

## Resposta do *coast-cross* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a Diferentes Doses de Nitrogênio e Intervalos de Cortes

Maurilio José Alvim<sup>1,2</sup>, Deise Ferreira Xavier<sup>1</sup>, Milton de Andrade Botrel<sup>1,2</sup>, Carlos Eugênio Martins<sup>1,2</sup>

**RESUMO** - Este experimento foi realizado para avaliar os efeitos de quatro doses de nitrogênio (0, 250, 500 e 750 kg/(ha•ano) e seis intervalos de cortes do capim *coast-cross* (2, 3, 4, 5, 6 e 7 semanas, na época das chuvas, e 4, 5, 6, 7, 8 e 9 semanas, na época da seca). A adubação potássica consistiu da relação K<sub>2</sub>O/N igual a 0,8. Anualmente, foram aplicados 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Os cortes foram realizados a 5 - 7 cm acima do nível do solo. Na época da seca, toda a área experimental foi irrigada. O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas e três repetições. No geral, as produções anuais e estacionais de matéria seca aumentaram com os intervalos de cortes (comportamento linear) e com as doses de nitrogênio até 500 kg/(ha•ano) (comportamento quadrático), atingindo a produção de 30,8 t/ha•ano. A dose de nitrogênio associada a 90% da produção anual máxima (26,4 t/[ha•ano] de matéria seca), nos intervalos de cortes de seis semanas, nas chuvas, e oito semanas, na seca, foi de 583 kg/(ha•ano). O teor de proteína bruta aumentou com a elevação na dose de nitrogênio aplicada e com a redução do intervalo de cortes, adequando-se ao modelo de regressão linear, tendo atingido teor máximo de 23,4%. Dependendo do intervalo de cortes, a persistência do *coast-cross* foi comprometida na ausência da adubação nitrogenada ou quando foram aplicados 250 kg/ha de nitrogênio.

Palavras-chave: eficiência do nitrogênio, persistência, produção de matéria seca, proteína bruta

## Response of *Coast-cross* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) to Different Nitrogen Doses and Cutting Intervals

**ABSTRACT** - This experiment was carried to evaluate the effects of four nitrogen doses (0, 250, 500 and 750 kg/(ha•year) and six cutting intervals on *coast-cross* grass (2, 3, 4, 5, 6, and 7 weeks, during the rainy season, and 4, 5, 6, 7, 8, and 9 weeks, during the dry season). Potassium fertilization was performed according to a K<sub>2</sub>O/N ratio equal to 0.8. Annually, 80 kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> were applied. Forage cuts were made at 5-7 cm above soil level. Irrigation was used through out the area, during the dry season. Data were analyzed as randomized block design in split-plot arrangement, with three replicates. In overall, annual and seasonal dry matter yields were increased with cutting interval (linear relationship) and amounts of nitrogen up to 500 kg/(ha•year), reaching 30.8 ton/(ha•year) (quadratic relationship). The nitrogen dose associated to 90% of the maximum annual yield (26.4 ton/[ha•year] of dry matter) in the cutting interval of six weeks, in rainy season, and eight weeks, in dry season, was 583 kg/(ha•year). Crude protein level increased as the amount of nitrogen dose increased, as well as with the shortening of the cutting interval, reaching the maximum of 23.4%. Regardless of cutting interval, *coast-cross* persistency were compromised with the absence of nitrogen fertilization or when 250 kg/ha of nitrogen was applied.

Key Words: crude protein, dry matter production, N efficiency, persistency

### Introdução

O *coast-cross* é uma gramínea forrageira tropical que apresenta, entre suas importantes características, capacidade para produzir elevada quantidade de forragem com boa relação folha-colmo. Essa forragem é de boa qualidade e, portanto, apropriada para alimentar vacas em lactação. Na América Central e Sul dos Estados Unidos, o *coast-cross* é muito usado na alimentação animal, tanto na forma de feno quanto sob pastejo. No Brasil, as potencialidades forrageiras dessa gramínea foram avaliadas por VILELA et al. (1996), que registraram produções de 16,6 kg/vaca•dia

de leite, com vacas da raça Holandesa. Em Cuba, MARTÍNEZ et al. (1980) alcançaram produções de 4500 quilos de leite por lactação.

Entre outros fatores, a adubação nitrogenada é importante para determinar o ritmo de crescimento e a qualidade da forragem produzida pelas gramíneas forrageiras. Em Cuba, a resposta do *coast-cross* à aplicação de nitrogênio foi avaliada por FERNANDEZ et al. (1983), tendo registrado produções de matéria seca que variaram de 12 t/ha na ausência da adubação nitrogenada a 35,4 t/ha, com aplicações de 600 kg/ha desse elemento. CÁCERES et al. (1989) registraram produções de 13,8 e 20,1 t/ha de matéria seca, ao

<sup>1</sup> Pesquisador da EMBRAPA Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, Dom Bosco - 36038-330 - Juiz de Fora, MG.

<sup>2</sup> Bolsista do CNPq.

aplicarem 200 e 400 kg/ha de nitrogênio, respectivamente. No entanto, é preciso conhecer a dose adequada de aplicação desse nutriente, capaz de maximizar economicamente o potencial de produção da forrageira. Diante desse conhecimento, evitam-se perdas e aumenta-se a eficiência desse nutriente na produtividade das gramíneas e, conseqüentemente, na produção animal. Em revisão de literatura, MONTEIRO (1996) conclui que a resposta do *coast-cross* à aplicação de nitrogênio depende do manejo ao qual é submetido. RAMOS et al. (1982) mostraram que a resposta do *Cynodon nlenfuensis* (kg de MS/kg de N aplicado) aumentou com o intervalo de cortes, mas reduziu com o aumento de 200 para 400 kg/ha de nitrogênio. Contudo, não obtiveram diferença na resposta, quando foram aplicadas doses de nitrogênio de 100 e 200 kg/ha.

Entre outros fatores, o intervalo de cortes é o fator de manejo que determina a produção e a qualidade da forragem. Cortes a intervalos menores resultam em baixa produção de matéria seca, mas de melhor valor nutritivo que cortes a intervalos maiores, que proporcionam produções mais elevadas de matéria seca, porém de qualidade inferior. HERRERA et al. (1986) registraram produções crescentes de matéria seca do *coast-cross* até o intervalo de cortes de 12 semanas, com o teor de proteína bruta sendo inversamente proporcional ao intervalo de cortes.

É preciso considerar ainda que o intervalo de cortes pode interferir na persistência das forrageiras. Se for praticado o manejo de corte indevido, a população de plantas forrageiras diminui e a de invasoras aumenta. Isso ocorre principalmente nas áreas de baixada da região da Zona da Mata de Minas Gerais, onde ocorrem naturalmente inúmeras espécies de plantas invasoras (PEREIRA, 1990).

Considerando o elevado potencial dessas áreas de baixada para sistemas de produção de leite na Região Sudeste, avaliaram-se neste trabalho aplicações de doses crescentes de nitrogênio, cada uma associada a diferentes intervalos de cortes do *coast-cross*.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado em área de baixada, na Embrapa Gado de Leite, durante o período de dois anos (duas épocas de seca e duas épocas de chuvas), 01/10/92 a 04/10/94. Os tratamentos avaliados consistiram de aplicações de quatro doses de nitrogênio (0; 250; 500; e 750 kg/ha), cada uma associada a seis intervalos de cortes em *coast-cross* (intervalos de 2, 3, 4, 5, 6 e 7 semanas, na época das chuvas, e de 4, 5,

6, 7, 8 e 9 semanas, na época da seca). O período de 01/10/92 e 07/10/93 foi considerado o início do período das chuvas e o de 15/05/93 e 06/05/94, o início do período seco.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. Nas parcelas foram alocadas as doses de nitrogênio e nas subparcelas, os intervalos de cortes. A área de cada subparcela foi de 12 m<sup>2</sup> (3 x 4 m), com a área útil sendo de 1 m<sup>2</sup>, localizada ao centro da subparcela.

O solo da área de baixada, em que o *coast-cross* foi estabelecido, apresentou as seguintes características químicas no início e final das avaliações, respectivamente: pH em água (1 : 2,5) = 6,6 e 6,1; P = 17,9 e 15,2 ppm; K = 97,6 e 104,1 ppm; Al = 0,3 e 0,7 meq/100 g; Ca + Mg = 2,04 e 1,86 meq/100 g; e MO = 1,9 e 2,0%.

Antes do preparo da área foram aplicados 3 t/ha de calcário dolomítico, incorporados ao solo por uma aração e duas gradagens. O plantio do *coast-cross* foi feito em 13/05/1992 por meio de mudas, distribuídas em sulcos com espaçamento de 50 cm. Por ocasião do plantio, foram aplicados, em superfície, com imediata incorporação manual ao solo, 80 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato simples. Aos 45 dias pós-plantio, aplicaram-se, em cobertura, 40 kg/ha de N, como sulfato de amônio, e 30 kg/ha de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio.

Em 07/10/93, início do segundo período de chuvas, foi feita a aplicação superficial de 50 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato simples.

A adubação potássica consistiu da relação K<sub>2</sub>O/N igual a 0,8. O nitrogênio e o potássio foram misturados nas doses anuais previamente conhecidas, sendo fracionadas em quantidades correspondentes ao número de cortes, também conhecido antecipadamente conforme o intervalo de cortes. Esses nutrientes foram distribuídos superficialmente após cada corte.

As amostragens foram realizadas nas datas previstas pelos intervalos de cortes. Os cortes foram efetuados manualmente a cerca de 5 - 7 cm acima do nível do solo. As estimativas das porcentagens de matéria seca e proteína bruta foram realizadas por meio da forragem colhida em todos os cortes. Periodicamente, foram realizadas amostragens específicas para estimativa da composição botânica.

No início do período de chuvas e do período da seca foram feitos cortes de uniformização em toda a área experimental, com a produção pertencendo ao período que se encerrava.

Na época da seca, o experimento foi irrigado por

aspersão, a cada 15 dias. Cada irrigação correspondeu a uma lâmina d'água de 30 a 40 mm.

Os dados obtidos foram submetidos à análises de variância e regressão para as variáveis produção de matéria seca (t/ha) e teores de proteína bruta em função de doses de nitrogênio e intervalos de cortes, testando-se três modelos polinomiais. Os coeficientes de regressão foram testados sob a hipótese de nulidade  $H_0: b_1 = 0$ , usando-se o teste t.

## Resultados e Discussão

### Produção de matéria seca

O *coast-cross* apresentou resposta positiva à aplicação de doses crescentes de nitrogênio e ao intervalo de cortes, não havendo interação entre estes dois fatores. No geral, foram observados aumentos progressivos na produção anual de matéria seca e nas produções estacionais (época das chuvas e da seca), à medida que se ampliou o intervalo de cortes e elevou a dose de nitrogênio. As produções anuais de matéria seca, bem como as relativas aos períodos das chuvas e da seca, oscilaram, respectivamente, de 3,4; 2,2; e 1,2 t/ha, obtidas na ausência de adubação nitrogenada e no menor intervalo de cortes, a 30,8; 18,6; e 12,2 t/ha, alcançadas com aplicação de 750 kg/ha de N e no maior intervalo de cortes (Tabela 1).

Tanto as produções anuais quanto as estacionais de matéria seca, em função das doses de nitrogênio, adequaram-se ao modelo quadrático de regressão, não se observando resposta acentuada do *coast-cross* a partir da dose de 500 kg/ha.ano de nitrogênio. Em função dos intervalos de cortes, as produções anuais e estacionais de matéria seca adequaram-se ao modelo linear de regressão, mostrando que o *coast-cross* respondeu até ao maior intervalo estudado (sete e nove semanas na época das chuvas e da seca, respectivamente). Na Tabela 2 são apresentadas as equações de regressão para produções anuais e estacionais de matéria seca, em função das doses de nitrogênio aplicadas nos intervalos de cortes de sete semanas, na época das chuvas, e nove semanas na época da seca, bem como em função dos intervalos de cortes, na dose de 500 kg/ha.ano de nitrogênio. Considera-se  $\hat{Y}$  a estimativa da produção de matéria seca (anual e estacionais), expressa em t/ha, e X a dose de nitrogênio, expressa em kg/ha.ano, ou o intervalo de cortes, indicado em semanas. A dose de 500 kg/ha de nitrogênio e os intervalos de cortes de sete semanas, na época das chuvas e nove semanas, na época da seca, caracteriza manejo compatível com maiores produções anual e

estacionais de matéria seca do *coast-cross*.

A adubação nitrogenada melhorou a distribuição da produção anual de matéria seca do *coast-cross*. Na ausência dessa adubação, a produção estacional de matéria seca, obtida na época da seca, correspondeu a 28% da produção anual, enquanto que, ao aplicar 250, 500 e 750 kg/ha de nitrogênio, as produções variaram de 36 a 41% da produção anual (Tabela 1).

Em qualquer das doses de nitrogênio aplicadas, a quantidade de matéria seca produzida por kg de nitrogênio aplicado aumentou progressivamente, à medida que se ampliou o intervalo de cortes. Por outro lado, em todos os intervalos de cortes utilizados, as aplicações de 500 e 750 kg/ha de nitrogênio foram, respectivamente, a de maior e a de menor eficiência. Com isso, o manejo menos eficiente (16 kg de matéria seca por kg de nitrogênio aplicado) consistiu do menor intervalo de cortes e da aplicação de 750 kg/ha de nitrogênio, enquanto o mais eficiente

Tabela 1 - Produções de matéria seca (anual e estacionais) de *coast-cross*, com diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes

Table 1 - Dry matter yield of *coast-cross* (annual and seasonal) with different levels of nitrogen and cutting intervals

Intervalo de cortes (Semanas) <sup>1</sup> Interval of cutting (Weeks)	N aplicado (kg/ha.ano) Level of N (kg/ha. year)			
	0	250	500	750
	Produção anual (t/ha) <sup>2</sup> Total yield			
2 (4)	3,4	8,0	15,1	15,4
3 (5)	3,6	8,7	17,9	16,6
4 (6)	4,8	9,9	20,5	20,7
5 (7)	6,3	13,8	23,2	21,6
6 (8)	7,4	14,9	27,7	26,7
7 (9)	8,3	14,8	29,8	30,8
	Produção nas chuvas (t/ha) <sup>2</sup> Rainy season yield			
2	2,2	4,4	8,7	8,2
3	2,5	5,3	11,6	9,7
4	3,0	6,1	13,8	12,8
5	3,8	8,7	16,4	14,0
6	3,9	8,6	16,8	14,7
7	4,8	8,0	18,4	18,6
	Produção na seca (t/ha) <sup>2</sup> Dry season yield (ton/ha)			
4	1,2	3,6	6,4	7,2
5	1,1	3,4	6,3	6,9
6	1,8	3,8	6,7	7,9
7	2,5	5,1	6,8	7,6
8	3,5	6,3	10,9	12,0
9	3,5	6,8	11,4	12,2

<sup>1</sup>Valores entre parênteses correspondem aos intervalos entre cortes na época da seca (Values in brackets refer to intervals of cutting during the dry season).

<sup>2</sup>Valores correspondentes à média de dois anos de avaliação (Values correspond to an average of two years of evaluation).

Tabela 2 - Equações de regressão para produção de matéria seca (t/ha) do *coast-cross* nos intervalos de cortes de sete e nove semanas, em função das doses de nitrogênio, e na dose de 500 kg/ha•ano de nitrogênioTable 2 - Regression equations for dry matter production (ton/ha) of *coast-cross* in seven and nine weeks of cutting intervals, in function of nitrogen levels, and in 500 kg/ha•year of nitrogen level

Intervalo de cortes (semanas) <sup>1</sup> <i>Interval of cutting (weeks)</i>	Doses de N (kg/ha•ano) <i>N level (kg/ha•year)</i>	Período <i>Season</i>	R <sup>2</sup> <i>Season</i>	Equação de regressão <i>Regression equation</i>
----- Em função das doses de N ----- <i>In function of N levels</i>				
7 (9)	-	Anual <i>Annual</i>	0,93	$\hat{Y} = 7,10 + 0,049**X - 0,22 \times 10^{-4}*X^2$
7	-	Chuvas <i>Rainy season</i>	0,90	$\hat{Y} = 3,93 + 0,029**X - 0,12 \times 10^{-4}*X^2$
9	-	Seca <i>Dry season</i>	0,98	$\hat{Y} = 3,24 + 0,019**X - 0,10 \times 10^{-4}**X^2$
----- Em função dos intervalos de cortes ----- <i>In function of cutting intervals</i>				
-	500	Anual <i>Annual</i>	0,99	$\hat{Y} = 11,8067 + 3,01714**X$
-	500	Chuvas <i>Rainy season</i>	0,86	$\hat{Y} = 4,19333 + 1,11143**X$
-	500	Seca <i>Dry season</i>	0,96	$\hat{Y} = 7,61333 + 1,90571**X$

<sup>1</sup> Valores entre parênteses correspondem aos intervalos de cortes na época da seca (*Values in brackets refer to intervals of cutting during the dry season*).\* (P<0,05) pelo teste t (*(P<.05) by t test*).\*\* (P<0,01) pelo teste t (*(P<.01) by t test*).

(43 kg de matéria seca por kg de nitrogênio aplicado) correspondeu ao intervalo de cortes mais amplo e à aplicação de 500 kg/ha de nitrogênio (Tabela 3).

O nitrogênio é considerado o nutriente essencial para o desenvolvimento da planta e, por conseguinte, para promover aumentos na produção de forragem. No entanto, segundo FERNANDEZ et al. (1989), a eficiência da adubação nitrogenada está relacionada a fatores como solo, manejo e época do ano, justificando as diferentes produções e respostas encontradas na literatura.

Em Cuba, FERNANDEZ et al. (1983) verificaram que o *coast-cross* apresenta elevado potencial para produção de forragem, tendo registrado produções de matéria seca que variaram de 12 t/ha, na ausência da adubação nitrogenada, a 35,4 t/ha, atingida com a aplicação de 600 kg/ha de nitrogênio. Constataram também que a adubação nitrogenada melhorou a distribuição da matéria seca produzida durante o ano, com a produção relativa à época da seca correspondendo a cerca de 30 e 16% da produção anual, respectivamente, com e sem fertilização nitrogenada. No entanto, HERRERA et al. (1986) verificaram diferenças na produção de matéria seca do *coast-cross*, devido aos manejos de cortes adotados. Os cortes efetuados a menores intervalos foram menos produtivos que os realizados a intervalos maiores. Esses autores não encontraram interação entre doses de nitrogênio e intervalos de cortes, à semelhança

do que foi verificado neste trabalho.

No presente trabalho, a eficiência do nitrogênio foi máxima na dose de 500 kg/ha, enquanto, em Cuba, FERNANDEZ et al. (1983) encontraram melhor eficiência, conseguindo produções de 61, 51 e 30 kg de matéria seca produzidos por kg de nitrogênio aplicado em *coast-cross*, respectivamente, para as doses de 200, 400 e 600 kg/ha desse nutriente. CÁCERES et al. (1989) registraram produções de 13,8 e 20,1 t/ha de matéria seca do *coast-cross* com aplicações de 200 e 400 kg/ha de nitrogênio, respectivamente. A eficiência média correspondeu a 31,5 kg de matéria seca produzidos por kg de nitrogênio aplicado. BRUNET et al. (1988) registraram resposta equivalente a 46 e 32 kg de matéria seca produzidos por kg de nitrogênio aplicado em *coast-cross*, respectivamente, nas doses de 80 e 24 kg/ha de nitrogênio.

Irrigando o *coast-cross* na época da seca, FERNANDEZ et al. (1989) verificaram, ao longo de todo o ano, aumentos expressivos na produção de matéria seca dessa gramínea, à medida que aumentou a dose de nitrogênio até 400 kg/ha. Por outro lado, sem irrigação, a resposta à adubação nitrogenada foi verificada apenas na época das chuvas. Com irrigação, as respostas corresponderam a 51,3 e 39,2 kg de matéria seca produzidos por kg de nitrogênio aplicado, respectivamente, para as doses de 200 e 400 kg/ha desse nutriente; sem irrigação, as produções foram de

Tabela 3 - Estimativa da eficiência (kg de MS produzidos por kg de N aplicado)<sup>1</sup> de doses de nitrogênio aplicadas em *coast-cross*, em função dos intervalos de cortes<sup>2</sup>Table 3- Estimate of efficiency (dry matter yield per kg of N applied) of nitrogen applied in *coast-cross* in function of cutting intervals

Intervalo de corte (Semana) <sup>3</sup> <i>Interval of cutting (Week)<sup>3</sup></i>	N aplicado (kg/ha•ano) <i>Level of N (kg/ha•year)</i>			Média <i>Mean</i>
	250	500	750	
2 (4)	18,4	23,4	16,0	19,3
3 (5)	20,4	28,6	17,3	22,1
4 (6)	20,4	31,4	21,2	24,3
5 (7)	30,0	33,8	20,4	28,1
6 (8)	30,0	40,6	25,7	32,1
7 (9)	26,0	43,0	30,0	33,0
Média ( <i>Mean</i> )	24,2	33,5	21,8	

<sup>1</sup> Eficiência =  $\frac{\text{Produção de MS na dose de N} - \text{kg de MS produzido no } N_0}{\text{Dose de N aplicada}}$

<sup>1</sup> Efficiency =  $\frac{\text{Dry matter yield per dose of N} - \text{dry matter on zero N application}}{\text{Levels of N applied}}$

<sup>2</sup> Média de dois anos de avaliação (*Mean of two years of evaluation*).

<sup>3</sup> Valores entre parênteses correspondem ao intervalo de cortes da época da seca (*Values in brackets refer to intervals of cutting during the dry season*).

39,9 e 38,1 kg de matéria seca por kg de nitrogênio aplicado, respectivamente, para as doses de 100 e 200 kg/ha de nitrogênio. FERNANDEZ et al. (1986) registraram resposta do *coast-cross* irrigado à adubação nitrogenada até a dose anual de 675 kg/ha de nitrogênio, na época da seca, e somente até a dose de 225 kg/ha de nitrogênio, na época das chuvas. Contudo, a eficiência variou de 42,5 a 19,0 kg de matéria seca produzidos na época das chuvas por kg de nitrogênio aplicado, valores estes bem semelhantes aos encontrados no presente trabalho. Na época da seca, a eficiência da adubação nitrogenada foi de 32,1 a 14,8 kg de matéria seca produzidos por kg de nitrogênio aplicado. Isso indica que, na época da seca, o potencial de produção de matéria seca dessa forrageira é limitado, mesmo com as condições de umidade no solo sendo favorável ao crescimento vegetativo da planta, podendo essa limitação ser atribuída aos fatores adversos de luminosidade e temperatura, prevalentes nessa época do ano.

#### Proteína bruta

No geral, os teores de proteína bruta foram mais elevados na época das chuvas que na época da seca, apresentando oscilações de 10,9 a 23,4%, na época das chuvas, e 10,3 a 18,0%, na época da seca (Tabela 4). Tanto no período das chuvas quanto na seca, os teores de proteína bruta na matéria seca do *coast-cross* foram influenciados ( $P < 0,05$ ) positivamente pelas doses de nitrogênio e negativamente pelos intervalos de cortes, sem interação entre esses dois fatores e adequando-se ao modelo linear de regressão. Assim, a dose de 750 kg/ha•ano de nitrogênio e os intervalos de cortes de duas semanas, na época das chuvas, e quatro semanas, na época da seca, podem ser reco-

mendados para garantir elevados teores de proteína bruta na matéria seca do *coast-cross*. A Tabela 5 mostra as equações de regressão para os teores de proteína bruta na matéria seca do *coast-cross*, em função das doses de nitrogênio aplicadas nos intervalos de cortes de duas semanas, na época das chuvas, e quatro semanas, na época da seca, e em função dos intervalos de cortes, na dose de 750 kg/ha de nitrogênio. Considera-se  $\hat{Y}$  a estimativa da porcentagem de proteína bruta (nas épocas das chuvas e da seca) e  $X$  a dose de nitrogênio aplicada, em kg/ha, ou o intervalo de cortes, indicado em semanas.

Segundo a literatura, os teores de proteína bruta na matéria seca produzida pelo *coast-cross* são muito variáveis, dependendo do manejo ao qual essa forrageira é submetida. No entanto, HERRERA (1979), BRUNET et al. (1990) e COTO et al. (1990) verificaram aumentos no teor protéico do *coast-cross* até a aplicação de 400 kg/ha de nitrogênio. FERNANDEZ et al. (1983), entretanto, relataram que o teor de proteína bruta do *coast-cross* é crescente até a aplicação de 600 kg/ha desse nutriente.

Os resultados do presente estudo mostram que, quando o *coast-cross* é bem manejado, pode-se alcançar elevada produção de forragem com alto teor protéico. Isso permite indicar essa forrageira como alternativa para produção de leite a pasto, com vacas de alta produção, conforme sugerem VILELA et al. (1996) e ALVIM et al. (1997). Esses autores reduziram diariamente o fornecimento de 3 kg de concentrado de cada vaca da raça Holandesa em pastagem de *coast-cross* e registraram produções médias de leite ao redor de 20 kg/vaca•dia. No estudo desses autores, o *coast-cross* apresentou, em média, 17% de proteína

Tabela 4 - Teor de proteína bruta (%MS) do *coast-cross*, em função da dose de nitrogênio e do intervalo de cortes<sup>1</sup>

Intervalo de cortes (Semana) <i>Interval of cutting (Week)</i>	N aplicado (kg/ha•ano) <i>Level of N (kg/ha•year)</i>			
	0	250	500	750
Época das chuvas <i>Rainy season</i>				
2	15,7	17,7	21,2	23,4
3	13,6	14,2	18,6	20,4
4	13,5	13,6	17,6	19,1
5	12,2	12,6	13,9	15,3
6	11,1	10,9	14,4	15,5
7	10,9	11,2	13,1	13,8
Época da seca <i>Dry season</i>				
4	13,2	14,7	17,9	18,0
5	12,7	13,6	16,6	16,8
6	12,5	12,9	15,8	16,1
7	11,5	11,9	14,9	15,0
8	11,0	11,4	14,4	14,8
9	10,3	10,9	13,9	14,4

<sup>1</sup> Média de dois períodos de avaliação (*Mean of two years of evaluation*).

bruta, logo, inferior a alguns valores observados no presente trabalho. Em Cuba, MARTINEZ et al. (1980) também registraram produções elevadas de leite (4.500 kg/lactação), com vacas da raça Holandesa em pastagem de *coast-cross*, demonstrando o potencial forrageiro dessa gramínea.

Os elevados teores de proteína bruta foram obtidos nos intervalos de cortes de duas e quatro semanas, respectivamente, no período das chuvas e da seca. No entanto, esses intervalos não são recomendados, uma vez que limitam a produção de matéria seca. Por essa razão, para auxiliar na definição do melhor manejo para o corte do *coast-cross*, foram estimadas as produções estacionais de proteína bruta, na dose de 500 kg/ha•ano de nitrogênio (dose recomendada para produção de matéria seca) em função dos intervalos de cortes estudados. Os resultados ajustaram-se ao modelo quadrático de regressão, encontrando-se as seguintes equações:  $\hat{Y} = 1546,3 + 374,861X - 39,4821X^2$  ( $R^2 = 0,92$ ), para a época das chuvas, e  $\hat{Y} = 1321,3 - 237,032X + 49,0585X^2$  ( $R^2 = 0,90$ ), para a época da seca. Considera-se  $\hat{Y}$  a estimativa da produção de proteína bruta (nas épocas das chuvas e da seca) e X o intervalo de cortes, indicado em semanas. Nestas equações, os intervalos de cortes correspondentes ao  $\hat{Y}$  máximo foi de seis semanas, na época das chuvas, e oito semanas, na época da seca. Para esses intervalos, a quantidade de nitrogênio associada a 90% do crescimento anual máximo do *coast-cross* (26,4 t/ha) foi de 583 kg/ha•ano (Figura 1). Portanto, essa dose de

nitrogênio e os intervalos de cortes de seis semanas, na época das chuvas, e oito semanas, na época da seca, constituem o manejo de corte mais adequado para essa forrageira. Em Cuba, RAMOS et al. (1982) recomendaram, para o gênero *Cynodon*, a aplicação

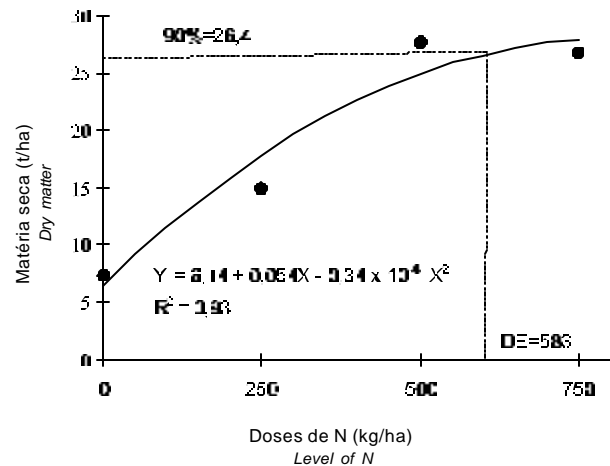


Figura 1 - Efeito de doses de nitrogênio sobre as produções anuais e estacionais de matéria seca (MS) do *coast-cross*, nos intervalos de cortes de seis semanas, nas chuvas, e de oito semanas, na seca. DE = dose de N estimada associada a 90% da produção anual máxima de matéria seca.

Figure 1 - Effect of nitrogen levels on year and seasonal dry matter yield of *coast-cross* in six weeks cutting interval, during the rainy season and eighth weeks interval during the dry season. (DE = Level of N to 90% of maximum annual dry matter yield).

Tabela 5 - Equações de regressão para teores de proteína bruta (%MS) do *coast-cross*, nos intervalos de cortes de duas e quatro semanas, em função das doses de nitrogênio, e na dose de 750 kg/ha•ano de nitrogênioTable 5 - Regression equations for crude protein (%DM) of *coast-cross* in two and four cutting intervals, in function of nitrogen level, and in 750 kg/ha•year of nitrogen level

Intervalo de cortes (Semana) <sup>1</sup> <i>Interval of cutting (Week)</i>	Doses de N (kg/ha•ano) <i>N level (kg/ha•year)</i>	Período <i>Season</i>	R <sup>2</sup>	Equação de regressão <i>Regression equation</i>
Em função das doses de N <i>In function of N levels</i>				
2	-	Chuvas <i>Rainy season</i>	0,99	$\hat{Y} = 15,51 + 0,01064^{**}X$
4	-	Seca <i>Dry season</i>	0,90	$\hat{Y} = 13,31 + 0,00704^{**}X$
Em função dos intervalos entre cortes <i>In function of cutting intervals</i>				
-	750	Chuvas <i>Rainy season</i>	0,94	$\hat{Y} = 24,667 - 1,9^{**}X$
-	750	Seca <i>Dry season</i>	0,95	$\hat{Y} = 18,36 - 0,717143^{**}X$

\*\* (P&lt;0,01) pelo teste t ((P&lt;.01) by t test).

de 400 kg/ha•ano de nitrogênio e o intervalo de cortes de seis semanas na época das chuvas.

#### Persistência

Dependente do intervalo de cortes, a persistência do *coast-cross* foi severamente comprometida na ausência da adubação nitrogenada ou quando foram aplicados 250 kg/ha.ano de nitrogênio. Nas demais doses de nitrogênio, a persistência do *coast-cross* aumentou à medida que se ampliou o intervalo de cortes. Ao aplicar 750 kg/ha•ano de nitrogênio e ao realizar cortes a intervalos de sete semanas, na época das chuvas, e nove semanas, na época da seca, a produção de matéria seca do *coast-cross* no último

corte correspondeu a 92% da produção total, com apenas 8% sendo de plantas invasoras (Tabela 6).

Estes resultados indicam que o *coast-cross* tem pouca habilidade para o controle de plantas invasoras, conforme também foi constatado por DIEZ e PEREZ (1983). Para melhorar a persistência do *coast-cross* em áreas de várzea, que naturalmente apresentam elevada população de plantas invasoras (PEREIRA, 1990), constatou-se que, além da necessidade de aplicação de doses elevadas de nitrogênio, é preciso que o solo seja bem preparado antes do plantio e que o corte dessa forrageira seja menos intenso e realizado a intervalos mais amplos.

Tabela 6 - Porcentagem da produção de matéria seca do *coast-cross* (persistência), registrada no último corte<sup>1</sup>Table 6 - Percentage of the *coast-cross* dry matter yield (persistent) recorded in the last cut

Intervalo de cortes (Semana) <sup>2</sup> <i>Interval of cutting (Week)</i>	N aplicado (kg/ha•ano) <i>Level of N (kg/ha•year)</i>				Média (Mean)
	0	250	500	750	
2 (4)	0	0	22	31	13,2
3 (5)	0	0	39	59	24,5
4 (6)	0	0	46	67	28,2
5 (7)	0	0	72	70	35,5
6 (8)	8	12	81	87	47,0
7 (9)	11	4	83	92	45,0
Média (Mean)	3,2	2,7	57	68	

<sup>1</sup> Média de dois anos de avaliação (Mean of two years of evaluation).<sup>2</sup> Valores entre parênteses correspondem ao intervalo de cortes da época da seca (Values in brackets refer to intervals of cutting during the dry season).

### Conclusões

Nos intervalos de cortes de seis semanas, na época das chuvas, e oito semanas, na época da seca, a dose de nitrogênio associada a 90% da produção anual máxima de matéria seca do *coast-cross* (26,4 t/ha) foi de 583 kg/ha•ano.

Os intervalos de cortes de duas semanas, na época das chuvas, ou quatro semanas, na época da seca, e a aplicação de 750 kg/ha•ano de nitrogênio correspondem ao manejo de corte mais ajustado para alcançar, nessa época, 23% de proteína bruta na matéria seca do *coast-cross*, podendo atingir nessas condições teores médios de, aproximadamente, 23% na época das chuvas.

Considerando a produção de proteína bruta, na dose de 500 kg/ha.ano de nitrogênio, sugere-se que o corte do *coast-cross* seja realizado nos intervalos de seis semanas, na época das chuvas e oito semanas, na época da seca.

A aplicação de 500 kg/ha•ano de nitrogênio é a dose mais eficiente para produção de matéria seca pelo *coast-cross*, sem comprometer a persistência dessa forrageira.

### Referências Bibliográficas

- ALVIM, M.J., VILELA, D., LOPES, R.S. Efeitos de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de *coast-cross* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). *R. Bras. Zootec.*, v.26, n. 05, p. 967-975, 1997.
- BRUNET, E., ASPIOLEA, J.L., RIOS, C., AVILA, A. Respuesta de cuatro gramíneas a la fertilización nitrogenada bajo condiciones de secano. 2. Composición química. *Ciencia e Técnica en la Agricultura, Suelos e Agroquímica*, v.11, n.3, p.17-24, 1988.
- BRUNET, E., AVILA, A., RIOS, C., ALMAGUER, J. Respuesta de cuatro gramíneas a la fertilización con nitrógeno bajo condiciones de regado. *Ciencia Y Técnica en la Agricultura, Suelos Y Agroquímica*, v.13, n.1, p.16-24, 1990.
- CÁCERES, O., SANTANA, H., DELGADO, R. Influencia de la fertilización nitrogenada sobre el valor nutritivo y rendimiento de nutrientes. *Pastos y Forrajes*, v.12, n.2, p.189-195, 1989.
- COTO, G., HERRERA, R.S., CRUZ, R. et al. Effect of season and N fertilization on the quality and solubility of protein of bermuda grass. *Cuban J. Agric. Sci.*, v. 24, n.2, p.117-122, abr.1990.
- DIEZ, J., PEREZ, P. Efecto de la fertilización nitrogenada en el comportamiento de ocho gramíneas. *Pastos Y Forrajes*, v.6, n.1, p.7-15, 1983.

- FERNANDEZ, D., GOMEZ, I., PARETAS, J.J. Fertilización nitrogenada en bermuda cruzada n.1 (*Cynodon dactylon*) sobre suelo pardo tropical. *Pastos Y Forrajes*, v.6, n.1, p.45-52, 1983.
- FERNANDEZ, D., PARETAS, J.J., FONSECA, E. Influencia de la fertilización con nitrógeno y la frecuencia de corte en bermuda cruzada 1 (*coast-cross* 1) con riego e sin el. 1. rendimiento e economía. *Pastos y Forrajes*, v.12, n.1, p.41-55, 1989.
- FERNANDEZ, D., PARETAS, J.J., SOCA, M. et al. Efecto de diferentes niveles de N en la producción de cinco gramíneas tropicales en suelo pardo tropical. *Pastos Y Forrajes*, v.9, n.2, p.27-42, 1986.
- HERRERA, R.S. Efecto de la estación del año y el nitrógeno sobre algunos componentes del valor nutritivo de la bermuda cruzada (*Cynodon dactylon* Coast-cross). *R. Cub. Ciencia Agric.*, v.13, n.1, p.101-112, 1979
- HERRERA, R.S., RAMOS, N., HERNANDEZ, Y. Respuesta de la bermuda cruzada a la fertilización nitrogenada y edad de rebrote. V. Rendimientos de materia seca, hojas, proteína bruta y eficiencia de utilización del nitrógeno. *R. Cub. Ciencia Agric.*, v.20, n.2, 1986.
- MARTÍNEZ, R.O., RUIZ, R., HERRERA, R. Milk production of cows grazing *coast-cross* n° 1 bermuda grass (*Cynodon dactylon*). I. Different concentrate supplementation levels. *R. Cub. Ciencia Agric.*, v.14, p.225-232, 1980.
- MONTEIRO, F.A. Cynodon: Exigências minerais e adubação. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO CYNODON, 1996, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.24-44.
- PEREIRA, J.R. *Plantas invasoras de pastagens*. In: CURSODE PECUÁRIA LEITEIRA. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1990. 31 p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 14).
- RAMOS, N., HERRERA, R.S., CURBELO, F. Edad de rebrote Y niveles de nitrógeno en pasto estrella (*Cynodon nlenfuensis*). 1. Componentes del rendimiento y eficiencia de utilización del nitrógeno. *R. Cub. Ciencia Agric.*, v.16, n.3, p.305-312, 1982.
- VILELA, D., ALVIM, M.J., CAMPOS, O.F. et al. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de *coast-cross*. *R. Soc. Bras. Zootec.*, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, 1996.

Recebido em 07/10/97

Aceito em 15/06/98