

## ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CAPIM-ELEFANTE (*PENNISETUM PURPUREUM* CV. CAMEROON) PURO OU CONSORCIADO COM LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS TROPICAIS

### AUTORES

NEWTON DE LUCENA COSTA<sup>1</sup>, CLAUDIO RAMALHO TOWNSEND<sup>2</sup>, JOÃO AVELAR MAGALHÃES<sup>3</sup>, VALDINEI TADEU PAULINO<sup>4</sup>, JOSÉ RIBAMAR DA C. OLIVEIRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, Rondônia

<sup>2</sup> Zootec., M.Sc., Embrapa Rondônia

<sup>3</sup> Med. Vet., M.Sc., Embrapa Meio Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, Piauí

<sup>4</sup> Eng. Agr., Ph.D., Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, São Paulo

### RESUMO

O desempenho agrônômico de capim-elefante ("*Pennisetum purpureum*" cv. Cameroon) em cultivo puro fertilizado com nitrogênio (0, 50 e 100 kg de N/ha/ano) ou em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais ("*Centrosema macrocarpum*" CIAT-5062, "*Pueraria phaseoloides*" CIAT-9900 e "*Desmodium ovalifolium*" CIAT-350) foi avaliado em ensaio conduzido em Ouro Preto d'Oeste, Rondônia. A fertilização nitrogenada incrementou significativamente os rendimentos de matéria seca (MS) do capim-elefante em cultivo puro. As três consorciações mostraram-se compatíveis, em termos de rendimento de MS e PB, composição botânica e persistência das leguminosas. As consorciações com "*D. ovalifolium*" CIAT-350 e "*P. phaseoloides*" CIAT-9900 proporcionaram rendimentos de MS semelhantes aos obtidos com a gramínea em cultivo puro, fertilizada com 50 kg de N/ha/ano. As leguminosas que fixaram as maiores quantidades de nitrogênio foram "*C. macrocarpum*" CIAT-5062 e "*D. ovalifolium*" CIAT-350, enquanto as mais eficientes na transferência para o capim-elefante foram "*D. ovalifolium*" CIAT-350 e "*P. phaseoloides*" CIAT-9900.

### PALAVRAS-CHAVE

fixação de nitrogênio, matéria seca, proteína bruta, transferência de nitrogênio

### TITLE

NITROGEN FERTILIZATION AND ASSOCIATION OF ELEPHANT-GRASS (*PENNISETUM PURPUREUM* CV. CAMEROON) WITH TROPICAL FORAGES LEGUMES

### ABSTRACT

The agronomic performance of "*Pennisetum purpureum*" cv. Cameroon grown in pure stands fertilized with nitrogen (0, 50 and 100 kg of N/ha) and in mixture with three tropical forage legumes ("*Centrosema macrocarpum*" CIAT-5062, "*Pueraria phaseoloides*" CIAT-9900 and "*Desmodium ovalifolium*" CIAT-350) were evaluated in cutting experiment carried out at the Experimental Station of Ouro Preto d'Oeste, Rondônia. The nitrogen fertilization significantly increased forage yields of the grass grown alone. All associations showed satisfactory agronomic performance, in relation to dry matter yield and crude protein contents, legume content and persistence. The mixtures of the grass with "*D. ovalifolium*" CIAT-350 and "*P. phaseoloides*" CIAT-9900 provided forage yields equivalent of the dry matter yields obtained by grass alone plus 50 kg of N/ha/year. Apparent nitrogen fixation was higher for "*C. macrocarpum*" CIAT-5062 and "*D. ovalifolium*" CIAT-350, while the total amount of fixed nitrogen transferred to the grass were higher for "*D. ovalifolium*" CIAT-350 and "*P. phaseoloides*" CIAT-9900.

### KEYWORDS

crude protein, dry matter, N-fixation, N-transference

### INTRODUÇÃO

A baixa produtividade da bovinocultura de leite em Rondônia é decorrente da baixa disponibilidade de forragem e do baixo valor nutritivo das pastagens durante o período de estiagem. O alto custo e a pouca disponibilidade de concentrados na região constituem a razão pela qual se tem enfatizado a formação de capineiras de corte na tentativa de melhorar as condições de alimentação do gado leiteiro. A facilidade de cultivo e o grande potencial de produção de forragem tem concorrido para que o capim-elefante ("Pennisetum purpureum" cv. Cameroon) se constitua na forrageira mais utilizada para a formação de capineiras no Estado. No entanto, a suplementação volumosa do rebanho apenas com esta gramínea apresenta limitações de ordem qualitativa, principalmente sob o ponto de vista proteico.

Os efeitos positivos da fertilização nitrogenada sobre o rendimento e qualidade da forragem e, conseqüentemente da capacidade de suporte das pastagens, estão amplamente demonstrados (Whitney et al., 1967; Valentim et al., 1982). Todavia, a economicidade da fertilização nitrogenada é cada vez menor. Deste modo, a consorciação do capim-elefante com leguminosas forrageiras tropicais surge como uma alternativa bastante viável para substituição do nitrogênio mineral.

O presente trabalho teve por objetivo selecionar, em termos de produtividade e composição química, as melhores consorciações de capim-elefante com leguminosas forrageiras tropicais, comparativamente a gramínea pura fertilizada com N mineral.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no campo experimental da Embrapa Rondônia, localizado no município de Ouro Preto d'Oeste, durante o período de junho de 1995 a maio de 1997. O clima, segundo Köppen, é do tipo Aw, com temperatura média de 24,5°C, precipitação anual entre 1.650 e 2.000 mm, com estação seca bem definida (junho a setembro) e umidade relativa do ar em torno de 83%. O solo da área experimental é um Podzólico Vermelho-Amarelo, textura média, com as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 6,6; P = 2 ppm; Ca + Mg = 4,5 meq/100 g e K = 70 ppm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram de capim-elefante cv. Cameroon em cultivo puro, fertilizado com nitrogênio (0, 50 e 100 kg de N/ha/ano) e em consorciação simples com "Centrosema macrocarpum" CIAT-5062, "Pueraria phaseoloides" CIAT-9900 e "Desmodium ovalifolium" CIAT-350.

As parcelas mediam 4,0 x 4,0 m, sendo constituídas por oito linhas (quatro da gramínea e quatro da leguminosa intercaladas entre si), utilizando-se as quatro linhas centrais como área útil e como bordadura às duas linhas de cada extremidade (uma da gramínea e outra de leguminosa) e 1,0 m nas extremidades. O estabelecimento da gramínea foi feito através de estacas com quatro nós, distribuídas horizontal e continuamente nos sulcos, espaçadas de 1,0 m. As sementes das leguminosas foram semeadas entre as linhas da gramínea na densidade de 2,0 kg/ha, as quais não foram inoculadas com "Bradyrhizobium". Por ocasião do plantio, aplicou-se 80 kg de P205/ha, sob a forma de superfosfato triplo. O N, sob a forma de ureia, foi aplicado parceladamente, sendo 1/3 no plantio e o restante 60 dias após. A dosagem de N foi reaplicada anualmente, em cobertura, no início e em meados do período chuvoso (novembro e fevereiro).

Os cortes foram realizados manualmente a 30 cm acima do solo, a intervalos de 42 e 70 dias, respectivamente para os períodos chuvoso e de estiagem, ou quando a gramínea atingia 1,4 a 1,6 m de altura. A estimativa da fixação aparente de nitrogênio foi feita subtraindo-se o nitrogênio produzido pela consorciação do nitrogênio produzido com a gramínea em cultivo puro não fertilizado. A transferência de nitrogênio para a gramínea foi obtida subtraindo-se o nitrogênio fornecido pela gramínea componente de cada mistura pelo nitrogênio que produziu a gramínea em cultivo puro não fertilizada (Henzell e Norris, 1962).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior rendimento de MS da gramínea foi verificado com a aplicação de 100 kg de N/ha/ano (34,91 t/ha), vindo a seguir os obtidos com 50 kg de N/ha/ano (29,47 t/ha) e na mistura com "D. ovalifolium" (26,62 t/ha), as quais não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). Entre as leguminosas, "C. macrocarpum" (7,45 t/ha) foi a mais produtiva ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1). Whitney et al. (1967)

verificaram que a inclusão de "Desmodium intortum" em pastagens de capim-elefante cv. Napier e "Hyparrhenia rufa", proporcionou incremento de 46% nos rendimentos de MS da gramínea consorciada, em relação ao seu cultivo puro.

O maior rendimento de MS da consorciação foi registrado na mistura com "D. ovalifolium" (31,71 t/ha), o qual não diferiu ( $P > 0,05$ ) daqueles obtidos com a aplicação de 50 kg de N/ha/ano (29,47 t/ha). Em geral, as consorciações apresentaram uma composição botânica satisfatória, nas quais as leguminosas contribuíram com 27,9; 20,2 e 19,2% da produção total de MS, respectivamente para "C. macrocarpum", "P. phaseoloides" e "D. ovalifolium" (Tabela 1). Resultados reportados por Whitney et al. (1967) e Valentim et al. (1982), também demonstraram boa produtividade e compatibilidade das consorciações de capim-elefante com "C. pubescens", "D. intortum", "P. phaseoloides", "S. guianensis" e "M. atropurpureum".

O efeito da adubação nitrogenada sobre os rendimentos de forragem do capim-elefante foi linear, sendo descrito pela equação  $Y = 23,21 + 0,1186 X$  ( $r^2 = 0,99$ ). No entanto, as consorciações forneceram rendimentos de forragem equivalentes aos obtidos com a aplicação de 12; 55 e 29 kg de N/ha/ano, respectivamente para "C. macrocarpum", "D. ovalifolium" e "P. phaseoloides", em relação ao capim-elefante em cultivo puro não fertilizado com N.

Os rendimentos de forragem de pastagens consorciadas, desde que as espécies sejam compatíveis entre si, geralmente, são superiores aos da gramínea pura fertilizada ou não com nitrogênio. Mattos e Werner (1979), durante um período de avaliação de três anos, verificaram que a consorciação de "Panicum maximum" + "Galactia striata" resultou em acréscimos de 20 e 85%, respectivamente na produção de MS, em comparação com a gramínea em cultivo puro fertilizada (75 kg de N/ha/ano) ou não com N. Da mesma forma, De-Polli et al. (1973) não detectou diferenças significativas entre a produção de forragem verificada na associação de capim-elefante cv. Napier com "S. guianensis" e aqueles obtidos com a gramínea pura fertilizada com 126 kg de N/ha. Resultados semelhantes foram relatados por Whitney et al. (1967) com capim-elefante + "C. pubescens", os quais verificaram que as consorciações proporcionavam incrementos de 145% na produção de forragem, em relação à gramínea em cultivo puro.

Os teores de PB do capim-elefante não foram afetados ( $P > 0,05$ ) pelos diferentes tratamentos, contudo, houve uma tendência de incremento dos teores com a aplicação de N e nas consorciações da gramínea. Entre as leguminosas, "C. pubescens" (22,37%) forneceu o maior teor de PB, estatisticamente semelhante ( $P > 0,05$ ) ao obtido com "P. phaseoloides" (20,37%). Já, para as consorciações, as maiores concentrações foram verificadas nas misturas com "C. macrocarpum" (12,46%) (Tabela 2). Estes resultados evidenciam o efeito positivo da inclusão de leguminosas no aumento dos teores de PB da gramínea associada, o qual, geralmente, está correlacionado com a percentagem de leguminosas nas misturas.

A maior quantidade de nitrogênio fixado foi registrada com "C. macrocarpum" (134,9 kg/ha/ano), vindo a seguir "D. ovalifolium" (130,7 kg/ha/ano) e "P. phaseoloides" (110,6 kg/ha/ano). Com relação ao nitrogênio transferido para a gramínea, os maiores valores foram observados com "D. ovalifolium" (42,08 kg/ha/ano), seguindo-se "P. phaseoloides" (14,56 kg/ha/ano) e, por último "C. macrocarpum" (1,52 kg/ha/ano). Em termos percentuais, as leguminosas mais eficientes na transferência de nitrogênio foram "D. ovalifolium" (32,19%) e "P. phaseoloides" (13,22%) (Tabela 2). Whitney et al. (1967), avaliando diversas consorciações de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais, constataram que a fixação e transferência aparente de N estiveram diretamente relacionadas com a participação das leguminosas na mistura. Para Simpson (1976), a transferência de nitrogênio para a gramínea associada aumenta à medida que as leguminosas tornam-se menos persistentes na pastagem, já que a senescência e/ou queda de folhas é um dos mecanismos de transferência mais importante.

## CONCLUSÕES

As consorciações de capim-elefante com "D. ovalifolium" e "P. phaseoloides" proporcionaram rendimentos de MS semelhantes aos obtidos com a gramínea pura fertilizada com 50 kg de

N/ha/ano. As leguminosas que fixaram as maiores quantidades de N foram "C. macrocarpum" e "D. ovalifolium", enquanto as mais eficientes na transferência para o capim-elefante foram "D. ovalifolium" e "P. phaseoloides".

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DE-POLLI, H.; FRANCO, A.A.; ALMEIDA, D.L. de.. Consorciação do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) com cinco leguminosas forrageiras tropicais. Sete Lagoas, IPEACS, 1973. 8p. (Boletim Técnico, 104).i
2. HENZELL, E.F.; NORRIS, D.O.. Processes by which nitrogen is added to the soil-plant-system. In: A review of nitrogen in the tropics with particular reference to pastures. "Commw. Bur. Past. Field Crops Bulletin", p.1-18, 1962.
3. MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.. Efeitos do nitrogênio mineral e de leguminosas sobre a produção de capim-colonião ("*Panicum maximum*" Jacq.). "Boletim de Indústria Animal", v.36, n.1, p.147-156, 1979.
4. VALENTIM, J.F.; COSTA, A.L. da; SILVA, C. de S.. Obtenção de forrageiras de corte para a alimentação de bovinos com ênfase no período crítico. Rio Branco, EMBRAPA-UEPAE Rio Branco, 1982. 2p. (EMBRAPA.UEPAE Rio Branco. Pesquisa em Andamento, 22).
5. SIMPSON, J.R.. Transfer of nitrogen from three pasture legumes under periodic defoliation in a field environment. "Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry", v.16, p.863-869, 1976.
6. WHITNEY, A.S.; KANEHIRO, Y.; SHERMAN, G.D.. Nitrogen relationships of three tropical legume in pure stands and in grass mixtures. "Agronomy Journal", v.59, p.47-50, 1967.

**41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**

19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

**Tabela 1.** Rendimento de matéria seca (t/ha) de capim-elefante cv. Cameroon, em cultivo puro, fertilizado com nitrogênio e em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais. Totais de seis cortes.

Tratamentos	Gramínea	Leguminosas	Total	Leguminosas (%)
Capim-elefante (CE)	23,05 cd	--	23,05 c	--
CE + 50 kg N/ha/ano	29,47 b	--	29,47 bcd	--
CE + 100 kg N/ha/ano	34,91 a	--	34,91 a	--
CE + <i>C. macrocarpum</i>	19,18 d	7,45 a	26,63 de	27,97
CE + <i>D. ovalifolium</i>	26,62 bc	6,09 b	31,71 b	19,20
CE + <i>P. phaseoloides</i>	22,90 cd	5,79 b	28,69 cd	20,18

- Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

**Tabela 2.** Teores de proteína bruta (%) de capim-elefante cv. Cameroon, em cultivo puro, fertilizado com nitrogênio e em consorciação com leguminosas forrageiras tropicais e estimativa das quantidades de nitrogênio fixadas e transferidas pelas leguminosas para a gramínea.

Tratamentos	Gramínea	Leguminosa	G + L	Nitrogênio (kg/ha/ano)	
				Fixado	Transferido
Capim-elefante (CE)	7,10 a	---	---	--	--
CE + 50 kg N/ha/ano	8,21 a	---	---	--	--
CE + 100 kg N/ha/ano	8,44 a	---	---	--	--
CE + <i>C. macrocarpum</i>	8,63 a	22,37 a	12,46 a	134,88 a	1,52 c (1,1) <sup>1</sup>
CE + <i>D. ovalifolium</i>	8,12 a	18,20 b	10,06 b	130,72 ab	42,08 a (32,2)
CE + <i>P. phaseoloides</i>	7,94 a	20,75 ab	10,52 a	110,74 b	14,56 b (13,2)

- Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

1 – Percentagem de N transferido