

PRODUÇÃO DE FORRAGEM EM PASTAGENS DE *Brachiaria brizantha* cv MARANDU E *Panicum maximum* cv MOMBAÇA, EM RESPOSTA A DIFERENTES DOSES DE NUTRIENTES, EM UMUARAMA-PR

Production of Forage in Pastures of Brachiaria brizantha cv Marandu and Panicum maximum cv Mombaça, in Reply the Doses of Nutrients, in Umuarama-PR

Rodrigo Luz Martins¹
Paulo Rossi Junior²
Andréa Cristina Fernandes³
Márcia Mascarenhas Grise⁴
Gisele Bonato Muraro⁵

Resumo

Este trabalho avaliou a produção de matéria seca de pastagens tropicais degradadas de *Brachiaria brizantha* cv Marandu e *Panicum maximum* cv Mombaça, em resposta à aplicação de diferentes doses de N, P e K e suas combinações, com ou sem correção com calcário. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, sendo 2 blocos (com e sem calcário), 8 tratamentos (adubações) e 4 repetições, para cada espécie forrageira. Os tratamentos foram: N- 96 kg N/ha; P - 82 kg P₂O₅/ha; K - 80 kg de K₂O/ha; NP - 96 kg N/ha + 82 kg de P₂O₅/ha; NK - 96 kg N/ha + 80 kg de K₂O/ha; PK - 82 kg de P₂O₅/ha + 80 kg de K₂O/ha; NPK - 96 kg N/ha + 82 kg de P₂O₅/ha + 80 kg de K₂O/ha; Testemunha – Ausência de adubação. Cada parcela apresentava 1,50 m de largura e 2,50 m de comprimento. Para *Brachiaria brizantha* cv Marandu observou-se melhor resposta no tratamento NPK. Para *Panicum maximum* cv Mombaça o melhor desempenho foi o tratamento NP, sendo esse superior a todos os demais. O uso do fósforo isolado e a ausência de adubação obtiveram menor produção, entretanto, não houve diferença significativa entre esses dois tratamentos (P > 0,05). Para as duas forrageiras consideradas, nas condições deste trabalho, o N isolado ou nas diferentes misturas, foi o nutriente mais importante para obtenção de maiores produções de massa seca.

Palavras-chave: Adubação; Fósforo; Nitrogênio; Potássio; Produção de matéria seca.

¹ Engenheiro Agrônomo, Curitiba, PR. e-mail: romartins@santamaria.ind.br.

² Zootecnista, Prof. do Departamento de Zootecnia UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, CEP 80035-050 - Curitiba, PR – Brasil, parossi@ufpr.br.

³ Engenheira Agrônoma, Curitiba, PR. e-mail: agrofernandes@hotmail.com.

⁴ Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal – UFPR Curitiba, PR, mascarenhasmascarenhas@yahoo.com.br.

⁵ Zootecnista, Mestranda Ciências Veterinárias da UFPR, Curitiba, PR

Abstract

This work evaluated the production of dry matter of tropical pastures degraded of *Brachiaria brizantha* cv Marandu and *Panicum maximum* cv Mombaça, in reply to the application of different doses of N, P and K and its combinations, as or without correction with calcareous rock. It was used the randomized complete-block design with 2 blocks (with and without calcareous rock), 8 treatments (fertilizations) and 4 replications, for each forages species. The used treatments were: N- 96 kg N/ha; P - 82 kg P_2O_5 /ha; K - 80 kg de K_2O /ha; NP - 96 kg N/ha + 82 kg de P_2O_5 /ha; NK - 96 kg N/ha + 80 kg de K_2O /ha; PK - 82 kg de P_2O_5 /ha + 80 kg de K_2O /ha; NPK - 96 kg N/ha + 82 kg de P_2O_5 /ha + 80 kg de K_2O /ha; one testimony without receiving fertilization. Each plot presented 1.50 m of width and 2.50 m of length. For *Brachiaria brizantha* cv Marandu, better observed reply in treatment NPK. For *Panicum maximum* cv Mombaça, optimum performance was treatment NP, being this superior to all other treatments. The use of the isolated match and the absence of fertilization had resulted in less production, however, did not resulted in significant difference between these two treatments ($P > 0.05$). For the two considered forages, in the conditions of this work, the isolated N or in the different mixtures, was the nutrient most important for attainment of higher dry matter productions.

Keywords: Fertilization; Nitrogen; Phosphorus; Potassium; Production of dry mass.

Introdução

O alto requerimento em nutrientes exercido pelas plantas forrageiras, associado às perdas por erosão, às retiradas feitas pelos animais em pastejo, à competição exercida pelas plantas invasoras, resulta na queda de produtividade e conseqüente degradação das pastagens.

A degradação das pastagens é o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como a incapacidade de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados. Dentre os fatores mais importantes relacionados com a degradação das pastagens, destacam-se o manejo animal inadequado e a falta de reposição de nutrientes. A lotação animal excessiva (superpastejo), sem os ajustes de carga, e a ausência de correção e de adubação de manutenção têm sido os aceleradores do processo de degradação (MACEDO, 2001; OLIVEIRA, 1994).

Segundo Costa (2001), a utilização de corretivos de acidez e fertilizantes deve ser encarada como a principal forma de corrigir a má formação e impedir o processo de degradação das pastagens. Relações inadequadas entre os nutrientes, ou uma condição de desequilíbrio entre os minerais no solo, podem acarretar prejuízos na nutrição das plantas forrageiras, limitando, assim, a produção de forragem.

Os efeitos de adubações com N, P e K e suas interações, em solos corrigidos ou não por calcá-

rio, sobre pastagens do gênero *Brachiaria* e *Panicum* são variáveis (MONTEIRO, 1995; WERNER, 1994).

Brachiaria brizantha é uma espécie de grande diversidade; é uma planta perene, cespitosa, robusta, com folhas linear-lanceoladas, presença de rizomas curtos e encurvados (SOARES FILHO, 1994). A cultivar Marandu, lançado em 1984, pela Embrapa, apresenta porte ereto, com 1,5 a 2,5 m de altura, colmos inicialmente prostrados, mas com produção de perfilhos eretos ao longo do seu crescimento. Apresenta perfilhamento intenso, e sua principal característica é a resistência à cigarrinhadas-pastagens, sendo, porém, menos persistente em solos ácidos e fracos (VALLE et al., 2001).

As espécies do gênero *Panicum* apresentam crescimento ereto e cespitoso; podem ser tanto tolerantes quanto sensíveis ao encharcamento e ao alumínio; exigentes ou não em fertilidade; apresenta ampla variabilidade genética e morfofisiológica (CORSI, 1995). Essas espécies têm sido utilizadas há bastante tempo no Brasil, exigindo solos de média a alta fertilidade para a produção de forragem de forma adequada (ALCÂNTARA et al., 1993).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de matéria seca, de pastagem degradada de *Brachiaria brizantha* cv Marandu e pastagem de *Panicum maximum* cv Mombaça, submetidas a diferentes doses de N, P e K, e suas combinações, com ou sem calcário.

Material e métodos

O experimento foi realizado no município de Umuarama, noroeste do estado do Paraná, sen-

do a altitude local de 430 m e localizado nas coordenadas 53°18'48" W de longitude e 23°47'55" S de latitude. O relevo predominante é suave ondulado.

Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é Cfa, ou seja, subtropical úmido, mesotérmico, com verão quente e geada pouco freqüente, com tendência de concentração de chuva nos meses de verão, tendo como médias de

temperaturas máximas anuais 27,4°C e de temperaturas mínimas anuais, de 17,6°C (CORRÊA, 1996).

O solo é classificado como um latossolo vermelho amarelo.

As análises de solo (antes do início da calagem e adubação) foram realizadas no Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal do Paraná e são apresentadas na Tabela 1 e Tabela 2.

TABELA 1 – Análise de solo da área de *Brachiaria brizantha*, Umuarama/PR, 2002.

Table 1 - Soil analysis of the *Brachiaria brizantha* area, Umuarama/PR, 2002.

pH	Al ⁺³	H+Al	Ca ⁺² +Mg ⁺²	Ca ⁺²	K ⁺	CTC	P	C	pH	V
CaCl ₂	cmol _c /dm ³						mg/dm ³	g/dm ³	SMP	%
5,10	0,00	2,70	1,58	1,00	0,10	4,30	2,80	8,89	6,80	37,21

TABELA 2 – Análise de solo da área de *Panicum maximum*, Umuarama/PR, 2002.

Table 2 - Soil analysis of the *Panicum maximum* area, Umuarama/PR, 2002.

pH	Al ⁺³	H+Al	Ca ⁺² +Mg ⁺²	Ca ⁺²	K ⁺	CTC	P	C	pH	V
CaCl ₂	cmol _c /dm ³						mg/dm ³	g/dm ³	SMP	%
5,00	0,00	2,70	1,20	0,70	0,140	4,04	2,10	7,50	6,80	33,17

O experimento constituiu-se de uma área de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandu e uma de *Panicum maximum* cv Mombaça, implantadas em 1996 e 1997, respectivamente. Durante todo o período entre a implantação das pastagens e a instalação do experimento, não foi realizado correção e/ou adubação destas áreas.

Foi utilizado o delineamento em blocos inteiramente casualizados, sendo 2 blocos (com e sem calcário), 8 tratamentos (adubações) e 4 repetições,

para cada espécie forrageira. Cada parcela apresentava 1,50 m de largura e 2,50 m de comprimento.

Para correção do solo, foi utilizado calcário Dolomítico (85% PRNT) na dose de 1 t/ha. Como fonte de nitrogênio (N), foi utilizada uréia (45 % de N) e como fontes de fósforo (P) e potássio (K) foram utilizados o hiperfosfato de Gafsa (28% P₂O₅) e cloreto de potássio (60% K₂O), respectivamente.

As doses e as combinações dos nutrientes estão apresentadas na Tabela 3.

TABELA 3 – Doses e combinações de nutrientes utilizadas no experimento de produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*, Umuarama/PR, 2002.

Table 3 - Doses and combinations of the nutrients used in production of dry matter experiment of *Brachiaria brizantha* and *Panicum maximum*, Umuarama/PR, 2002.

Tratamento	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
N	96	0	0
P	0	82	0
K	0	0	80
NP	96	82	0
NK	96	0	80
PK	0	82	80
NPK	96	82	80
Testemunha	0	0	0

A aplicação de calcário foi realizada em 22 de julho de 2002 e a aplicação das diferentes combinações de nutrientes (NPK), nas doses descritas acima, foram realizadas, a lanço, no dia 6 de outubro de 2002.

A coleta das amostras para a avaliação dos efeitos dos tratamentos foi realizada 40 dias após a adubação. As amostras foram coletadas ao acaso, rente ao solo, em uma área de 0,25 m² por parcela. Essas amostras foram secas em estufa, com circulação de ar forçada a 60°C. Após a secagem, as amostras foram pesadas em balança eletrônica, obtendo-se o peso da matéria seca.

TABELA 4 – Comparação de médias de produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha*, Umuarama/PR, 2002.

Table 4 - Comparison of Brachiaria brizantha dry matter production averages, Umuarama/PR, 2002.

Tratamentos	Com calcário	Sem calcário
	Produção de MS (Kg.ha ⁻¹)	Produção de MS (Kg.ha ⁻¹)
NPK	4484 a	4222 a
NP	3611 ab	4124 a
NK	3383 ab	3528 a
N	2747 bc	3482 a
P	2126 cd	1909 b
K	1811 cd	1806 b
PK	1715 cd	1598 b
Testemunha	1535 d	1581 b

Letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Observou-se a necessidade da utilização do nitrogênio para se atingir ganhos expressivos na produção de matéria seca, tanto nos tratamentos em que foi utilizado calcário como corretivo, como na ausência de aplicação. Porém, quando não se aplicou o N, os resultados se mostraram inferiores, não diferindo estatisticamente da testemunha ($P > 0,05$), independente da aplicação ou não de P e K, isolados ou em associação.

Os valores obtidos neste trabalho estão de acordo com Monteiro (1995), que concluiu que o nitrogênio é o nutriente de maior influência na produção de matéria seca, no caso de pastagens já estabelecidas.

O resultado de menor resposta em produção de matéria seca à aplicação de potássio isolado está de acordo com os resultados encontrados por Andrade et al. (1998), que, avaliando os efeitos da adubação potássica e nitrogenada sobre *Brachiaria brizantha* cv Marandu, verificaram que

A análise estatística para avaliação da produção de matéria seca de forragem (por hectare) foi realizada com uso do programa estatístico SANNEST, sendo as médias comparadas ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Resultados e discussão

Houve efeito ($P < 0,05$) da adubação sobre a produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*. Os dados referentes a *Brachiaria brizantha* são apresentados na Tabela 4.

não houve efeito da adubação potássica sobre a produção de matéria seca. Esses autores concluíram que não houve interação entre as adubações nitrogenada e potássica sobre a produção de matéria seca e que a adubação nitrogenada ocasionou aumento na produção de matéria seca.

O desempenho da aplicação de N, P e K, quando comparada aos tratamentos sem potássio, é similar aos resultados encontrados por Monteiro et al. (1995), que, em experimento de supressão de nutrientes para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, relataram que a supressão de potássio na solução nutritiva não resultou em redução significativa na produção de matéria seca e no perfilhamento, quando comparados ao tratamento completo. Nesse trabalho, a não utilização do N foi mais prejudicial à produção de matéria seca do que a não utilização de adubação com K, com a aplicação ou não aplicação de calcário.

A resposta à aplicação isolada de fósforo é diferente da que foi encontrada por Costa et al. (1999), que, analisando a resposta de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv Marandu, encontraram que a adubação fosfatada, independente das fontes e doses, foi prática tecnicamente viável para a recuperação da pastagem.

No trabalho de Costa et al. (1999), os rendimentos em matéria seca da gramínea foram incrementados com níveis crescentes de fósforo, sendo que os níveis de proteína bruta, cálcio e fósforo na planta não foram afetados pela adubação fosfatada. Nesse trabalho, a aplicação de fósforo isolado não foi suficiente para garantir a ex-

pressão do potencial da forrageira em questão, necessitando da aplicação concomitante de nitrogênio.

A maior interação entre nutrientes em termos de produção de matéria seca, ocorrida neste trabalho, foi entre os tratamentos N e P, sendo esse tratamento semelhante NPK. Esse resultado está de acordo com o apresentado por Monteiro (1995), que cita as relações N e P, N e S e N e K como as mais importantes para a produção de forragem, sendo que uma condição de desequilíbrio entre os minerais pode acarretar prejuízos na nutrição das plantas forrageiras.

Os dados relativos à produção de matéria seca para o *Panicum maximum* estão apresentados na Tabela 5.

TABELA 5 – Comparação entre as médias de produção de matéria seca de *Panicum maximum*, Umuarama/PR, 2002

Table 5 - Comparison between *Panicum maximum* dry matter production averages, Umuarama/PR, 2002

Tratamentos	Com calcário	Sem calcário
	Produção de MS (Kg.ha ⁻¹)	Produção de MS (Kg.ha ⁻¹)
NP	9780a	6529a
NK	6553 b	6219a
N	6545 b	6774a
NPK	6521 b	4202ab
PK	5383 bc	3036 b
K	4264 bc	3877 b
Testemunha	2912 c	3131 b
P	2829 c	1433 b

Letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste Tukey (P < 0,05).

A resposta de *Panicum maximum* cv Mombaça encontrada neste trabalho, à aplicação de NK, concorda em parte com os encontrados por Andrade et al. (1998a), que, analisando os efeitos da adubação com N e K sobre a produtividade e composição mineral de *Panicum maximum*, concluíram que a adubação nitrogenada teve efeito positivo sobre a produção de matéria seca; porém, o efeito dependeu da aplicação de K. Na ausência de K, a resposta ao N foi limitada. Neste trabalho, após a aplicação de calcário, o tratamento NK foi igual ao N isolado.

O uso de N isolado ou em associação com P e K apresentou produção superior (P < 0,05), em produção de matéria seca, que os tratamentos P, PK, K e Testemunha, quando não houve aplicação de calcário. Com a aplicação de calcário, somente o tratamento NP foi superior aos demais.

De acordo com Monteiro (1995), o nitrogênio é o nutriente de maior influência na produção de matéria seca no caso de pastagens já estabelecidas.

Costa e Paulino (1999), avaliando os nutrientes limitantes ao crescimento de *Panicum maximum* cv Centenário, encontraram que o fósforo foi o nutriente mais limitante à produção de forragem, sendo enxofre e potássio limitantes com menor intensidade. Os mesmos autores concluíram que os efeitos da omissão de nitrogênio e de calagem foram pouco expressivos sobre esta forrageira.

O uso do fósforo isolado (com calcário) não foi suficiente para a expressão do potencial produtivo da forrageira, sendo o tratamento com a menor produção de massa seca.

Conclusões

Conclui-se que, para as duas espécies consideradas, a utilização de calcário sem a aplicação concomitante de fertilizantes, em áreas de avançado estado de degradação, como era o caso das pastagens que foram utilizadas neste trabalho, não produziria os resultados esperados.

É imprescindível o uso do Nitrogênio para obtenção de incrementos na produtividade e recuperação de áreas de pastagens degradadas. Em ambas as espécies estudadas, o Nitrogênio apresentou-se como o nutriente com maior resposta em produção de matéria seca.

Referências

- ALCÂNTARA, B., et al. Zoneamento Edafoclimático de Plantas Forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., Jaboticabal, 1993. **Anais...** Jaboticabal: Fundação Universidade Estadual Paulista, 1993. p.1-16.
- ANDRADE, J. B., et al. Nitrogênio e Potássio na Produção e Composição de *Brachiaria brizantha* cv Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Fortaleza, 1998. **Resumos**. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998.
- ANDRADE, J. B., et al. Resposta de *Panicum maximum* à Fertilização Nitrogenada e Potássica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Fortaleza, 1998. **Resumos**. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998a.
- CORRÊA, A. R. Forrageiras: Aptidão Climática do Estado do Paraná. In: **FORRAGICULTURA no Paraná**. Londrina: CPAF, 1996. p.75-92.
- CORSI, M. Manejo de Plantas Forrageiras do Gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: PLANTAS FORRAGEIRAS DE PASTAGENS, 9., Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 17-35.
- COSTA, C. R., Correção do Solo e Estabelecimento de Pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM PASTAGENS, 18., Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 87.
- COSTA, N. L., et al. Resposta de Pastagens Degradadas de *Brachiaria brizantha* cv Marandu à Fontes e Doses de Fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Resumos**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.
- COSTA, N. L., PAULINO, V. T., Nutrientes Limitantes ao Crescimento de *Panicum maximum* cv Centernário. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Resumos**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.
- MACEDO, M. C. M. Integração lavoura-pecuária: alternativa para a sustentabilidade da produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS: PLANEJAMENTO DE SISTEMA DE PRODUÇÃO EM PASTAGENS, 18., Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 257.
- MONTEIRO, F. A. Nutrição Mineral e Adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 219-244.
- MONTEIRO, F. A. 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, I. P. de. Sistema Barreirão: uma opção de reforma de pastagem degradada. In: Simpósio Internacional de Forragicultura, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., Maringá, 1994. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1994. p. 57.
- SOARES FILHO, C. V., Recomendações de Espécies e Variedades de *Brachiaria* para Diferentes Condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1994. **Anais**, Piracicaba: FEALQ, 1994. p.25-48.
- VALLE, C. B do, et al. Características das Plantas Forrageiras do Gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS: A PLANTA FORRAGEIRA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO, 17., Piracicaba, 2001. **Anais...** 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.133-176.
- WERNER, J. C. ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DE BRACHIARIA spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., Piracicaba.1994. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 209.

Recebido: 12/07/2005
Aprovado: 20/12/2005