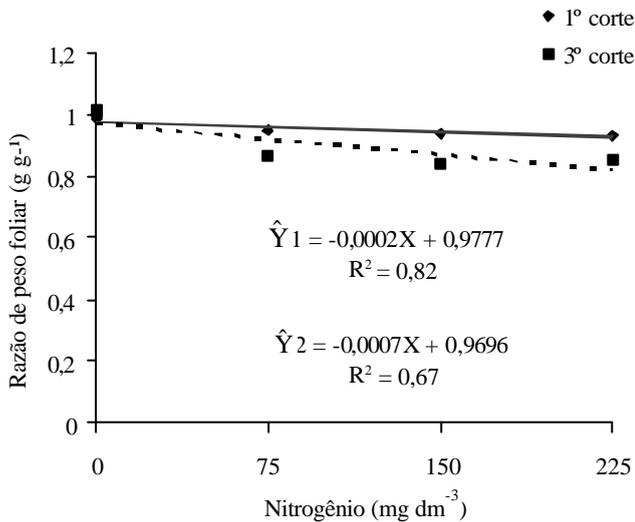


Figura 7 - Razão de peso foliar (g g⁻¹) em função de doses de nitrogênio (mg dm³), no 1º e 3º cortes.

duas situações. Analisando as equações, verificou-se que, à medida que se elevaram as doses de N, houve redução na razão de peso foliar, nos dois cortes (Figura 7).

Para a área foliar específica (AFE), houve efeito significativo de N (P = 0,0439) e K (P = 0,0055). Pelo estudo de regressão verificou-se comportamento linear decrescente para as doses de N e linear crescente para as de K (Figura 8).

A ausência de significância para a RAF e AFE nos dois primeiros cortes, indica que não houve diferenças entre as doses dos nutrientes testados sobre a razão de área foliar e a área foliar específica, ou seja, nesses dois primeiros cortes, não houve grandes alterações morfológicas em

razão das doses utilizadas. Provavelmente, nesse período, as plantas estariam direcionando a energia da produção de massa seca da parte aérea para a formação de seu sistema radicular, indicando variação na relação fonte/dreno. Esse fato foi confirmado pela ausência de significância da relação folha/colmo no período descrito. Estes resultados corroboram os encontrados por Pinto et al. (1994), que observaram ausência de significância para as doses de N (100 e 300 mg kg⁻¹ de solo) para os capins guiné (*Panicum maximum* Jacq.) e setária (*Setária anceps* Stapf).

A correlação (r²) RAF e AFE nesses dois períodos (1º e 2º cortes) foi de 0,99 e 0,63, respectivamente, ao passo que a correlação RAF e RPF não foi significativa.

O comportamento linear decrescente da RPF com o aumento das doses de N pode ser atribuído à diminuição na relação folha/colmo (Figura 3). Assim, quanto mais a planta cresce, maior é a fração de material fotossintetizado exportada para outros órgãos que não as folhas. Como discutido anteriormente, para a relação folha/colmo, as variações neste índice refletem valor nutritivo desse cultivar. Os valores da RAF nesse período variaram de 0,987 a 0,934 g g⁻¹, sendo inferiores aos obtidos por Santos et al. (2004), para o capim-aruaana (*Panicum maximum*, Jacq), de 1,490 a 0,275 g/g, e superiores aos valores obtidos por Oliveira et al. (2000), para o capim-tifton 85 (*Cynodon* sp), de 0,59 e 0,27 g/g, aos 14 e 70 dias da rebrotação. Porém, como alertou Oliveira et al. (2000), diferenças relativas nesse índice de crescimento podem decorrer da forma como é obtido. Provavelmente, os elevados valores encontrados, na maioria dos trabalhos da literatura ocorreu em razão de se utilizar somente amassa seca da parte aérea em

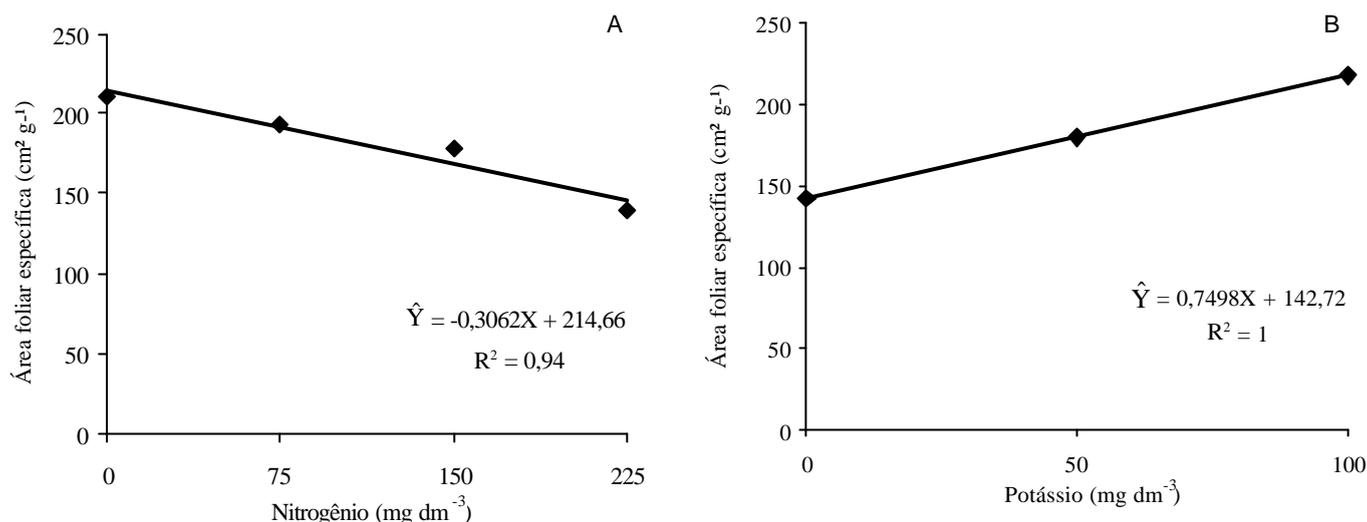


Figura 8 - Área foliar específica (cm² g⁻¹) em função de doses de nitrogênio (A) e doses de potássio (B) (mg dm⁻³), no 3^o corte.

seu cálculo. No caso deste trabalho, foi utilizada a massa seca das folhas de cada vaso pela massa seca da parte aérea de cada vaso. Ainda, segundo Benicasa (1988), as diferenças ocorrem devido ao genótipo, nesse caso deve-se ressaltar que se trata de um material novo.

A correlação RAF e RPF não foi significativa em nenhum corte, o que discorda dos resultados encontrados por Pinto et al. (1994), Oliveira et al. (2000) e Santos Jr. et al. (2005).

As respostas às doses de N, no 3^o corte, para a RAF, AFE e RPF foram linear decrescente. Com base na definição de Benicasa (1988) de que a RAF representa a unidade de área foliar usada pela planta para produzir uma unidade de peso de MS, essa redução provocada pelo aumento das doses de N na RAF é negativa para a planta, pois reflete progressiva diminuição no aparelho fotossintético em relação ao crescente peso da planta, que, por sua vez, gera maior custo da respiração de manutenção (Gomide & Gomide, 1999).

Do mesmo modo, a AFE seguiu semelhante padrão de comportamento, reduzindo com o aumento das doses de N e aumentando com as doses de K, assim, a provável explicação para a redução da estimativa dessa variável pode decorrer do crescimento ponderal das folhas relativamente à área foliar, que pode ser indício de aumento na espessura das folhas nas maiores doses de N (Benicasa, 1988; Gomide & Gomide, 1999).

A RPF também seguiu o padrão descrito para a RAF e AFE no 3^o corte, linear decrescente, com o aumento das doses de N. Como já discutido anteriormente, à medida que a planta cresce, menor é a fração retida na folha e maior a exportação para o colmo e outras partes da planta.

Analisando o conjunto de dados, verificou-se que as variações na RAF estão relacionadas às variações na AFE e RPF. A correlação RAF e AFE no 3^o corte foi de 0,98. Dessa maneira, pode-se inferir que o componente da RAF que mais interferiu nas suas variações foi a AFE, discordando dos resultados encontrados por (Pinto et al., 1994; Oliveira et al., 2000; Santos Jr. et al., 2005).

Conclusões

Há grande exportação de fotoassimilados das folhas para os colmos com o aumento das doses de nitrogênio, provocando redução na relação folha/colmo, contudo há aumento crescente da produção de folhas, refletindo na produção de massa seca total da parte aérea no *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. O potássio age de modo antagônico ao do nitrogênio sobre a AFE e RAF e pouco interferiu no rendimento deste cultivar.

Agradecimento

Ao Engenheiro Agrônomo Evandro M. de Paula da Wolf Seeds do Brasil S/A, pela cessão das sementes utilizadas neste experimento.

Literatura Citada

- ALDEN, W.G.; WHITAKER, I.A. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the inter relationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.21, n.5, p.755-766, 1970.
- BENICASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. 41p.

- EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2200-2208, 2000 (supl.2).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5ª aproximação. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 171p.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.675-680, 1999.
- HUNT, R. **Basic growth analysis: plant growth analysis for beginners**. London: Unwin Hyman, 1990. 112p.
- MONTEIRO, F.A.; LIMA, S.A.A.; WERNER J.C. et al. Adubação potássica em leguminosas e em capim-Colonião (*Panicum maximum* Jacq) adubado com níveis de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Boletim de Indústria Animal**, v.37, p.127-148, 1980.
- MONTEIRO, F.A.; RAMOS, A.K.B.; CARVALHO, D.D. et al. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes. **Scientia Agricola**, v.52, n.1, p.135-141, 1995.
- OLIVEIRA, J.B.; PRADO, H. **Levantamento pedológico do Estado de São Paulo**: quadrícula de São Carlos. II. Memorial descritivo. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1984. 188p. (Boletim Técnico, 98).
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; MARTINES y HUAMAN, C.A. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-bermuda Tifton 85 (*Cynodon sp*) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1939-1948, 2000.
- PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.
- SANTOS, I.P.A.; PINTO, J.C.; MESQUITA, E.E. et al. Análise de crescimento do capim-aruaana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana) em diferentes idades de rebrota. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM)..
- SANTOS JR., J.D.G.; MONTEIRO, F.A.; MACEDO, M.C.M. et al. Componentes morfológicos do capim-Tanzânia cultivado em quatro condições de fertilidade do solo na região dos cerrados. **Boletim da Indústria Animal**, v.62, n.2, p.91-99, 2005.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **Propriety software release 6.11**. Cary: 1996. (CD-ROM).
- WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49 p. (Boletim Técnico, 18).
- SBRISSIA, A.F.; Da SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.731-754.
- WILSON, J.R.; tMANNETJE, L. Senescence, digestibility and carbohydrate content of buffel gran and green panic leaves in swards. **Australian Journal Agricultural Research**, v.29, p.503-519, 1978.