

# EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS E VALOR NUTRITIVO DE *CYNODON DACTYLON* (L.) PERS. CV. COAST-CROSS Nº 1<sup>1</sup>

ANA LUISA PALHANO<sup>2</sup> e CLÁUDIO MALUF HADDAD<sup>3</sup>

**RESUMO** - Estudou-se a composição mineral do capim Coast-cross nº 1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), quanto à idade de corte, e a associação entre o valor nutritivo dessa gramínea e a idade de crescimento. Os tratamentos consistiram de seis períodos de crescimento determinados por cortes efetuados aos 20, 30, 40, 50, 60 e 70 dias após o corte de uniformização. Adotou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com quatro repetições. A produção de matéria seca aumentou de forma quadrática ( $P < 0,05$ ), entre 20 e 70 dias de crescimento. Os valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca decresceram, e os de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido aumentaram segundo regressões quadráticas ( $P < 0,05$ ). Verificou-se decréscimo linear com o tempo ( $P < 0,05$ ) para o teor de todos os macronutrientes, exceto P, cuja concentração decresceu de forma quadrática ( $P < 0,05$ ). A concentração de B, Mn e Fe não foi influenciada significativamente ( $P \leq 0,05$ ) pela idade de corte. O resultado da associação produção e digestibilidade da matéria seca mostrou-se em nível adequado, no período de 30 a 40 dias, dentro de limites normalmente aceitos de qualidade de forragem.

Termos para indexação: composição mineral, idade de corte.

## NUTRIENT REQUIREMENT AND NUTRITIVE VALUE OF *CYNODON DACTYLON* (L.) PERS. CV. COAST-CROSS Nº 1

**ABSTRACT** - The objectives of this work were (1) to study the Coast-cross nº 1 bermudagrass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) mineral composition in relation to cutting date and (2) to find the relationship between its nutritive value and stage of maturity. The treatments consisted of six growth periods (20, 30, 40, 50, 60 and 70 days). A random design was used, using four replications. Dry matter increased quadratically ( $P < 0,05$ ) between days 20 and 70 of growth. *In vitro* dry matter digestibility decreased and NDF and ADF values increased ( $P < 0,05$ ), both with a quadratic trend. A linear decrease ( $P < 0,05$ ) in all macronutrients but P levels with time was observed. Phosphorus concentration decreased quadratically ( $P < 0,05$ ). The concentration of B, Mn and Fe were not significantly ( $P < 0,05$ ) affected by cutting date. As a conclusion, it can be stated that the result of an association between dry matter yield and digestibility values for Coast-cross nº 1 bermudagrass, between days 30 and 40 of growth, is adequate when compared to an accepted forage quality pattern.

Index terms: mineral composition, cutting date.

## INTRODUÇÃO

Por razões de ordem econômica e prática, a maior parte do rebanho brasileiro é mantida em

regime exclusivo de pasto, sendo o sistema extensivo de produção o mais comumente utilizado.

À medida que se procura intensificar o nível de exploração animal, torna-se necessário utilizar insumos agrícolas como corretivos e fertilizantes, de forma a aumentar a produção forrageira. No entanto, a fim de tornar esse procedimento economicamente viável, alguns requisitos devem ser atendidos: os insumos devem ser utilizados conforme as exigências nutricionais das plantas, a espécie forrageira deve ser responsiva à adubação, e o manejo dos animais,

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 20 de fevereiro de 1992.

Extraído da Dissertação de Mestrado apresentada pela autora à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

<sup>2</sup> Enga.-Agra., M.Sc., NUTRIS Tecnol. e Sist. de Nutrição Ltda., Rod. BR 116, Km 73,5, CEP 83420 Quatro Barras, PR.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Prof., Dr., ESALQ, Dep. de Zoot., Av. Pádua Dias 11, CEP 13400 Piracicaba, SP.

compatível com a produção de alimentos.

Segundo Gomide (1976), a composição mineral de espécies forrageiras varia com uma série de fatores, dentro os quais destacam-se a idade da planta, o solo e as adubações realizadas, diferenças genéticas entre espécies e variedades, estações do ano e sucessões de cortes.

Mengel & Kirkby (1987) consideraram que o principal agente de controle do teor de minerais das plantas é o seu potencial de absorção, geneticamente fixado e inerente a cada espécie, sendo o segundo agente a disponibilidade de nutrientes no meio.

Martin & Matocha (1973) afirmaram que a composição química de qualquer planta é o resultado da interação do suprimento de minerais e do crescimento da planta, sendo que todo fator que limite o crescimento, seja ele luz, umidade, temperatura, ou algum nutriente, pode levar ao acúmulo de outros nutrientes na planta.

A qualidade dos alimentos é geralmente medida através de seu valor alimentar, o qual, segundo Raymond (1969), divide-se em digestibilidade, consumo de matéria seca e eficiência de utilização da energia. Van Soest (1983) observou que eficiência energética e consumo apresentam maior variação entre animais, e que o estabelecimento de valores alimentares para esses componentes é mais difícil que para digestibilidade. Dessa forma, a digestibilidade é comumente medida e utilizada como parâmetro de qualidade.

A qualidade das forragens pode ser influenciada por uma série de fatores: com a maturidade, as plantas têm seu valor nutritivo diminuído, em face do aumento na lignificação e diminuição na proporção folha/haste (Van Soest 1983), além do aumento na proporção de parede celular (Wilkins 1969).

O Coast-cross nº 1 originou-se de um programa de melhoramento conduzido por Burton et al. (1967), na Georgia, EUA, onde utilizaram a digestibilidade *in situ* da matéria seca como critério de seleção.

É uma gramínea perene, adaptada a clima subtropical, e, por possuir a via fotossintética C<sub>4</sub>, apresenta alto potencial produtivo, respon-

dendo vigorosamente à adubação (Beltran et al. 1985).

Mas, apesar da grande utilização do Coast-cross nº 1, principalmente nos estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais, poucas são as pesquisas nacionais referentes a essa espécie forrageira, pouco se conhecendo sobre suas exigências em minerais e sua resposta ao manejo. Sua exploração baseia-se na experiência de quem executa adequadamente seu manejo, bem como na extrapolação de dados obtidos com bovinos no exterior.

Assim, os objetivos do presente trabalho foram de conhecer as exigências nutricionais do Coast-cross nº 1, em função da idade, além de buscar associação entre o tempo de amostragem e seu valor nutritivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em propriedade particular, situada no município de Rio Claro, SP, a uma altitude de 612 metros e coordenadas geográficas de 22°25' latitude S e 47°18' longitude W.

O solo do local classifica-se como Latossolo Roxo distrófico, apresentando, segundo análise realizada, a seguinte composição química: pH = 5,2; matéria orgânica = 1,9%; P = 1,2 ppm; K<sup>+</sup> = 0,14 meq/100 ml TFSA; Ca<sup>2+</sup> = 2,5 meq/100 ml TFSA; Mg<sup>2+</sup> = 0,9 meq/100 ml TFSA; CTC = 9,9; V = 35,6%.

A área experimental compreendia 900 m<sup>2</sup>, tendo sido anteriormente cultivada com Coast-cross nº 1.

Trinta dias antes do corte de uniformização foi realizada calagem a lanço com 2 t/ha de calcário dolomítico tipo "filler", e após esse corte foi efetuada adubação com 250 kg de N, 300 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 300 kg de K<sub>2</sub>O, por hectare, tendo sido utilizados os fertilizantes sulfato de amônio, termofosfato magnésiano (Yoornin) e cloreto de potássio, respectivamente.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de seis períodos de crescimento determinados através de cortes efetuados aos 20, 30, 40, 50, 60 e 70 dias após o corte de uniformização, totalizando vinte e quatro parcelas amostradas.

Para efetuar a amostragem do material a ser analisado, utilizou-se uma armação de madeira de 1 m<sup>2</sup>, sendo fundo, a qual foi aleatoriamente arremessada na área. O material vegetal abrangido no interior des-

sa armação foi cortado rente ao solo, com uma tesoura. Repetiu-se o arremesso em outras áreas.

As áreas cortadas foram delimitadas com estacas de madeira, de modo a não serem novamente amostradas.

Ao momento do corte, o material amostrado foi acondicionado em sacos de plástico vedados, e imediatamente levado ao laboratório, onde foi pesado e submetido à lavagem com água destilada e desmineralizada, sendo, então, colocado em estufa de circulação forçada a 65°C por um período de 48 horas, ao fim do qual foi novamente pesado. Após a secagem, o material foi moído, utilizando-se peneira com malha de 1 mm e armazenado em vidros fechados.

Para determinação dos macro e micronutrientes no tecido vegetal, foram utilizados os métodos de análise segundo Sarruge & Haag (1974).

Para a análise de digestibilidade *in vitro* da matéria seca, foi utilizado o método de Tilley & Terry (1963), modificado por Tinnimit (1974). Também foram realizadas análises de fibra detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA), segundo método de Goering & Van Soest (1970).

O teor de proteína bruta foi estimado através da fórmula  $N \times 6,25$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de produção de matéria seca do Coast-cross nº 1 revelaram efeito da idade ( $P < 0,05$ ) sobre essa variável.

Através de análise de regressão polinomial, obteve-se a seguinte equação para a produção de matéria seca, em função da idade:

$$Y = -197,8607 + 33,33634 X - 0,2522768 X^2$$

( $R^2 = 96,78$ )

onde, X corresponde à idade de corte em dias, e Y, à produção de matéria seca em  $g/m^2$ .

A produção de matéria seca sofreu, portanto, acréscimo quadrático com o tempo (Fig. 1), estabilizando-se ( $P < 0,05$ ) a partir dos 40 dias de idade e apresentando valor máximo (916,50  $g/m^2$ ) aos 60 dias.

Segundo Gomide (1973), a redução nas taxas de crescimento das plantas ocorre pelo fato de as folhas inferiores passarem a ser progressivamente sombreadas, tornando-se, conseqüentemente, menos efetivas no processo fotossintético.

Além disso, o sombreamento pode causar aceleração da morte de folhas velhas (Wilson & Mannetje 1978), diminuindo ainda mais as taxas de crescimento.

Brown et al. (1976) encontraram para o Coast-cross nº 1, cortado a cada 28 dias, produções de 2,11 e 1,73 t de matéria seca/ha/corte para o primeiro e segundo ano de experimentação, respectivamente. Paretas et al. (1981), estabelecendo regimes de corte de 30, 45 e 60 dias, obtiveram produções de 8,8; 11,4 e 14,7 t de matéria seca/ha/verão.

Tergas et al. (1988), avaliando níveis de adubação potássica (0,45, 136 e 272 kg de  $K_2O/ha$ ), com Coast-cross nº 1, cortado a cada 45 dias, verificaram 38,5 t de matéria seca/ha/ano como produção média dos níveis de fertilizante potássico testados.

Os resultados referentes à digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) revelaram efeito significativo ( $P < 0,05$ ) da idade de corte sobre essas variáveis.

Segundo análise de regressão polinomial, verificaram-se as seguintes equações para:

DIVMS:

$$Y = 92,86314 - 1,057907 X + 0,00663920 X^2$$

( $R^2 = 97,37$ )

FDN:

$$Y = 57,81022 + 0,6066589 X - 0,004008034 X^2$$

( $R^2 = 99,21$ )

FDA:

$$Y = 23,90036 + 0,6228715 X - 0,00431072 X^2$$

( $R^2 = 98,48$ )

A Fig. 2 contém a representação gráfica da DIVMS, FDN e FDA do Coast-cross nº 1, em função da idade de corte.

Os máximos valores verificados deram-se aos 20, 70 e 70 dias de crescimento para DIVMS, FDN e FDA, respectivamente.

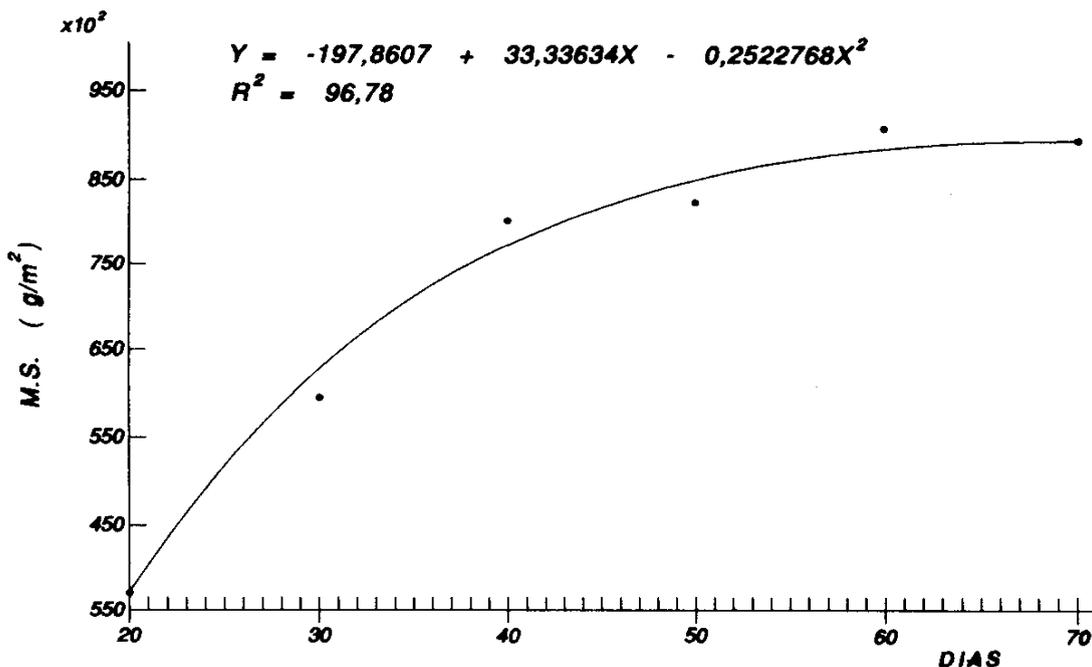


FIG. 1. Produção de matéria-seca (g/m<sup>2</sup>) da planta inteira de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coast-cross nº 1, em função da idade.

As prováveis razões para a queda observada nos valores de DIVMS com o avanço da maturidade consistem no aumento na lignificação e na relação haste/folha (Van Soest 1983), além do aumento na proporção de parede celular (Wilkins 1969).

Essa mesma tendência foi observada por Herrera & Hernandez (1988), com Coast-cross nº 1, onde os valores de DIVMS ajustaram-se também na forma de uma regressão quadrática, obtendo como valores máximos 54,5% na primeira semana de crescimento para o período chuvoso e 59,0% entre a quinta e sexta semana para o período seco. As explicações dos autores para esse procedimento foram o aparecimento de material senescente e o desenvolvimento das plantas com conseqüente aumento na relação haste/folha.

É possível explicar os aumentos ocorridos com os valores de FDN e FDA, neste trabalho, pois esses parâmetros, segundo Van Soest (1983), estão intimamente relacionados com a parede celular, a qual, segundo Wilkins (1969), aumenta progressivamente com a maturidade das plantas, passando a representar uma porção maior dos constituintes celulares.

Além disso, há aumento no conteúdo de lignina (Van Soest 1983), que se associa à celulose e hemicelulose da parede celular, restringindo o ataque das enzimas digestivas e, conseqüentemente, diminuindo a digestibilidade da fibra (Norton 1982).

Dessa forma, é importante observar a interdependência existente entre DIVMS e FDN e FDA, pois o aumento no teor de fibra com a maturidade leva ao declínio na digestibilidade

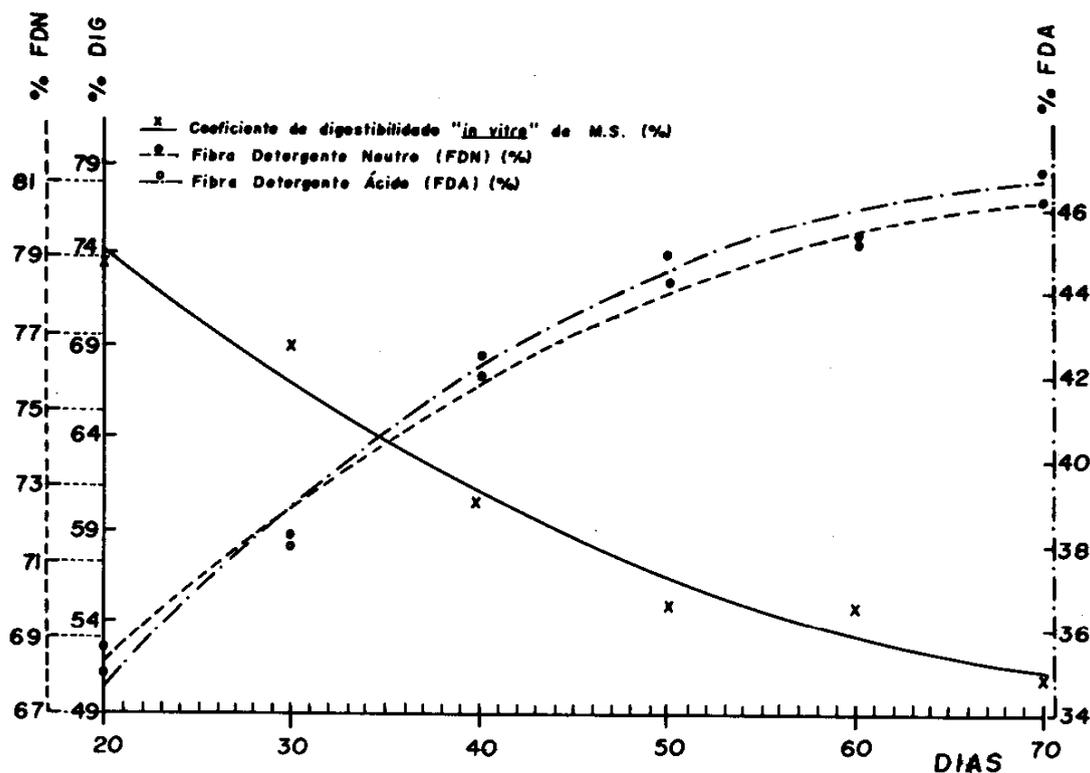


FIG. 2. Digestibilidade e conteúdo de parede celular da planta inteira de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coast-cross nº 1, em função da idade.

da matéria seca (Wilkins 1969, Van Soest 1983). Tal procedimento foi observado no presente trabalho.

Quanto à nutrição animal, Hamilton et al. (1970) afirmaram que valores em torno de 65% para a digestibilidade da matéria seca são indicativos de um bom valor nutritivo, permitindo um bom consumo de energia digestível. Observou-se, através de equação de regressão, que até a idade de 33 dias, o Coast-cross nº 1, nas condições deste ensaio, apresentou valores superiores a 65% para a DIVMS.

Analisando os valores obtidos para a concentração dos macronutrientes na matéria seca do Coast-cross nº 1, verificou-se efeito significativo

da idade de corte ( $P < 0,05$ ) sobre essas variáveis.

Através da análise de regressão efetuada, foram obtidas as seguintes equações para:

Nitrogênio:

$$Y = 3,671881 - 0,03367143 X$$

$$(R^2 = 97,87)$$

Fósforo:

$$Y = 0,3644286 - 0,005105356 X + 0,00003125 X^2$$

$$(R^2 = 77,24)$$

Potássio:

$$Y = 1,968119 - 0,0098286 X$$

$$(R^2 = 56,27)$$

Cálcio:

$$Y = 0,3124048 - 0,002257143 X$$

$$(R^2 = 99,39)$$

Magnésio:

$$Y = 0,4556667 - 0,00295 X$$

$$(R^2 = 87,19)$$

Enxofre:

$$Y = 0,2534286 - 0,001741857 X$$

$$(R^2 = 61,99)$$

As curvas referentes às concentrações dos macronutrientes em função do tempo encontram-se na Fig. 3.

Para todos os macronutrientes, os máximos valores foram observados aos 20 dias de crescimento, decrescendo a partir dessa idade.

Gomide (1976) observou que com a maturidade das plantas verifica-se, comumente, queda nos teores dos elementos, provavelmente em

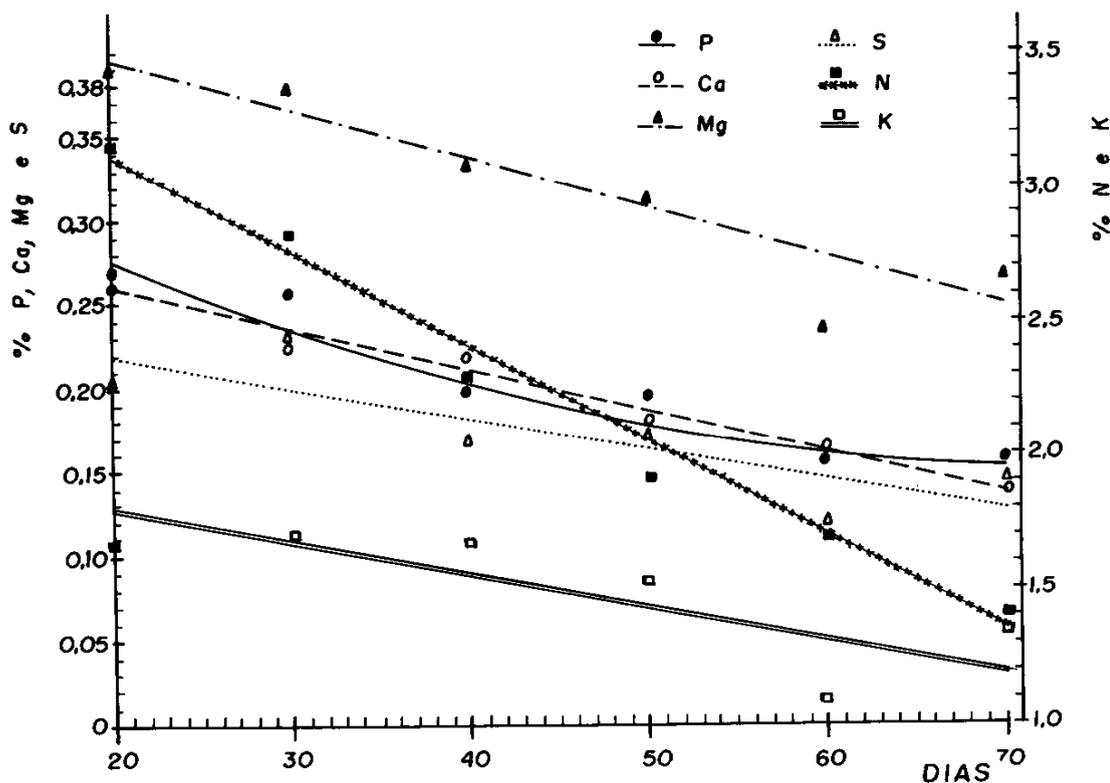


FIG. 3. Concentração de macronutrientes (%) da planta inteira de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coastcross nº 1, em função da idade.

decorrência do efeito de sua diluição na matéria seca produzida e acumulada.

Além disso, com o avanço na idade das plantas, ocorrem alterações na relação haste/folha (Norton 1982), morte de folhas senescentes (Wilson & Mannelje 1978), diversidade no padrão de absorção dos elementos durante o ciclo da cultura, e sua redistribuição entre os vários órgãos da planta (Fleming 1973 citado por Malavolta et al. 1986), levando à diminuição da concentração dos elementos na planta inteira.

Os efeitos da idade de crescimento (uma a doze semanas) sobre a qualidade do Coast-cross nº 1 também foram estudados por Herrera & Hernandez (1987). Em termos de componentes solúveis, detectaram que o teor de proteína bruta diminuiu com a idade, de 18,60 a 10,70% na estação seca, e de 23,50 a 7,50%, na chuvosa. Em ambas as estações, os teores de P (0,29 a 0,26%) e K (0,60 a 0,31%) diminuíram com a idade, conforme regressões quadráticas, enquanto que os de Ca e Mg mostraram-se oscilantes, variando de 0,37 a 0,68% e 0,24 a 0,28%, respectivamente. Esses autores atribuíram a diminuição nos teores de P e K com a maturidade, verificada em seu trabalho, a uma menor demanda desses nutrientes em estados mais avançados das plantas, em decorrência da queda na sua atividade metabólica, predominando apenas funções de manutenção.

Neste trabalho, o teor de proteína bruta variou linearmente ( $P < 0,05$ ), de 19,06 a 8,78%, entre 20 e 70 dias de idade, mostrando-se, portanto, adequado à nutrição animal, pois encontrou-se acima do valor limite (7%), abaixo do qual o consumo de forragem fica restrito (Milford & Minson 1966).

Quanto ao acúmulo dos macronutrientes, este deu-se na forma quadrática ( $P < 0,05$ ), apresentando valores máximos aos 40 dias de crescimento, exceção feita ao S, cujo acúmulo não variou com a idade de corte.

A Tabela 1 fornece os resultados referentes à concentração (ppm) de B, Mn e Fe na matéria seca do Coast-cross nº 1.

Através da análise da variância realizada com os dados, verificou-se que os teores dos elemen-

tos B, Mn e Fe não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela idade de corte.

Quanto à concentração de Cu, esta comportou-se de forma cúbica, durante o período experimental, segundo a equação:

$$Y = -18,738 + 2,443 X - 0,0665 X^2 + 0,000539 X^3$$

$$(R^2 = 86,13)$$

apresentando valor máximo aos 70 dias de crescimento.

No caso da concentração de Zn, verificou-se

**TABELA 1.** Concentração (ppm) dos micronutrientes B, Mn e Fe na matéria seca da planta inteira de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coast-cross nº 1, em função da idade. Média de quatro repetições.

Idades (dias) de corte após rebaixamento	Micronutrientes		
	B	Mn	Fe
	-----ppm-----		
20	14,75*	135,25*	270,00*
30	13,25	120,00	173,00
40	16,25	114,75	280,75
50	11,75	113,25	288,00
60	11,25	101,50	217,50
70	12,50	99,00	137,25
C.V. (%)	27,52	15,55	31,94
D.M.S. (5%)	8,23	39,88	163,65

\* Diferença entre as médias não-significativas.

decréscimo linear ( $P < 0,05$ ) com o tempo, segundo a equação:

$$Y = 43,99762 - 0,5064286 X$$

$$(R^2 = 93,93)$$

apresentando valor máximo aos 20 dias de idade.

As curvas referentes às concentrações dos elementos Cu e Zn, em função da idade, encontram-se na Fig. 4.

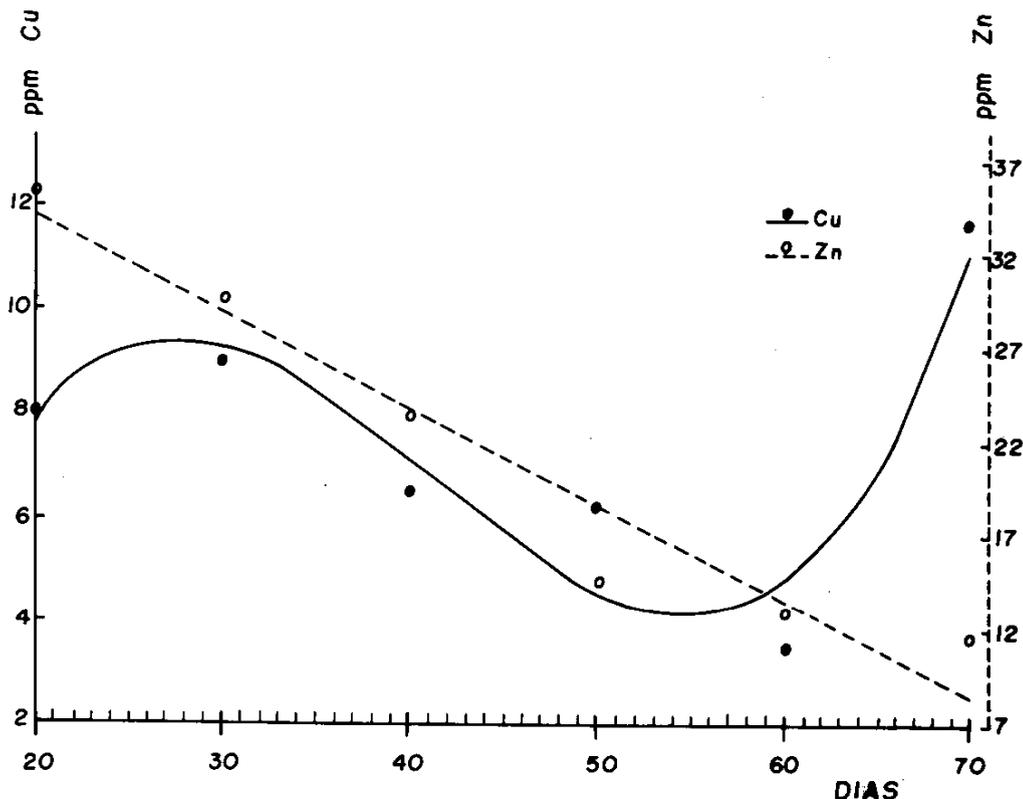


FIG. 4. Concentração de micronutrientes (ppm) da planta inteira de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coast-cross nº 1, em função da idade.

### CONCLUSÕES

1. A produção de matéria seca do Coast-cross nº 1 aumentou segundo regressão quadrática, estabilizando significativamente a partir dos 40 dias e apresentando valor máximo aos 60 dias de crescimento.

2. O coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca decresceu segundo regressão quadrática, apresentando valor máximo aos 20 dias e mínimo aos 70 dias de idade.

3. Os valores de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido aumentaram segundo re-

gressões quadráticas, verificando-se valor máximo aos 70 dias de idade.

4. As concentrações dos macronutrientes N, K, Ca, Mg e S sofreram decréscimo linear entre 20 e 70 dias de crescimento. A concentração de P diminuiu segundo regressão quadrática no mesmo período.

5. As concentrações dos micronutrientes B, Mn e Fe não apresentaram diferença significativa entre 20 e 70 dias de idade. A concentração de Zn decresceu linearmente, apresentando valor máximo aos 20 dias, e a de Cu apresentou comportamento na forma cúbica, com valor máximo aos 70 dias de crescimento.

6. O resultado da associação dos valores de produção e digestibilidade da matéria seca mostrou-se em nível adequado, no período de 30 a 40 dias, dentro de limites normalmente aceitos de qualidade de forragem.

### REFERÊNCIAS

- BELTRAN, B.R.; SANTA CRUZ, J.J.H.; SANCHEZ, F.B. Nuevas posibilidades para la producción forrajera del regadio: henificación natural del Coast-cross-1 Bermudagrass. *Comunicaciones INIA. Serie Producción Animal*, Madrid, v.10, p.5-48, 1985.
- BROWN, W.E.; SPIERS, J.M.; THURMAN, C.W. Performance of five warm-season perennial grasses grown in southern Mississippi. *Agronomy Journal*, Madison, v.68, p.821-823, Sept./Oct., 1976.
- BURTON, G.W.; HART, R.H.; LOWREY, R.S. Improving forage quality by breeding. *Crop Science*, Madison, v.7, p.329-332, July/Ago., 1967.
- GOERING, N.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis: apparatus, reagents, procedures and some applications. Washington: USDA, 1970. 20p. (USDA. Agriculture Handbook, 379).
- GOMIDE, J.A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, 1., 1976, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: EPAMIG, 1976. p.20-33.
- GOMIDE, J.A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 1., 1973. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1973. p.83-93.
- HAMILTON, R.I.; LAMBOURNE, L.J.; ROE, R.; MINSON, D.J. Quality of tropical grasses for milk production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS., 11., 1970, Surfers Paradise. *Proceedings*. Surfers Paradise: [s.n.], 1970. p.860-864.
- HERRERA, R.S.; HERNANDEZ, Y. Efecto de la edad de rebrote en algunos indicadores de la calidad de la Bermuda Cruzada-1. I. Componentes solubles. *Pastos y Forrajes*, Matanzas, v.10, p.160-168, 1987.
- HERRERA, R.S.; HERNANDEZ, Y. Efecto de la edad de rebrote en algunos indicadores de la calidad de la Bermuda Cruzada-1. I. Componentes estructurales y digestibilidad de la materia seca. *Pastos y Forrajes*, Matanzas, v.11, p.177-182, 1988.
- MALAVOLTA, E.; LIEM, T.H.; PRIMAVESI, A.C.P.A. Exigências nutricionais das plantas forrageiras. In: MATTOS, H.B.; WERNER, J.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. (Ed.). *Calagem e adubação de pastagens*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.191-232.
- MARTIN, W.E.; MATOCHA, J.E. Plant analysis as an aid in the fertilization of forage crops. In: WALSH, L.M.; BEATON, J.D. (Ed.). *Soil testing and plant analysis*, Madison: Soil Science Society of America, 1973. p.393-426.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. *Principles of plant nutrition*. 4.ed. Bern: International Potash Institute, 1987. 687p.
- MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., 1965, São Paulo. *Proceedings*. São Paulo: [s.n.], 1966. p.815-822.
- NORTON, B.W. Differences in plant species in forage quality. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES, 1981, St. Lucia. *Proceedings...* Farham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982. p.89-110.
- PARETAS, J.J.; LOPES, M.; CARDENAS, M. Influencia de la fertilización con N y la frecuencia de corte sobre tres cvs. del género *Cynodon*. *Pastos y Forrajes*, Matanzas, v.4, p.329-335, 1981.
- RAYMOND, W.F. The nutritive value of forage crops. In: BRADY, N.C. (Ed.). *Advances in agronomy*. Ithaca: Academic Press, 1969. p.2-108.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. *Análises químicas em plantas*. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Química, 1974. 56p.
- TERGAS, L.E.; VÉLEZ-SANTIAGO, J.; SALDAÑA, D.V. Response of tropical grasses to po-

- tassium fertilization in the humid coastal region of Puerto Rico. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v.72, p.81-90, 1988.
- TINNIMIT, P.** Forage evaluation using various laboratory techniques. East Lansing: Michigan State University, 1974. Ph.D. Thesis.
- VAN SOEST, P.J.** Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Corvallis: O & B Books, 1983. 344p.
- WILKINS, R.J.** The potencial digestibility of cellulose in forage and faeces. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.73, p.57-64, 1969.
- WILSON, R.J.; MANNETJE, L.** Senescence, digestibility and carboidrate content of Buffel grass and Green Panic leaves in swards. **Australian Journal of Agricultural Research**, East Melbourne, v.29, p.503-516, 1978.