

AVALIAÇÃO DO CAPIM COAST CROSS PARA PRODUÇÃO DE FENO EM DIFERENTES IDADES E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO DE REPOSIÇÃO⁽¹⁾

IVALDO FERRARI JÚNIOR⁽²⁾, LUIS ROBERTO DE ANDRADE RODRIGUES⁽³⁾, RICARDO ANDRADE REIS⁽³⁾, OSVALDO COAN⁽⁴⁾ e ELIANA APARECIDA SCHAMMASS⁽⁵⁾

RESUMO: O experimento foi desenvolvido na UNESP em Jaboticabal, SP, para avaliar os efeitos da ausência e presença de adubação de reposição (0 e 2% N + 4% de KCl), com base na matéria seca (MS) removida e de 4 idades de corte (42, 56, 70 e 84 dias) sobre a produção de MS, qualidade da forragem e velocidade de secagem em estufa (65°C) em *Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coast cross. As produções de matéria seca (MS) e de proteína bruta (PB); porcentagens de PB da planta inteira e do colmo, de fibra bruta (FB) do colmo e a porcentagem de colmos na planta aumentaram com a adubação de reposição. O aumento nas idades de corte resultou em aumentos nas produções (kg/ha) de MS (2647 a 7333) e de PB (411 a 608); nas porcentagens de FB da planta inteira (32,89 a 37,01), das folhas (29,26 a 32,20) e dos colmos (35,82 a 39,82); na fibra em detergente neutro da planta inteira (72,82 a 76,61) e das folhas (72,54 a 75,93) e na porcentagem de colmos (49,58 a 64,55). A perda de água do capim coast cross, no processo de secagem em estufa, não foi afetada pela adubação de reposição nem pelas idades de corte.

Termos para indexação: *Cynodon dactylon*, coast cross, feno, idades de corte, adubação de reposição, perda de água.

Effects of the fertilization replacement and harvesting frequency on Cynodon dactylon (L.) Pers cv. Coast cross cultivated for hay production

SUMMARY: The experiment was carried out at the UNESP, Jaboticabal, SP, to study the effects of N & K replacement (0 and 2% N + 4% KCl), based on the dry matter (DM) removal, and harvesting intervals (42, 56, 70 and 84 days), on the DM production and forage quality of *Cynodon dactylon* cv. Coast cross. The drying speed at 65°C in stove was also determined. The dressing fertilization replacement increased the productions of: DM, crude protein-CP and the percentages of CP in the whole plant and in the stem; the crude fiber % (CF) in the stem and the percentage of stems. The increase in plant age increased the productions (kg/ha) of DM (2647 to 7333) and CP (411 to 608), the percentages of CF of the whole plant (32.89 to 37.01), leaf (29.26 to 32.20) and stem (35.82 to 39.82); neutral detergent fiber of the whole plant (72.82 to 76.61) and of the leaf (72.54 to 75.93), and the percentage of stems (49.58 to 64.55). The water loss in the drying process was not effected neither by fertilization nor by increasing plant age.

Index terms: *Cynodon dactylon*, coast cross, hay, harvesting frequency, replacement fertilization, water loss.

- (1) Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/Campes de Jaboticabal. Recebido para publicação em setembro de 1992.
- (2) Seção de Nutrição de Ruminantes, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens.
- (3) Departamento de Nutrição Animal e Pastagens, UNESP, Jaboticabal.
- (4) Departamento de Engenharia Rural, UNESP, Jaboticabal.
- (5) Seção de Estatística e Técnica Experimental, Divisão de Técnica Básica e Auxiliar.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a alimentação de bovinos caracteriza-se pelo uso quase que exclusivo das pastagens. Vários trabalhos de pesquisa evidenciam que a estacionalidade na produção das forrageiras ocasiona sérios problemas para a alimentação dos rebanhos na época seca do ano (PEDREIRA, 1973; PEDREIRA, 1976 e PEDREIRA & MATTOS, 1981). Deve-se, portanto, voltar a atenção para o aproveitamento do excesso de produção das forrageiras no período de maior desenvolvimento ou utilizar áreas específicas para produção de feno.

As forrageiras sub-tropicais e tropicais podem produzir fenos de qualidade média a boa (8 a 10% de PB e 55 a 60% de digestibilidade) em condições climáticas adequadas e bom manejo do processo de fenação. Entretanto, a maioria dos fenos produzidos no Brasil Central apresentam qualidade inferior (6 a 7% de PB e 45 a 50% de digestibilidade), devido à pouca difusão das técnicas mais adequadas para sua produção (GOMIDE, 1980 e BOIN, 1985).

No processo de fenação é importante considerar a remoção de nutrientes do solo, uma vez que há redução da reciclagem de nutrientes como ocorre quando se utiliza em pastejo.

MENGEL (1982) relatou que, em média, 20kg de K estão presentes em cada tonelada de feno de gramínea. Estes dados são de importância prática pois eles possibilitam o cálculo da quantidade de K⁺ que é removida das áreas de produção, por ocasião da confecção de fenos.

Devido à grande remoção de nitrogênio em forragens conservadas, WERNER (1984) recomendou uma adubação nitrogenada na base de 2% de N da quantidade de material removido na forma de feno. Neste sentido, HERRERA & HERNANDEZ (1985) citam que a adubação nitrogenada no capim coast cross 1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) proporcionou aumento no rendimento médio de matéria seca e proteína bruta.

Utilizando 8 cultivares de capim-bermuda, MONSON & BURTON (1982) verificaram aumento na produção de forragem quando a adubação nitrogenada variou de 336 para 672kg/ha, sendo que o coast cross 1, com o menor nível de fertilização, produziu 2439kg/ha e com o maior 5824kg/ha.

BERGARECHE et al. (1987) citaram que o capim coast cross 1 (*C. dactylon*) respondeu à fertilização nitrogenada aumentando a porcentagem de PB, sendo registrados valores até 26,6% na fração folha.

Um aspecto importante a ser observado no processo de fenação é a escolha da idade de corte, pois se a forragem

é cortada precocemente obtém-se menores rendimentos comparados àqueles obtidos em estádios mais avançados, porém com um marcante decréscimo na qualidade do feno (ESPERANCE & CACERES, 1986). Tem sido demonstrado que, para se obter feno de elevado valor nutritivo, é necessário colher a forrageira com 6 a 9 semanas de crescimento. HERRERA & HERNANDEZ (1988), estudando a influência da época de corte e da idade de rebrota (1 a 12 semanas) do capim coast cross nº 1 (*C. dactylon*), observaram que houve um efeito significativo da idade sobre a porcentagem de parede celular e digestibilidade nos períodos seco e chuvoso.

Embora o processo de secagem a campo dependa das condições climáticas, a dessecação da planta é também afetada pela concentração inicial de água, estágio de crescimento, relação folha/colmo e o grau de acamamento que a forragem apresenta após o corte (MORRIS, 1972; KLINNER & SHEPPERSON, 1975 e JONES & PRICKETT, 1981).

Muitos trabalhos mostraram grandes diferenças na taxa de secagem entre as espécies e cultivares de gramíneas, principalmente aquelas que apresentaram alta relação folha/colmo (HARRIS & DHANDA, 1984; BOLSEN, 1985 e HOLT & CONRAD, 1986). Ademais, as gramíneas cortadas tardiamente para fenação apresentaram proporções relativamente maiores de colmos (MINSON et al., 1960) que secam mais lentamente do que as folhas (BYERS & ROUTLEY, 1965 e LESHEM et al., 1972).

Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de estudar os efeitos da adubação de reposição, com base na matéria seca removida e quatro idades de corte sobre a produção de matéria seca, qualidade da forragem e a velocidade de perda de água, em estufa, do capim coast cross 1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers. cv. Coast cross 1).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Campus de Jaboticabal, no período de dezembro de 1989 a abril de 1990.

O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro, fase arenosa, e apresentava as seguintes características químicas: 26ug/ml P (resina); 3,0% MO; 4,8 pH (em CaCl₂); 2,6* Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺; 0,25* K⁺; 4,7* H⁺ + Al⁺⁺⁺; 2,9* S; 7,6* T e 48% V. (* = em meq/100 ml TFSA).

Considerando que o capim coast cross não cobria adequadamente o solo, foi realizado no dia 04/12/89 um corte de rebaixamento a 15cm do nível do solo, com o objetivo de melhorar o estande. Em seguida, efetuou-se

uma adubação com 500kg de sulfato de amônio/ha, 500kg de superfosfato simples/ha e 100kg de cloreto de potássio/ha, equivalentes a 100kg de N, 100kg de P₂O₅ e 60kg de K₂O/ha, respectivamente.

Após um período de 50 dias, procedeu-se a uma amostragem para determinação da produção de matéria seca a 65°C, utilizando-se um quadrado com 1m² de área útil, arremessado oito vezes ao acaso na área experimental. A forragem contida no quadrado era cortada a 15 cm de altura e imediatamente pesada e levada à estufa com ventilação forçada a 65°C durante 72 horas, para determinação da porcentagem de MS. A seguir, calculou-se a produção de forragem obtendo-se 6.870kg de MS a 65°C/ha. Posteriormente efetuou-se um corte de uniformização no dia 29/02/90 para início do experimento propriamente dito.

Após o corte de uniformização foi então realizada a adubação de reposição nas parcelas com adubação, correspondendo a 687kg/ha de sulfato de amônio e 275kg/ha de cloreto de potássio.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Cada bloco era composto de duas parcelas, medindo cada uma 12 x 6m, que foram subdivididas em quatro subparcelas de 6 x 3m.

As parcelas correspondiam à aplicação ou não de adubação de reposição. Essa adubação foi baseada na produção de MS a 65°C e correspondeu à reposição de 2% de N e 4% de KCl. Nas subparcelas foram estudadas quatro idades de corte: 42, 56, 70 e 84 dias, sendo realizado apenas um corte em cada idade.

Os cortes experimentais foram realizados nas seguintes datas: 12/03, 26/03, 09/04 e 23/04/90. A forragem foi colhida em uma área útil de 4,4m² em cada subparcela. O material era então pesado no próprio campo e depois retiravam-se três subamostras que eram preparadas e colocadas para secar em estufa a 65°C.

Na primeira subamostra, a planta inteira foi moída, após a secagem, para determinação das seguintes variáveis: porcentagem de MS a 105°C e porcentagem de PB e FB, de acordo com a ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (1970); fibra em detergente neutro (FDN), conforme GOERING & VAN SOEST (1970); digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) segundo metodologia de TILLEY & TERRY (1963).

A segunda subamostra serviu para determinação das proporções e da produção de MS de folha e de colmo. A separação dessas duas frações foi feita considerando-se como folha a lâmina cortada na altura da lígula, apenas quando esta estava visível e, como colmo, o restante da planta. Essas frações foram secas e moídas separadamente

e, então determinadas as porcentagens de MS, PB, FB, FDN e DIVMS.

Com a terceira subamostra, determinou-se a velocidade de secagem do material em estufa a 65°C. Para isso, foram feitas pesagens a intervalos de duas horas após a colocação na estufa, tendo início às 10h e término às 24h. Com isso foi calculada a porcentagem de perda de água.

Os dados de precipitação, temperatura e umidade relativa registrados durante o período experimental, são apresentados na figura 1 por períodos de 14 dias.

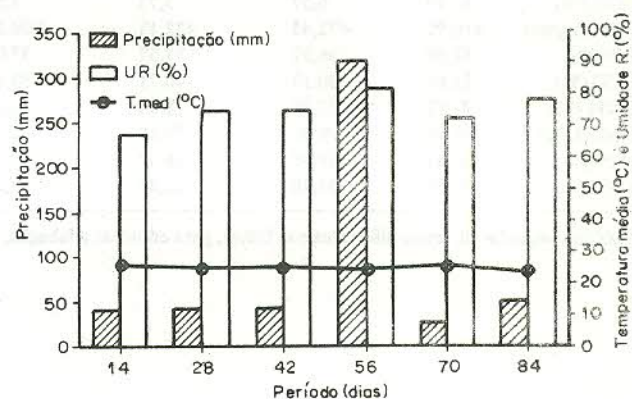


Figura 1. Dados de precipitação (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa (%) por períodos de 14 dias registrados durante o período experimental

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como era de se esperar ocorreu aumento linear ($P < 0,01$) na produção de matéria seca (PMS) do capim coast cross de 42 aos 84 dias de idade, conforme figura 2.

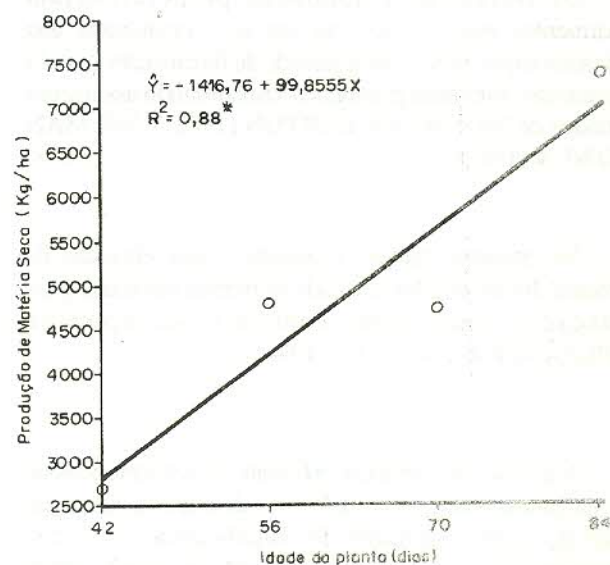


Figura 2. Efeito da idade da planta na produção de matéria seca do capim Coast cross

A adubação resultou em aumento significativo ($P < 0,05$) na PMS do capim coast cross (quadro 1).

Quadro 1. Produção de matéria seca da planta inteira (PMS), porcentagens de proteína bruta da folha (PBFO) e do colmo (PBCO), produção de proteína bruta da planta inteira (PPBPI), porcentagens de fibra bruta da planta inteira (FBPI) e colmo (FBCO), porcentagens de fibra em detergente neutro da planta inteira (FDNPI) e colmo (FDNCO), porcentagens de folha (FO) e colmo (CO), do capim coast cross 1 em quatro idades de corte e submetido ou não à adubação de reposição

Variáveis	Idade (dias)				Adubação ⁽¹⁾		C.V. (%)	
	42	56	70	84	Não	Sim	adubação	idade
PMS (kg/ha)	2646,59	4798,37	4718,42	7333,16	3613,74b	6134,54a	12,08	18,05
PBFO (%)	16,92	13,06	13,15	12,52	12,48b	15,35a	5,47	13,70
PBCO (%)	10,99	6,57	5,75	5,57	6,67b	7,77a	5,15	12,89
PPBPI (kg/ha)	410,99	472,45	432,13	608,28	311,08b	650,85a	10,43	16,31
FBPI (%)	32,89	36,91	37,57	37,01	36,00a	36,19a	2,46	5,11
FBCO (%)	35,82	40,13	40,71	39,82	38,46b	39,79a	0,71	2,22
FDNPI (%)	72,82	77,29	78,74	76,61	76,68a	76,05a	1,57	3,03
FDNCO (%)	76,90	79,06	79,60	77,40	78,99a	77,49a	1,58	3,25
FO (%)	50,41	38,90	38,74	35,74	43,26a	38,49b	1,40	4,65
CO (%)	49,59	61,10	61,26	64,26	56,74b	61,51a	0,97	3,19

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras diferentes nas linhas, para efeito de adubação, diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade

A produção de forragem obtida no presente trabalho foi superior à citada por PARETAS et al. (1981), embora esses autores tenham cortado a forragem aos 30, 45 e 60 dias de crescimento e utilizado menor nível de adubação nitrogenada. Por outro lado, BURTON et al. (1963) citam produções de MS bem maiores com adubação de 680kg de N/ha e cortes em períodos de crescimento superiores aos estudados neste ensaio.

Os tratamentos adubados proporcionaram rendimentos muito superiores aos dos tratamentos não adubados o que indica a necessidade de fertilização quando se pretende obter altas produções, concordando assim com os dados de MONSON & BURTON (1982) e WILMAN & OWEN (1982).

No presente estudo, produções mais elevadas de forragem foram obtidas cortando as plantas em idade mais avançada, concordando com as observações de ESPERANCE & CACERES (1986).

A análise de variância referente às porcentagens de PB na planta inteira (% PBPI) revelou que a interação idade de corte x adubação foi significativa ($P < 0,01$) indicando que a porcentagem de PB na planta inteira variou de modo diferente com idade na ausência ou presença de adubação de reposição (figura 3).

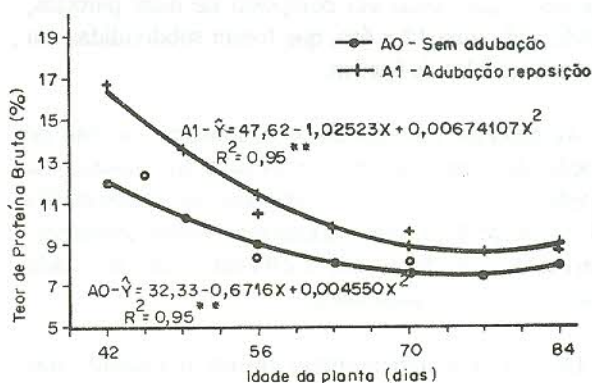


Figura 3. Efeito da idade da planta submetida (A₁) ou não (A₀) à adubação de reposição, no teor de proteína bruta na planta inteira do capim coast cross

Verifica-se que as maiores porcentagens de PBPI foram registradas na idade de 42 dias tanto no tratamento não adubado como no adubado ($P < 0,05$), ocorrendo diminuição nestes valores embora em proporções diferentes com o desenvolvimento das plantas.

É importante salientar que nas plantas colhidas aos 42, 56 e 70 dias de crescimento a adubação promoveu aumento significativo ($P < 0,05$) na % PBPI (quadro 2) em relação às plantas de mesma idade mas não adubadas. Aos 84 dias plantas adubadas e não adubadas apresentaram teores de PB estatisticamente semelhantes.

Quadro 2. Porcentagens de proteína bruta na planta inteira (PBPI), fibra bruta da folha (FBFO), fibra em detergente neutro de folha (FDNFO), digestibilidade "in vitro" de matéria seca da planta inteira (DIVMSPI) do capim coast cross 1 em quatro idades de corte e submetido (A₁) ou não (A₀) à adubação de reposição

Idade	PBPI		FBFO		FDNFO		DIVMSPI	
	A ₀	A ₁	A ₀	A ₁	A ₀	A ₁	A ₀	A ₁
dias								
42	12,33b	16,74a	30,61a	27,51b	75,64a	69,44b	59,24b	65,43a
56	8,46b	10,48a	33,13a	31,06b	77,87a	74,63b	48,46a	50,18a
70	8,15b	9,57a	32,70a	31,56b	76,09a	77,34a	47,53a	46,11a
84	7,85a	8,78a	32,21a	32,20a	76,68a	75,15a	43,75a	45,66a
C.V. % (adubação)	3,27		0,40		0,96		2,14	
C.V. % (idades)	11,45		2,30		2,55		4,51	

Médias para cada variável, seguidas de letras diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade

Porcentagens de PB mais elevadas, em decorrência da adubação, principalmente a nitrogenada, foram relatadas por BURTON et al. (1963). Embora, no presente trabalho, tenham-se registrado porcentagens inferiores de PB para o tratamento não adubado, esses podem ser considerados mais elevados quando comparados aos registrados por PARETAS et al. (1981) que citaram porcentagens de 6,6; 6,2; 5,6; 7,3; 6,6 e 6,7 para as idades de 30, 45 e 60 dias e níveis de 200 e 400kg de N/ha/ano, respectivamente.

Pode-se considerar, pelos resultados de porcentagens de PBPI, que o capim coast cross pode produzir feno de boa qualidade, comparando-se com os dados relatados por GOMIDE (1980) e BOIN (1985).

A porcentagem de PBPI (16,74%) obtida neste trabalho, aos 42 dias e no tratamento adubado, foi superior à observada por MONSON & BURTON (1982) que registraram teor de 14,6% com capim coast cross cortado na mesma idade, como também, foi superior à verificada por CACERES & SANTANA (1988) que registraram porcentagens de PB bem inferiores (7,8 a 7,0%) nas idades de 42 e 56 dias, provavelmente devido ao menor nível de adubação nitrogenada utilizado.

Para os teores de PB das folhas (%PBFO) a interação idade de corte x adubação não foi significativa (P > 0,05), evidenciando que estes teores apresentaram o mesmo padrão de variação com o aumento da idade quer a planta tenha ou não sido adubada. Entretanto estes teores foram superiores (P < 0,05) na forrageira adubada (quadro 1) em relação à não adubada e, do mesmo modo que para planta inteira, diminuiu significativamente (P < 0,01) com as idades de corte, obedecendo um efeito quadrático (quadro 3).

As porcentagens de PBFO são inferiores às relatadas por BERGARECHE et al. (1987) que encontraram porcentagem máxima de 26,6% com adubação de 100kg N/ha/ano.

Quadro 3. Equações de regressão e coeficientes de determinação (R²) das porcentagens de proteína bruta da folha (PBFO) e do colmo (PBCO), porcentagens de fibra bruta da planta inteira (FBPI) e do colmo (FBCO), porcentagens de fibra em detergente neutro da planta inteira (FDNPI) e do colmo (FDNCO), porcentagens de folha (FO) e colmo (CO), como variáveis dependentes das idades da planta, do capim coast cross 1

	Equações	R ² (*)
PBFO	35,21 - 0,6147X + 0,004136X ²	0,91
PBCO	35,05 - 0,8031X + 0,005403X ²	0,98
FBPI	8,43 + 0,8306X - 0,00585X ²	0,98
FBCO	8,73 + 0,9265X - 0,006639X ²	0,98
FDNPI	39,25 + 1,1520X - 0,008417X ²	0,99
FDNCO	56,54 + 0,71804X - 0,005583X ²	0,99
FO	100,18 - 1,6424X + 0,01048X ²	0,92
CO	-0,18 + 1,6424X - 0,01048X ²	0,92

(*) Todos os coeficientes de determinação foram significativos ao nível de 1% de probabilidade

A porcentagem de PB nos colmos (% PBCO) do capim coast cross foi maior (P < 0,05) na presença que na ausência de adubação de reposição, da mesma forma que ocorreu na planta inteira e nas folhas (quadro 1). Verificou-se, ainda, efeito significativo do componente quadrático (P < 0,01) da idade de corte na %PBCO (quadro 3), com decréscimo neste componente com a idade, sendo a diminuição mais acentuada entre o período de 42 e 56 dias de crescimento (quadro 1). A interação idade de corte x adubação não foi significativa (P > 0,05) indicando mesmo padrão de variação com a idade nos teores de proteína do colmo na ausência e presença de adubação de reposição.

Porcentagens bem mais elevadas de PB na fração colmo foram citadas por BERGARECHE et al. (1987) em *C. dactylon* possivelmente devido ao nível de adubação utilizado que foi muito superior (1000kg N/ha/ano) e, também, aos cortes efetuados a cada 21 dias.

As porcentagens de PBCO do capim coast cross são relativamente altas nas diferentes idades, principalmente aos 42 dias, o que está em consonância com as observações de BURTON et al. (1963) que indicam, para o processo de fenação, plantas forrageiras com maiores porcentagens de PB na planta inteira.

A produção de PB da planta inteira (PPBPI) foi maior ($P < 0,05$) em decorrência da aplicação do adubo (quadro 1), com relação às plantas não adubadas, não ocorrendo interação significativa ($P > 0,05$) entre idade de corte x adubação. Os teores deste componente aumentaram, também, com o avanço da idade de corte, o que deve ser atribuído mais ao aumento na produção de MS com o avanço da idade das plantas (figura 2) já que as porcentagens de PB decresceram com a idade.

Menores PPBPI do que as obtidas para as plantas adubadas são relatadas por HERRERA & HERNANDEZ (1985) porém com níveis de adubação e idades de corte inferiores. Por outro lado, BURTON et al. (1963) citam produções mais elevadas com idades semelhantes (2.601; 2.151 e 1.255kg de PB/ha para as idades de 42, 56 e 84 dias), tendo porém usado adubações mais elevadas (680kg de N/ha).

As porcentagens de FB na planta inteira (% FBPI) não diferiram ($P > 0,05$) entre tratamentos adubados e não adubados (quadro 1), tendo sido influenciadas pelo avanço da idade de corte, com aumentos representados por uma equação quadrática (quadro 3). Não ocorreu interação idade de corte x adubação ($P > 0,05$).

BURTON et al. (1963) indicam que porcentagens mais baixas de FB podem ser obtidas com cortes em idades menos avançadas. SULLIVAN (1973), ESPERANCE & CACERES (1986) e HERRERA & HERNANDEZ (1988) citam aumento na porcentagem de FB com o desenvolvimento das plantas coincidindo com a variação observada neste estudo.

A porcentagem de FB na fração folha (% FBFO) foi menor ($P < 0,05$) nas plantas adubadas em relação às não adubadas, exceto na idade de 84 dias (quadro 2). As porcentagens mais elevadas de FBFO das plantas não adubadas, possivelmente devem-se à menor proporção de folhas em desenvolvimento.

Pequena variação na porcentagem de FBFO com o desenvolvimento pode ser observada no quadro 2, principalmente entre as idades de 56, 70 e 84 dias, o que está de acordo com SULLIVAN (1973) o qual reportou que tal fato pode ocorrer devido à menor proporção de material estrutural apresentado por esta fração.

A porcentagem de FB na fração colmo (% FBCO) foi mais elevada nas plantas adubadas que nas não

adubadas. Com relação ao efeito de idade, houve aumento acentuado dos 42 aos 56 dias e pouca variação daí em diante (quadro 1).

Não ocorreu interação significativa ($P > 0,05$) entre idade de corte x adubação, indicando mesma tendência de variação com a idade nas plantas que receberam ou não adubação de reposição.

Os dados obtidos para a porcentagem de FBCO (quadros 1 e 3) concorda com SULLIVAN (1973) e HERRERA & HERNANDEZ (1988) os quais evidenciam o aumento na porcentagem de fibra bruta do colmo com o desenvolvimento da planta.

As porcentagens de FDN na planta inteira (% FDNPI) são apresentadas no quadro 1, não tendo sido constatada diferença ($P > 0,05$) entre os níveis de adubação aplicados. Todavia, aumentaram com o avanço na idade, segundo um efeito quadrático ($P < 0,01$), atingindo o teor máximo aos 68,4 dias (quadro 3). Padrão este que deve ter sido influenciado pelas condições de precipitação (figura 1).

Aumento na porcentagem de carboidratos estruturais (FDN) com o avanço na idade das plantas, foi relatado por SULLIVAN (1973) e MENDEZ CRUZ et al. (1988), embora este incremento esteja relacionado com a espécie forrageira, tipo de manejo e fatores climáticos. Conteúdo de parede celular de 72,56; 72,37; 75,32 e 80,65% para as idades de 35, 49, 63 e 77 dias para o capim coast cross 1 foram obtidos por HERRERA E HERNANDEZ (1988). Estes mesmos autores relataram elevada influência dos fatores climáticos nos constituintes da parede celular no capim coast cross 1.

No quadro 2 pode-se observar que a adubação de reposição causou diminuição ($P < 0,05$) na porcentagem de FDN das folhas (% FDNFO) apenas nas plantas colhidas aos 42 e 56 dias de crescimento. Houve efeito quadrático ($P < 0,01$) na FDNFO (\hat{Y}) em função da idade da planta (X), somente nas plantas adubadas, que pode ser representado pela seguinte equação:

$$\hat{Y} = 30,31 + 1,3221X - 0,009362X^2 \quad (R^2 = 0,99**).$$

As porcentagens de FDN no colmo (% FDNCO) nos tratamentos não adubados não apresentaram diferença estatística ($P > 0,05$) dos tratamentos adubados (quadro 1). Entretanto, houve efeito significativo de idade da planta representado por uma equação quadrática mostrada no quadro 3.

As porcentagens de FDN determinadas nas frações folha e colmo, obtidas no presente trabalho, foram mais elevadas do que as registradas por LAREDO & MINSON (1973) com as forrageiras *Digitaria decumbens*, *Pennisetum clandestinum* e *Chloris gayana*.

Os valores de DIVMS para a planta inteira (DIVMSPI) são apresentados no quadro 2. A interação idade de corte x adubação foi significativa ($P < 0,01$), indicando que a DIVMSPI variou de modo diferente com a adubação ou não (quadro 2) nas diferentes idades. Conforme se observa, a adubação aumentou ($P < 0,05$) a DIVMSPI aos 42 dias de crescimento, não ocorrendo diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as plantas não adubadas e adubadas nas outras idades.

MONSON & BURTON (1982) mencionaram que a adubação nitrogenada tem pequeno efeito sobre a digestibilidade, bem como que o efeito de altos níveis de fertilização nitrogenada sobre a produção de MS digestível pode resultar primeiramente em maior produção de MS e, em segundo plano, na melhoria na digestibilidade.

Os valores de DIVMSPI, observados nos tratamentos não adubado e adubado nas idades de 56, 70 e 84 dias de crescimento foram baixos podendo-se considerar a forragem obtida com estas idades, neste trabalho, como sendo de qualidade inferior, de acordo com os padrões citados por GOMIDE (1980) e BOIN (1985). Possivelmente, as condições climáticas (grandes precipitações em torno dos 56 dias seguido de período com baixas precipitações, como mostra a figura 1) tenham influído na queda acentuada da DIVMSPI dos 56 dias em diante.

Houve diminuição na DIVMSPI com a idade das plantas quer adubadas quer não adubadas (quadro 2), o que está em consonância com as observações de MONSON & BURTON (1982) e CACERES & SANTAMA (1988). Este decréscimo pode, também, estar relacionado com o aumento na porcentagem de carboidratos estruturais, proporção folha/colmo e decréscimo na porcentagem de PB, conforme sugerem os autores mencionados.

Pode-se verificar no quadro 1 que a adubação promoveu um maior desenvolvimento dos colmos da planta forrageira ($P < 0,05$), o que contribuiu para uma redução na porcentagem de folhas. A interação idade de corte x adubação não foi significativa ($P > 0,05$) para ambos (% de folhas e % de colmos).

A redução na porcentagem de folhas, com o avanço da idade das plantas (quadros 1 e 3), indica que cortes da forragem a intervalos menores podem produzir feno de melhor qualidade, ou seja, com maior porcentagem de folhas. Por outro lado, o aumento na porcentagem de colmo entre as idades de 42 e 84 dias (quadro 3) sugere o acúmulo de uma maior proporção de carboidratos estruturais em estádios mais avançados o que resultaria na redução da qualidade da forrageira (BURTON et al., 1963; SULLIVAN, 1973 e WILMAN & OWEN, 1982).

Como se pode observar na figura 4, a perda de água, no processo de secagem das plantas colhidas nas diferentes idades, seguiu o mesmo padrão de comportamento.

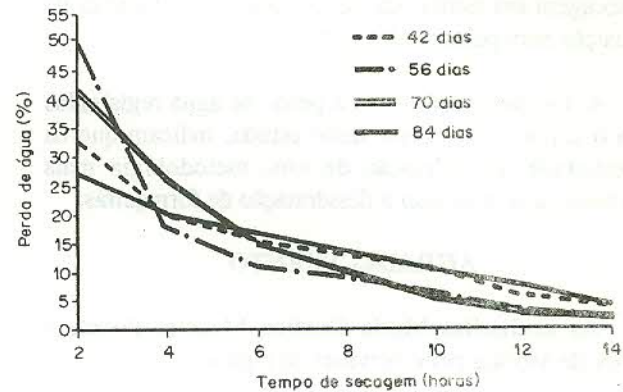


Figura 4. Curvas de perda de água do capim coast cross cortado em quatro idades. Média de plantas adubadas e não adubadas em função do tempo de secagem

As perdas de água foram maiores durante as primeiras quatro horas de secagem em estufa a 65°C e diminuíram progressivamente com o passar do tempo (figura 4).

Os dados obtidos estão de acordo com LESHEN et al. (1972), HARRIS et al. (1974), REES (1974), HARRIS & DHANDA (1984), os quais constataram que o processo de secagem das forrageiras apresenta uma fase rápida seguida de outra lenta, observando ainda que a proporção de folhas e colmo, estágio de crescimento e a quantidade inicial de água podem influir no processo de secagem da planta.

A adubação não exerceu influência na perda de água da forrageira, indicando que outros fatores (cerosidade da cutícula, pilosidade, abertura e fechamento de estômatos e proporção de folhas) podem ter influenciado a desidratação, o que concorda com as observações de MORRIS (1972), KLINNER & SHEPPERSON (1975), JONES & PRICKETT (1981), HARRIS & DHANDA (1984), BOLSEN (1985), HOLT & CONRAD (1986). Não foi verificada diferença significativa ($P > 0,05$) entre a taxa de secagem das plantas não adubadas (12,50) e adubadas (12,38) em função do tempo de permanência em estufa a 65°C .

CONCLUSÕES

1. A adubação de reposição no capim coast cross exerceu grande influência na produção e em quase todas as variáveis qualitativas avaliadas, indicando sua necessidade em áreas destinadas à produção de feno.

2. O aumento da idade de corte aumenta a produção de forragem e diminui o seu valor nutritivo, indicando a necessidade de se conjugar produção com qualidade.

3. A perda de água do capim coast cross, no processo de secagem em estufa, não foi afetada pela adubação de reposição nem pelas idades de corte.

4. Os dados referentes à perda de água registrados para o capim coast cross, neste estudo, indicam que há necessidade de utilização de uma metodologia mais adequada para se avaliar a desidratação de forrageiras.

AGRADECIMENTO

As senhoritas Maria Cristina Maceira Puente e Nancy de Moraes pelos serviços de digitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 11.ed. Washington, 1970. 1015p.
- BERGARECHE, M. C.; LOPEZ, M. J. & SIMON, E. Production y contenido proteico de tallo y hoja de *Cynodon dactylon* en clima mediterráneo. *Ann. de Edafol. Y Agrobiol.*, Madrid, 46(9/10):139-53, 1987.
- BOIN, C. Alimentos volumosos para confinamento de bovinos. In: SIMPÓSIO DE GADO DE CORTE, 1., São Paulo, 1985. Anais... São Paulo, PURINA, 1985. p.38-61.
- BOLSEN, K. K. New technology in forage conservation feeding systems. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., Kyoto, 1985. Proceedings... Lachingi - Ken Japan the Science Council of Japan an Japanese Society of Grassland Science, 1985. p.82-6.
- BURTON, G. W.; JACKSON, J. E. & HART, R. H. Effects of cutting frequency and nitrogen on yield, "in vitro" digestibility, and protein, fiber, and carotene content of coastal Bermudagrass. *Agron. J.*, Madison - Wisc., 55(5):500-2, 1963.
- BYERS, G. L. & ROUTLEY, D. G. A study of factors affecting the release of moisture from cut alfafa. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., São Paulo, 1965. Proceedings... São Paulo, Departamento da Produção Animal, 1965. p.595-8.
- CACERES, O. & SANTANA, H. Influência de la edad de cosecha sobre el valor nutritivo y rendimientos de nutrimentos de três gramíneas forrajeras. *Pastos y Forrages*, Matanzas, 11(1):183-9, 1988.
- ESPERANCE, M. & CACERES, O. Estudios de algunos factores que afectan la calidad y el valor nutritivo del heno. *Pastos y Forrages*, Matanzas, 9(1):91-101, 1986.
- GOERING, H. K. & VAN SOEST, P. J. Forage fiber analyses: Apparatus, reagents, procedures and some applications. Washington, Agricultural Research Service, 1970. 20p. (Agricultural Handbook, 379).
- GOMIDE, J. A. Características de plantas forrageiras a ser fenada. *Inf. Agrop.*, Belo Horizonte, 6(64):6-8, 1980.
- HARRIS, C. E. & DHANDA, M. S. The drying rates of component parts of inflorescence - bearing tillers of Italian ryegrass. *Grass and Forage Sci.*, Oxford, 39(3):271-5, 1984.
- _____; THAINE, R. & MARJATTA SARISALO, H. I. Effectiveness of some mechanical, thermal and chemical laboratory treatments on the drying rates of leaves and stem internodes of grass. *J. of Agri. Sci.*, Cambridge, 83(2):353-8, 1974.
- HERRERA, R. S. & HERNANDEZ, Y. Efecto de la fertilización nitrogenada en la calidad de *Cynodon dactylon* cv. Coast cross. I. Rendimiento de matéria seca, proteína bruta y porcentaje de hojas. *Pastos y Forrages*, Matanzas, 8(2):227-37, 1985.
- _____; & _____. Efecto de la edad de rebrote en algunos indicadores de la calidad de la Bermuda Cruzada-1. II. Componentes estructurales y digestibilidad de la materia seca. *Pastos y Forrages*, Matanzas, 11(1):177-82, 1988.
- HOLT, E. C. & CONRAD, B. E. Influence of harvest frequency and season on Bermudagrass cultivar yield and forage quality. *Agron. J.*, Madison, Wisc., 78(3):433-6, 1986.
- JONES, L. & PRICKETT, J. The rate of water loss from cut grass of different species dried at 20°C. *Grass and Forage Sci.*, Oxford, 36(1):17-23, 1981.
- KLINNER, W. E. & SHEPPERSON, G. The state of haymaking technology - A review. *J. of Brit. Grass. Soc.*, Oxford, 30(3):259-66, 1975.
- LAREDO, M. A. & MINSON, D. J. The voluntary intake, digestibility, and retention time by sheep of leaf and stem fractions of five grasses. *Austr. J. of Agri. Res.*, Melbourne, Vic, 24(6):875-88, 1973.
- LESHEM, Y.; THAINE, R.; HARRIS, C. E. & CANAWAY, R. J. Water loss from cut grass with special reference to hay making. *Ann. of Appl. Biol.*, Cambridge, 72(1):89-104, 1972.
- MENDEZ-CRUZ, A. V.; CORCHADO-JUARBE, N.; SIBERIO-TORRES, V. Storage and digestibility, voluntary intake and chemical components of hay of five tropical grasses. *The J. of Agri. of the Univ. of Puerto Rico*, Rio Piedras, 72(4):531-43, 1988.
- MENGEL, K. Fatores e processos que afetam as necessidades de potássio das plantas. In: SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, Londrina, 1982. Anais... Londrina, IAPAR, 1982. p.195-212.
- MINSON, D. J.; RAYMOND, W. F. & HARRIS, C. E. Studies in the digestibility of herbage. VIII. The digestibility of S 37 cocksfoot, S 23 ryegrass and S 24 ryegrass. *J. of the Brit. Grassl. Soc.*, Oxford, 15(2):174-80, 1960.
- MONSON, W. G. & BURTON, G. W. Harvest frequency and fertilizer effects on yield, quality and persistence of eight Bermudagrass. *Agron. J.*, Madison, Wisc., 74(2):371-4, 1982.
- MORRIS, R. M. The rate of water loss from grass samples during hay - Type conservation. *J. of the Brit. Grassl. Soc.*, Oxford, 27(2):99-105, 1972.
- PARETAS, J. J.; LOPEZ, M. & CARDENAS, M. Influencia de la fertilización con N y la frecuencia de corte sobre três cvs. del genero *Cynodon*. *Pastos y Forrages*, Matanzas, 4(3):329-35, 1981.
- PEDREIRA, J. V. S. Crescimento estacional dos capins colômbio, gordura, jaraguá e pangola de Taiwan. *Bol. Industr. anim.*, Nova Odessa, SP, 30(1):59-145, 1973.

_____. Crescimento estacional dos capins elefante, napier e guatemala. Bol. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 32(2):233-47, 1976.

_____. & MATTOS, H. B. Crescimento estacional de vinte e cinco espécies ou variedades de capins. Bol. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 38(2):117-43, 1981.

REES, D. V. H. Investigations on the drying of herbage at temperatures up to 50°C. J. of the Brit. Grassl. Soc., Oxford, 29(1):47-55, 1974.

SULLIVAN, J. T. Drying and storing herbage as hay. In: BUTLER, G. W.; BAILEY, R. W., ed. Chem. and Bioch. of herbage. London, Academic Press, 1973. p.1-28.

TILLEY, J. M. A. & TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. of the Brit. Grassl. Soc., Hurley, 18(2):83-5, 1963.

WERNER, J. C. Adubação de pastagens. Nova Odessa, SP, Instituto de Zootecnia, 1984. 49p. (Boletim Técnico, 18).

WILMAN, D. & OWEN, I. B. Effects of stage of maturity, nitrogen application and swath thickness on the field drying of herbage to the hay stage. J. of Agri. Sci., Cambridge, 99(3):577-86, 1982.