

RENDIMENTO DE MATÉRIA SECA E DE PROTEÍNA BRUTA DE TRÊS GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA ¹

Gudesteu Porto Rocha², Antônio Ricardo Evangelista³ e
Beneval Rosa⁴

ABSTRACT

Yield Dry Matter and Content of Crude Protein in Three Tropical Grasses at Different Levels of Nitrogen

The present study was carried out in the Department of Animal Science of the University of Lavras, State of Minas Gerais, Brasil, in a dusky red latosol. The experiment started on 11/15/1990 and was completed on 05/29/1991. The objective was to evaluate the yield and content of crude protein of transvala grass (*Digitaria decumbens* Stent cv Transvala), swazi grass (*Digitaria swazilandensis* Stent) and coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *dactylon*, Harlan, cv Coastal x *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst var. *robustus*, Calyton & Harlan) grass under four different levels of nitrogen (0, 100, 200 and 400 kg/ha) as ammonium sulphate. The experimental design was randomized complete blocks with 6 replications. The treatments were distributed in split-split-plots design with the different grasses in main plots, nitrogen levels in split-plots and harvests in split-split-plots. Under those conditions the results showed that: 1) The application of nitrogen fertilizer increased the production of dry matter and crude protein. 2) Independent of the application of N, the coastcross grass was the one which presented the best performance in terms of yield and content crude protein of the grasses studied. 3) The swazi grass was slightly superior to the transavala grass in terms of yield and content crude protein.

KEY WORDS: Nitrogen, fertilization, crude protein, dry matter, protein yield.

1 - Entregue para publicação em junho de 1998.

2 - Depto. de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, MG.

3 - Bolsista do CNPq.

4 - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. C.P. 131 - CEP. 74.001-970 - Goiânia - GO.

RESUMO

O presente estudo foi conduzido em latossolo roxo pertencente ao Departamento de Zootecnia da UFPA, em Lavras, (MG), com início em 15/11/1990 e término em 29/05/1991. O objetivo foi avaliar os rendimentos de matéria seca e de proteína bruta do capim Transvala (*Digitaria decumbens* Stent cv Transvala), do capim Swazi (*Digitaria swazilandensis* Stent) e do capim Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *dactylon*, Harlan, cv Coastal x *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst var. *robustus*, Clayton & Harlan, submetidos a quatro doses de nitrogênio (N) (0, 100, 200 e 400 kg/ha) na forma de sulfato de amônio. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com seis repetições. Os tratamentos foram dispostos em um esquema de parcelas sub-subdivididas, sendo as gramíneas dispostas em parcelas, as doses de N nas subparcelas e os cortes nas sub-subparcelas. Nas condições em que o trabalho foi conduzido e pelos resultados alcançados, conclui-se que: 1) a adubação nitrogenada provocou aumentos no rendimento de matéria seca e de proteína bruta; 2) independente da dose de nitrogênio aplicada, o capim Coastcross apresentou rendimentos de matéria seca, teores e rendimento de proteína bruta superiores às outras gramíneas em todos os cortes; 3) o capim Swazi foi ligeiramente superior ao capim Transvala em termos de rendimentos de matéria seca e de proteína bruta.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação nitrogenada, proteína bruta, matéria seca, proteína.

INTRODUÇÃO

A produção animal em pastagens resume-se na interação de dois fatores de produção: *performance* do animal e lotação das pastagens; a manipulação desses dois fatores altera substancialmente a economicidade do uso das pastagens (Burton 1970).

O mesmo autor afirma que a estacionalidade de produção das forrageiras é um dos pontos de estrangulamento na exploração zootécnica e relata que a simples troca de variedades ou espécie forrageira em uma propriedade não determinará melhora sensível na produtividade animal.

Para se reverter essa situação, a intensificação do uso da pastagem, associada com mudanças no manejo dos animais, a adubação, as práticas de conservação e a utilização de forrageiras com potencial de resposta a esse nível de tecnologia poderão amenizar o problema da estacionalidade de produção de forragem nos trópicos e, conseqüentemente, melhorar os índices zootécnicos.

Como o nitrogênio possui um custo relativamente alto, sua utilização tem sido limitada, daí a necessidade de estudos que determinem, dentre as espécies utilizadas pelos pecuaristas, aquelas que apresentem maior potencial de resposta a doses do

nutriente, contribuindo para uma melhor distribuição de forragem ao longo do ano e viabilizando, assim, sua aplicação (Impithusksa & Blue 1985).

Várias gramíneas exóticas, dentre elas o capim Transvala (*Digitaria decumbens* Stent cv. Transvala), capim Swazi (*Digitaria swazilandensis* Stent) e o capim Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *dactylon* Harlan, cv. Coastal x *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst var. *robustus*, Clayton e Harlan), estão sendo utilizadas já que possuem um potencial forrageiro quantitativa e qualitativamente reconhecido (Pedreira *et al.* 1975).

A concentração de proteína bruta é uma das variáveis utilizadas para avaliação das plantas forrageiras, já que se observa um rápido decréscimo no consumo dessas plantas pelos animais quando o teor de proteína bruta situa-se abaixo de 7% para as gramíneas forrageiras tropicais (Milford & Minson 1965).

Em Pernambuco, Coelho *et al.* (1966), trabalhando com o capim Coastal Bermuda, obtiveram um rendimento de 1.566 kg/ha de proteína bruta em 100 dias (3 cortes) com uma adubação de 240 kg de N/ha. Nas parcelas não adubadas com N, o rendimento foi de 376 kg de PB/ha no mesmo período, demonstrando a influência marcante do nitrogênio sobre a qualidade da forragem.

Schank (1975) determinou teores de 14,25% e 15,13% de proteína bruta e rendimentos de 3.525 e 3.846 kg de PB/ha em capim Swazi e capim Coastcross, respectivamente, submetidos à dose de 200 kg N/ha.

No Rio de Janeiro, o capim Transvala, ao ser comparado com outras digitárias e com capim Bermuda, apresentou teores de PB da ordem de 15%, com rendimento de 3.982 kg de PB/ha, submetidos à dose de 200 kg N/ha, sob a forma de nitrato de amônio (Shank 1975).

Reconhecendo-se o potencial forrageiro dessas espécies, no presente trabalho estudou-se a influência da aplicação de quatro doses de N sobre o rendimento de matéria seca, os teores e rendimento de proteína bruta do capim Transvala, capim Swazi e capim Coastcross.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, na região sul do Estado de Minas Gerais (21°45'S, 45°00'W), altitude de 910 m (Castro Neto *et al.* 1980), no período de novembro de 1990 a maio de 1991.

O clima da região é do tipo Cwa, pela classificação de Köppen. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.493 mm, com verão quente e chuvoso, apresentando duas estações distintas: uma "seca", de abril a setembro, e outra "chuvosa", de outubro a março. A temperatura média anual é de 19,3°C, com média das máximas de 26°C e das mínimas de 14,6°C (Vilela & Ramalho 1979).

O solo da área experimental, classificado como latossolo roxo, apresenta topografia levemente ondulada. Em agosto de 1990 foram coletadas amostras de solo para análise e um resumo das análises químicas encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química do solo da área experimental antes da aplicação dos tratamentos ¹

Características	Resultados	Interpretação
Al ⁺⁺⁺ trocável (meq/100cc)	0,10	baixo
Ca ⁺⁺ (meq/100cc)	2,83	médio
Mg ⁺⁺ (meq/100c)	0,77	médio
K ⁺ disponível (ppm)	25,0	baixo
P disponível (ppm)	1,75	baixo
pH (em água)	5,70	acidez média
M. orgânica (%)	3,40	alta

1 - Análise realizada pelo Laboratório de Fertilidade de Solos do Departamento de Ciências do Solo da UFLA, Lavras-MG, conforme metodologia de Vettoni (1969), modificado por Embrapa 1970.

A correção da acidez do solo foi feita utilizando-se calcário calcítico com 70% de PRNT, na base de 0,28 t/ha (0,10 x 2), incorporado, via gradagem, sessenta dias antes do plantio.

A adubação fosfatada e potássica foi efetuada de uma só vez usando 120 kg/ha de P₂O₅ no sulco de plantio juntamente com 60 kg/ha de K₂O, conforme recomendação da Comissão de Fertilidade de Solos do Estado de Minas Gerais (1989).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com seis repetições. Os tratamentos foram arranjados em parcelas sub-subdivididas. As parcelas foram destinadas aos capins Transvala, Swazi e Coastcross, as subparcelas às doses de 0, 100, 200 e 400 kg de N/ha/ano e as sub-subparcelas aos cortes.

O ensaio ocupou uma área total de 975 m², medindo cada parcela 28,5 m² e as subparcelas, 6,0 m² cada, com área útil de coleta de 1,0 m².

O experimento teve início em novembro de 1990, com o plantio das espécies através de mudas enraizadas oriundas da Estação Experimental de Itaguaí (Pesagro-Rio), em sulcos espaçados de 0,5m.

Em 01/02/1991 foi realizado um corte de todas as parcelas para uniformizar o *stand*. As aplicações de nitrogênio (N), sob a forma de sulfato de amônio, foram realizadas em cobertura, a lanço, de forma parcelada, sendo que a primeira parcela (0, 30, 60 e 120 kg N/ha) foi aplicada em 07/02/1991. O primeiro corte de avaliação foi

efetuado no dia 01/03/1991. Sete dias após, foi aplicada a segunda parcela (0, 40, 80 e 160 kg N/ha). No dia 29/03/1991 foi realizado o segundo corte de avaliação. Em 05/04/1991 foi aplicada a terceira parcela (0, 30, 60 e 120 kg N/ha). O terceiro corte foi realizado no dia 29/05/1991, quando foi encerrado o período experimental. Os cortes foram efetuados a 10 cm do solo, utilizando-se cutelos.

Por ocasião dos cortes foram coletadas amostras de aproximadamente 0,5 kg, posteriormente colocadas em estufa de ventilação forçada a 65°C até peso constante. Em seguida, foram novamente pesadas, moídas em moinho do tipo Willey, com peneira de 1 mm e acondicionados em vidros devidamente etiquetados, para determinação da matéria seca e dos teores de proteína bruta.

Os teores de MS e de PB foram determinados conforme as técnicas da AOAC, descritas por Horwitz (1975). A determinação dos teores de nitrogênio foi feita pelo método Macro-Kjedahl.

O cálculo da eficiência de utilização e de recuperação aparente de nitrogênio foi efetuado de acordo com Carvalho & Saraiva (1987).

Foram efetuadas as análises de variância e de regressão, aplicando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, para comparação das médias entre gramíneas. Pela análise de regressão dos teores e de produção de proteína bruta, em função das doses de N, foram determinadas as respectivas equações de regressão. As análises estatísticas foram efetuadas usando-se o programa SOC, através dos modelos de análises de variância, estudo de regressão, teste de médias e modelos de regressão para ajustamento das curvas para teor e rendimento de PB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados efeitos significativos ($P < 0,05$) para gramíneas, doses de nitrogênio e interação corte x doses.

O nitrogênio teve efeito linear sobre o teor de PB do capim Transvala, capim Swazi e capim Coastcross. Pelas equações de regressão, observa-se que, para cada kg de nitrogênio aplicado, ocorreu um acréscimo de 0,011, 0,013 e 0,0095% nos teores de PB dos capins Transvala, Swazi e Coastcross, respectivamente (Figura 1).

Estes resultados concordam com os de Olsen (1974) e Velez-Santiago *et al.* (1973), que também observaram acréscimos lineares nos teores de PB em função de doses de nitrogênio.

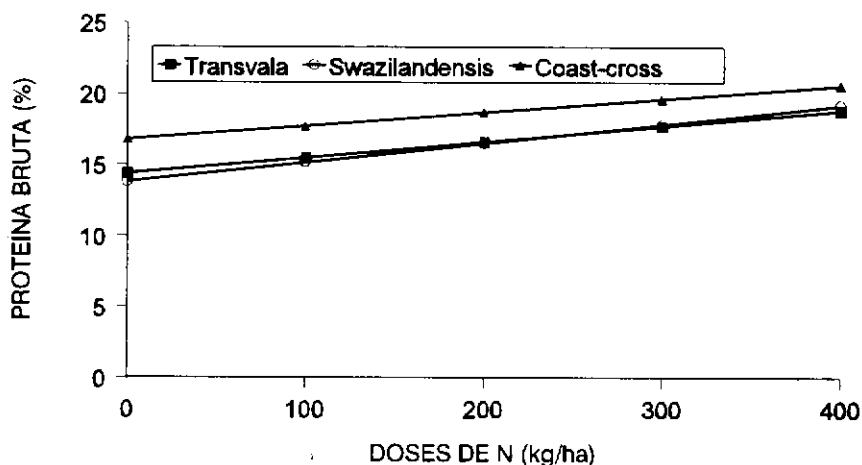


Figura 1. Teores de proteína bruta dos capins Transvala, Swazi e Coastcross em função de doses de nitrogênio.

O consumo voluntário de uma forragem é influenciado pelo teor de PB e pode ser limitado quando o mesmo situa abaixo de 7% (Milford & Minson 1965). Os teores de PB das três gramíneas no presente ensaio apresentam-se acima do ponto crítico sugerido pelos referidos autores (Tabela 2).

Os resultados obtidos mostram o potencial de resposta dessas gramíneas à adubação nitrogenada, sendo o capim Coastcross aquele que proporcionou os teores mais elevados de PB. Fica claro também o potencial dessa espécie no aproveitamento do N originário da mineralização da matéria orgânica, uma vez que, mesmo quando não se aplicou N, esta espécie apresentou elevado teor de PB (Figura 1).

Quando se analisam as gramíneas em cada corte, observa-se que o capim Coastcross apresenta maior teor de PB no primeiro e segundo cortes, sendo que, no terceiro corte, ele se iguala ao capim Swazi ($P < 0,05$). Quando se analisa o corte dentro de cada espécie, os teores de PB do capim Swazi no segundo e terceiro cortes são semelhantes (Tabela 2).

Quando se analisa o efeito de corte em função de doses de N, observa-se que os teores de PB se comportam de forma linear para o primeiro e terceiro cortes e de forma quadrática para o segundo corte (Figura 2).

Tabela 2. Teores de proteína bruta (%) dos capins Transvala, Swazi e Coastcross em função de cortes.

Cortes	Capim Transvala	Capim swazi	Capim Coastcross	Médias
1º	14,36 cB ¹	13,85 bB	17,83 bA	15,35
2º	18,43 aB	17,58 aB	20,50 aA	18,84
3º	16,18 bB	17,05 aA	16,95 cA	16,72
Médias	16,32	16,43	16,43	-

1 - Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

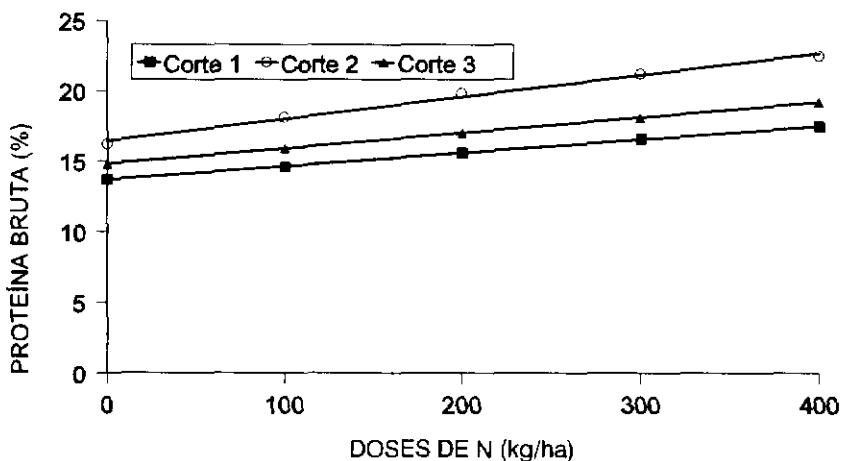


Figura 2. Teores de proteína bruta dos cortes 1, 2 e 3 em função de doses de nitrogênio.

Os teores de PB do segundo corte foram superiores ao terceiro e primeiro cortes ($P < 0,05$), sendo tal efeito explicado, provavelmente, pelas maiores temperaturas e pela umidade relativa do ar ocorridas por ocasião deste corte (Tabela 3).

Essa justificativa procede porque o segundo corte dentro da dose zero de N também apresentou teores de PB superiores ($P < 0,05$) ao primeiro e terceiro cortes. Esses

dois cortes não diferiram entre si ($P < 0,05$), confirmando, segundo Fernandes & Rossiello (1986), a importância da temperatura e da umidade no metabolismo, bem como da utilização do nitrogênio em gramíneas tropicais.

Tabela 3. Teores médios de proteína bruta (%) de três gramíneas em função de cortes e doses de nitrogênio.

Cortes	Doses de N (kg/ha)				Médias
	N0	N100	N200	N400	
1º	13,93 a ¹	14,49 c	15,25 c	17,72 c	15,35
2º	16,27 a	18,11 a	19,47 a	21,54 a	18,84
3º	14,72 b	15,82 b	17,23 b	19,13 b	16,72
Médias	14,96	16,14	17,32	19,46	-

1 - Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Verificou-se pela análise de variância que houve efeito significativo ($P < 0,05$) para gramíneas e doses de nitrogênio, sendo normal o aumento do rendimento de MS com o aumento das doses de nitrogênio. Verificou-se, também, uma melhor resposta do capim Coastcross para todas as doses de N (Tabela 4).

Tabela 4. Rendimento total de matéria seca (kg/ha) dos cortes realizados.

Doses de N	Capim Transvala	Capim Swazi	Capim Coastcross	Médias
0	2 623dB ¹	2 484dB	5 088dA	3 398
100	3 517cB	3 646cB	6 194cA	4 452
200	3 953bB	4 141bB	6 638bA	4 911
400	4 586aB	4 801aB	7 336aA	5 574
Médias	3 670	3 768	6 314	-

1 - Médias seguidas por letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas nas linhas não são iguais pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A análise de variância indicou que houve efeito significativo ($P < 0,05$) para gramíneas, doses de nitrogênio, corte e para interações, corte x gramíneas e corte x doses.

O nitrogênio teve efeito linear sobre o rendimento de PB (média de três cortes) para os capins Transvala e Swazi e quadrático para o capim Coastcross (Figura 3).

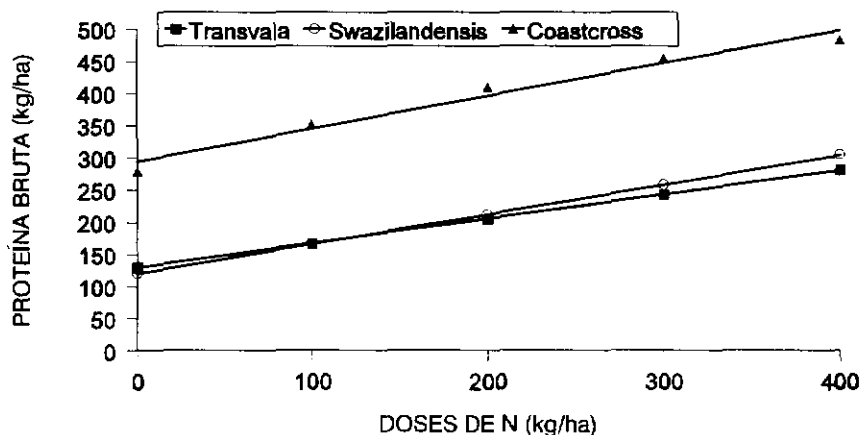


Figura 3. Rendimento de proteína bruta dos capins Transvala, Swazi e Coastcross em função de doses de nitrogênio (média de três cortes).

Para os rendimentos de PB por espécie e corte o capim Transvala, no segundo corte, apresentou rendimento superior ao terceiro corte ($P < 0,05$), demonstrando, com isso, que o teor de PB encontrado no segundo corte interferiu no rendimento dessa espécies. (Tabela 5).

Tabela 5. Rendimento de proteína bruta (kg/ha) dos capins Transvala, Swazi e Coastcross em função de cortes.

Cortes	Capim transvala	Capim swazi	Capim Coastcross	Total
1º	252 aB ¹	255 aB	432 aA	323
2º	170 bB	141 cC	280 bA	197
3º	134 cC	205 bB	432 aA	257
Médias	195	200	381	-

1 - Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Quando se analisou o efeito de cada corte em função de doses de nitrogênio, observou-se que os rendimentos de PB (média de três espécies) se comportaram de forma linear para os cortes 1 e 3 e de forma quadrática para o corte 2 (Figura 4).

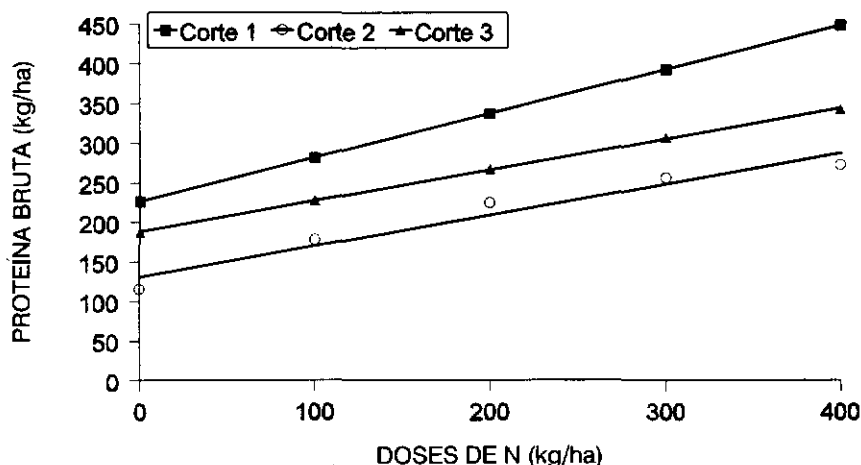


Figura 4. Rendimento de proteína bruta (kg/ha) dos cortes 1, 2 e 3 em função de doses de nitrogênio.

Os rendimentos de PB das espécies no primeiro corte foram superiores ao do terceiro e segundo cortes ($P < 0,05\%$). Também a dose de 400 kg N/ha proporcionou os maiores rendimentos em comparação às demais (Tabela 6). Esse maior rendimento de proteína bruta para o primeiro corte se explica pelo fato de que nessa época se observa rendimento máximo de matéria seca das gramíneas (Tabela 3).

Tabela 6. Rendimento médio de proteína bruta (kg/ha) de três gramíneas em função de cortes e doses de nitrogênio.

Cortes	Doses de N (kg/ha)				Médias
	N0	N100	N200	N400	
1º	220 a ¹	290 a	336 a	447 a	323
2º	112 c	184 c	219 c	273 c	197
3º	176 b	234 b	277 b	340 b	257
Médias	169	236	277	353	-

1 - Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

A recuperação aparente do N aplicado, entendido como a relação entre a quantidade de nitrogênio aplicada ao solo e o acumulado na parte aérea tendo como referencial a parcela não adubada, variou entre cortes e doses de N (Tabela 7).

As maiores percentagens de recuperação aparente no primeiro corte (40,89 e 45,57%), para os capins Transvala e Swazi, e no terceiro corte (68,83%), para o capim

Coastcross, foram obtidas com 30 kg N/ha/corte. Na Flórida, Impthuka & Blue (1985), trabalhando com N¹⁵ (marcado) e as gramíneas *Cynodon nlemfuensis*, *Digitaria decumbens* cv. Transvala e Bahia grass em um podzólico, obtiveram a taxa de recuperação de 40,4% do capim Transvala, semelhante à do presente estudo.

A superioridade de recuperação aparente das duas digitárias no primeiro corte possivelmente deveu-se à velocidade de estabelecimento dessas espécies. Já o capim Coastcross apresentou no terceiro corte melhor percentagem de recuperação, fato que, provavelmente, deve ser creditado à capacidade de seu sistema radicular absorver esse nutriente em camadas mais profundas do solo.

Tabela 7. Nitrogênio acumulado na parte aérea (NA, kg/ha) e recuperação aparente de nitrogênio (RAN, %) dos capins Transvala, Swazi e Coastcross em função de doses de nitrogênio e cortes.

Doses de N kg/ha ¹	Capim Transvala					
	Corte 1		Corte 2		Corte 3	
	NA	RAN ²	NA	RAN	NA	RAN
0	28,15	-	14,75	-	15,47	-
100	40,42	40,89	24,24	23,73	18,62	10,51
200	46,78	31,05	31,95	21,50	23,58	13,53
400	65,48	31,11	38,26	14,69	28,59	10,94
	Capim Swazi					
	Corte 1		Corte 2		Corte 3	
	NA	RAN	NA	RAN	NA	RAN
0	21,59	-	7,50	-	24,04	-
100	35,26	45,57	21,42	34,81	28,18	10,49
200	43,87	37,14	25,01	21,90	34,07	16,71
400	62,98	34,49	36,51	18,13	44,99	18,07
	Capim Coastcross					
	Corte 1		Corte 2		Corte 3	
	NA	RAN	NA	RAN	NA	RAN
0	55,86	-	31,48	-	45,27	-
100	64,00	27,11	43,10	29,06	65,92	68,83
200	70,63	24,62	48,19	20,89	75,58	50,52
400	86,26	25,54	56,44	15,60	89,95	37,23

$$2. \text{ RAN (\%)} = \frac{\text{N recuperado por corte } N_n - \text{N no tratamto } N_0}{N_n \text{ aplicado por corte}} \times 100$$

Os resultados do presente trabalho estão de acordo com as observações de Fernandes & Rossiello (1986), quando relatam que a recuperação do N pela parte aérea das forrageiras pode ser muito baixa, principalmente em gramíneas estoloníferas. As diferenças verificadas quanto à percentagem de recuperação de nitrogênio no presente trabalho e aquelas mencionadas na literatura, com outras espécies, podem ser creditadas a fatores relacionados ao sistema radicular da planta, à temperatura, à umidade do solo, à precipitação, à forma como o nitrogênio é aplicado e ao tipo de adubo nitrogenado utilizado.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos foi possível concluir que a adubação nitrogenada provocou aumento no rendimento de matéria e no teor e rendimento de proteína bruta para todos os capins estudados. Independente da dose de nitrogênio aplicada, o capim Coastcross apresentou rendimento de matéria seca, teores e rendimento de proteína bruta superiores às outras gramíneas em todos os cortes. O capim Swazi foi ligeiramente superior ao capim Transvala em termos de teores e rendimento de proteína bruta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Burton, G. W.** 1970. Breeding subtropical species for increased animal production. In: International Grassland Congress, 11, Austrália. Proceedings: Queensland, Austrália, p. A56-A3.
- Carvalho, M. M. & O. F. Saraiva.** 1987. Resposta do capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv) a aplicações de nitrogênio em regime de corte. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 16 (5) : 442-54.
- Castro Neto, P., G. C Sedyana. & E. A. Vilela.** 1980. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, MG. Ciência e Prática. Lavras, 4 (1) : 46-55.
- Coelho, M., L. A. Falcão & A. C. Lima.** 1966. Adubação nitrogenada de capim como possível solução no problema da proteína nos trópicos. Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco. Recife, Pe. (Boletim técnico, 1). 17 p.

- Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais.** 1989. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 4.ª aproximação. Lavras, MG. 159 p.
- Fernandes, M. S. & R. O. P. Rossiello.** 1989. Aspectos do metabolismo e utilização do nitrogênio em gramíneas tropicais. In Mattos, H.B. Calagem e adubação de pastagens. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Piracicaba, SP. p. 93-123.
- Horwitz, W.** 1975. Official methods of analysis of the association of tropical analytical chemistry. 12 ed. Washington. AOAC. 1094 p.
- Impithuksa, V. & W. G. Blue.** 1985. Fertilizer nitrogen and nitrogen-15 in three warm-season grasses grown on a Florida Spodosol. Soil Science Society of America Journal. Gainesville, Fl., 49 (5) : 1201-4.
- Milford, R. & S. J. Minson.** 1965. The relation between the crude protein of tropical pasture plants. Journal of British Grassland Society, Hurley, 20 (3) : 1977-9.
- Monks, P. L. & J. R. C. Lopes.** 1983. Produção de forragem de grama Bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) cv. Coastcross. Resultados de 1º ano. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20, SBZ, Pelotas. p. 366.
- Olsen, F. J.** 1974. Effect of nitrogen fertilizer on yield and protein content of *Brachiaria mutica* (Forsk) Stapf, *Cynodon dactylon* (L.) Pers, and *Setaria splendida* Stapf in Uganda. Tropical Agriculture, Trinidad., 51 (4) : 523-9.
- Pedreira, J. V. C., P. Nuti & B. C. S. Campos.** 1975. Competição de capins para produção de matéria seca. Boletim da Indústria Animal, Nova Odessa, 32 (2) : 319-23.
- Shank, S. C.** 1975. Avaliação de genótipos de *Digitaria* no Brasil para atividade da nitrogenase, produção e IVDMD. In: Proceedings of the Southern Pasture and Forage Crop Improvement Conference, 32, Texas. A e M University Agricultural Research and Extension Center at Overton and Long View, p. 79-86.
- Velez-Santiago, J., J. A. Arroyo-Aguilú & S. Torres-Ricera.** 1983. Yield, crude protein, and chemical composition of five napier grass cultivars on the northwestern coastal plains of Puerto Rico. Journal of Agricultural of the University of Puerto Rico, 67 (2) : 70-8.
- Vilela, E. A. & M. A. P. Ramalho.** 1979. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, MG. Ciência e Prática. Lavras, 3 (1) : 71-9.