

Desidratação de cultivares de *Cynodon spp.* durante o processo de fenação

Clóves Cabreira Jobim^{1*}, Lausimery Lombardi², Geane Dias Gonçalves¹, Ulysses Cecato¹, Geraldo Tadeu dos Santos¹ e Marcos Weber do Canto¹

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil.

²Zootecnista. *Author for correspondence. e-mail: ccjobim@uem.br

RESUMO. O experimento teve por objetivo avaliar a desidratação de cultivares de *Cynodon spp.* (Poaceae) durante o processo de fenação. Foram realizadas amostragens nos tempos zero (momento do corte), 3, 6, 21, 24, 27 e 30 horas após o corte, a fim de se determinar a curva de desidratação e os teores de proteína bruta (PB) da planta inteira e das frações folhas e colmos. Determinou-se também a espessura dos colmos de cada cultivar. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos completamente casualizados em esquema fatorial 3x7 (cultivares x tempos de amostragens), com três repetições. A velocidade de perda de água foi semelhante para os cultivares avaliados, tanto para a planta como para as frações colmos e folhas. Não houve efeito para os teores de PB com o avanço nos tempos de secagem. Porém, houve diferença para a relação L/C, onde o Tifton 85 apresentou maior valor. Já para o diâmetro do colmo, o Tifton 44 foi superior em relação aos demais cultivares.

Palavras-chave: colmo, desidratação, fenação, proteína bruta, taxa de secagem

ABSTRACT. Dehydration of *Cynodon grass cultivars during haymaking.* Dehydration of cultivars of the genus *Cynodon* (Poaceae) and the possible variations of chemical composition of forages during the haymaking process were evaluated. Three cultivars of *Cynodon*, Tifton 85, Coast cross and Tifton 44 were used, in plots of 15 m², with three randomized blocks. Samples at 0 (cutting time), 3, 6, 21, 24, 27 and 30 hours after cutting were taken to determine the dehydration curve of whole plant, leaves and stem. Speed in water loss in plant, leaves and stem segments was similar in all cultivars. Drying did not affect CP taxes. There was, however, a difference for the leaves/stem relationship in which Tifton 85 had the highest value. Tifton 44 was higher in the other cultivars with regard to stem diameter.

Key words: stem, dehydration, haymaking, crude protein, rate of water loss.

A fenação é o processo de conservação de foragens através da desidratação parcial da planta forrageira. O processo de desidratação retira água disponível à ação deletéria de microrganismos, fazendo com que o produto final se conserve por longo tempo. Sabendo-se que a perda de água, mesmo em condições ambientais constantes não é uniforme, o período de secagem pode ser dividido em duas ou três fases, as quais diferem na duração, na taxa de perda de água e na resistência à desidratação (MacDonald e Clark, 1987). Na primeira fase, há rápida desidratação da forragem logo após o corte, reduzindo a umidade de 80 – 85% para teores ao redor de 65 – 60%. Nessa fase, a principal perda de água é por transpiração. Na segunda fase, ocorre o fechamento dos estômatos, e a perda de água ocorre por difusão celular através da epiderme e cutícula. Nessa fase, a umidade é

reduzida de teores próximos a 60% para teores ao redor de 30%. Já na terceira fase, a perda de umidade se dá através de plasmólise, onde ocorre redução na umidade de 30% para 10 a 15% (Harris e Tullberg, 1980; Lavezzo e Andrade, 1994).

Para produzir feno de boa qualidade, deve-se utilizar plantas com alto valor nutritivo e características adequadas para fenação. Uma das principais características da planta adequada para feno é a facilidade de desidratação. Isto está relacionado a fatores intrínsecos da planta (espessura da cutícula, diâmetro e comprimento do colmo, relação lâmina/caule, etc.) e a fatores climáticos e de manejo. Os cultivares do gênero *Cynodon* (Poaceae) apresentam estas características, além da sua facilidade de cultivo, alta produção de forragem (20 a 25 t MS/ha/ano), bom teor protéico (11 a 13% de PB) e boa relação lâmina/caule (L/C). Alvim *et al.*

(1998) registraram valores de 14,8 t/ha/ano de matéria seca e teor de proteína bruta de 11,2%, com aplicação de 250 kg/ha de N e intervalo entre cortes de sete semanas.

Deve-se considerar que os teores de PB e a relação L/C estão inversamente relacionados com o tempo de maturidade da planta forrageira. Fernandez et al., 1989; Alvim et al., 1996; Oliveira et al., 1999; Gonçalves, 2001 registraram decréscimo na relação L/C para cultivares do gênero *Cynodon*, associado com decréscimo nos teores de PB, à medida que se alongou o intervalo entre cortes.

Diante do exposto, os objetivos da presente pesquisa foram determinar a curva de desidratação e possíveis variações nos teores de proteína bruta da planta e das frações colmos e folhas de cultivares de *Cynodon spp.* durante a secagem a campo.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no campo Agrostológico da Fazenda Experimental de Iguatemi, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico (Secretaria do Estado do Paraná, 1985) e no Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal, do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Estado do Paraná.

Os dados de precipitação e temperatura, observados durante o período experimental e coletados pelo Posto de Meteorologia da UEM, são apresentados na Figura 1.

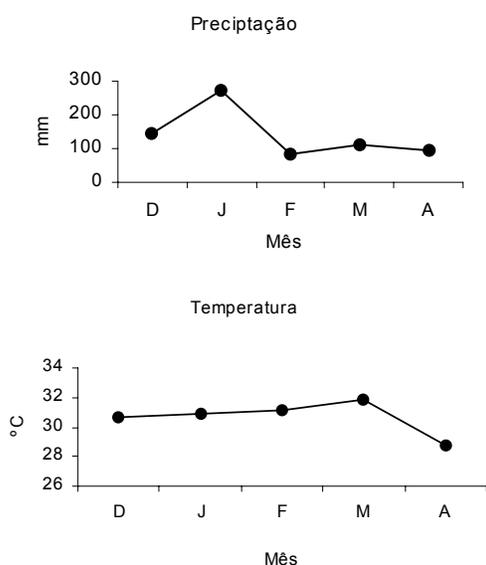


Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperatura média mensal durante o período experimental

Os tratamentos testados foram sete tempos de coleta para se determinar a curva de desidratação com amostragens nos tempos zero (no momento do corte), 3, 6, 21, 24, 27 e 30 horas após o corte e três cultivares [Tifton 85 (*Cynodon spp.*), Tifton 44 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), "Coast-cross" (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)]. Os cultivares foram estabelecidos em área de 15m² (3 x 5 m) com três repetições.

Foi realizado um corte de uniformização a 10 cm do nível do solo e após 45 dias de rebrota, no mês de abril de 1999, às 11 h da manhã, período em que se iniciou a coleta experimental. Para o corte, utilizou-se uma segadeira mecânica rebaixando as parcelas uniformemente, deixando a forragem exposta ao sol. A altura média das leiras foi de 15 cm, sendo estimada uma produção média de MS de 2000 kg/ha para todos os cultivares. Foram determinadas as curvas de desidratação para a planta inteira e para as frações colmos e folhas.

Determinou-se também a relação lâmina/colmo, através da separação das partes da planta, tais como folha, colmo e material senescente dos cultivares e também a espessura do colmo, com utilização de um paquímetro. Para a medida do diâmetro dos caules foram tomadas 20 plantas de cada cultivar, com leitura no primeiro e segundo entre-nós. Em cada tempo, foram coletadas amostras em diferentes posições das leiras as quais foram subdivididas para determinação da curva de secagem da planta e das frações folha e colmo.

Após o término de cada coleta, os materiais foram acondicionados em sacos de papel e submetidos à secagem em estufa de circulação forçada a 55°C por 72 h e posteriormente moídos em peneira com crivo de 1 mm para as determinações de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB), segundo as recomendações analíticas descritas por Silva (1990).

O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso em esquema fatorial 3x7 (cultivares x tempos de amostragens) com três repetições. Para os tempos de desidratação, foi usada regressão e adotado o nível de 5% de probabilidade.

O modelo estatístico utilizado para a análise dos dados foi o SAEG, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (1998):

$$Y_{ijk} = \mu + G_{ri} + B_k + b_{1i} (T_j - \bar{T}) + b_{2i} (T_j - \bar{T})^2 + \epsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = Observação do cultivar i, que recebeu o tempo j, referente ao bloco k.

μ = Constante geral.

G_{ri} = Efeito do cultivar i; i = 1, 2, 3.

B_k = Efeito do bloco k; k = 1, 2, 3.

b_{1i} = Coeficiente linear de regressão, para o cultivar

i , da variável Y em função do tempo.
 T_j = Efeito do tempo j , $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$.
 \bar{T} = Tempo médio.
 b_{2i} = Coeficiente quadrático de regressão, para o cultivar i , da variável Y em função da idade de corte.
 e_{ijk} = Erro aleatório associado a cada observação.

Resultados e discussão

O tempo de secagem da forragem no campo é de grande importância, determinando as perdas e, em consequência, a qualidade do feno. Constatou-se que a curva de desidratação, para os três cultivares estudados, apresentou comportamento quadrático em relação à planta inteira e às frações folha e colmo (Figura 2). Observa-se que a fração folha de todas os cultivares apresenta alta taxa de secagem, atingindo valores ao redor de 90% de MS em 24 horas após o corte.

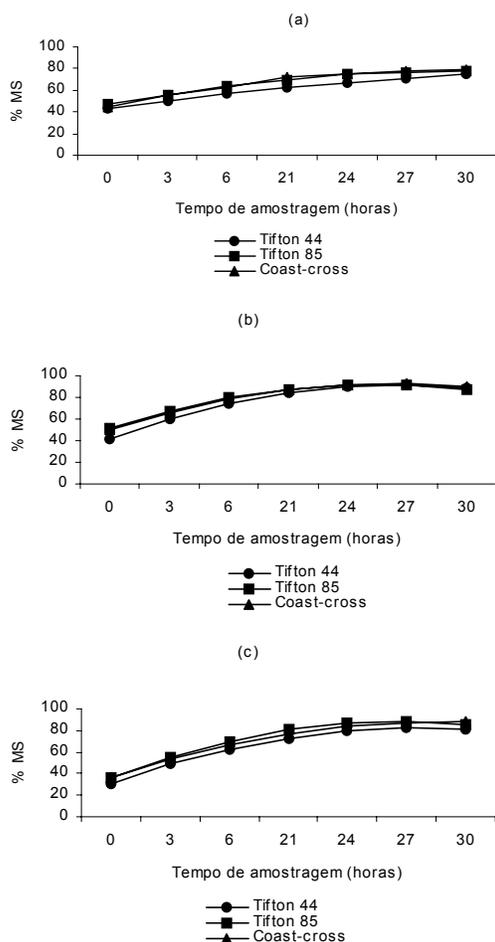


Figura 2. Curvas de desidratação das plantas (a) e das frações folhas (b) e colmos (c) dos cultivares Tifton 44 Tifton 85 e “Coast-cross” secadas a campo

A fração colmo apresenta mais água em relação à fração folha e à planta inteira no momento do corte. Este fato determina alta taxa de desidratação nas primeiras horas após o corte. No entanto, para alcançar a umidade de equilíbrio com a fração folha são necessárias cerca de 30 horas de exposição da forragem, em condições de campo. As plantas da Tifton 44 apresentaram o menor teor de MS (74,5%) 30 horas após o corte em relação a Tifton 85 (78,01%) e a “Coast-cross” (79,85%), o que pode ser devido ao maior diâmetro dos colmos desta (Figura 3). Segundo Pedreira (1996), o “Coast-cross” é um dos cultivares mais tolerantes ao frio, apresenta alta digestibilidade, proporciona altas taxas de ganho de peso e produção de leite, sendo, portanto, recomendada para fenação.

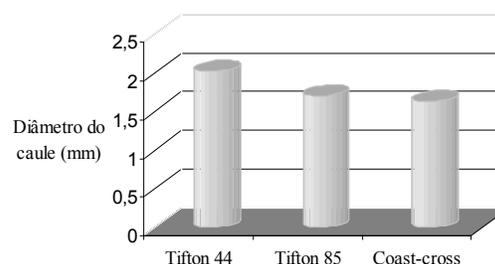


Figura 3. Diâmetro médio dos colmos de cultivares de *Cynodon*

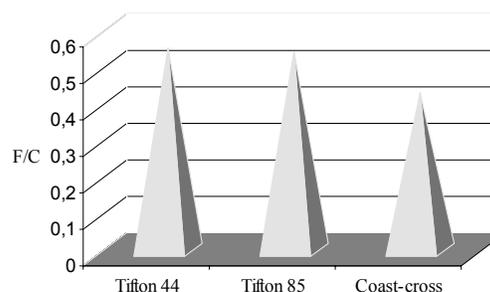


Figura 4. Relação lâmina/colmo de cultivares do gênero *Cynodon*

Na Tabela 1, estão apresentadas as equações de regressão, com seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) da planta inteira e das frações lâmina e colmo dos três cultivares avaliados. Considera-se “ \hat{Y} ” a %MS e “ T ” o tempo de amostragem.

A inclinação das curvas caracteriza redução na taxa de desidratação para os três cultivares, à medida que a secagem progride. Este mesmo comportamento foi observado para a “Coast-cross” em estudos controlados em laboratório (Ferrari Júnior *et al.*, 1993; Alcântara *et al.*, 1999).

Tabela 1. Equações de regressão para a curva de desidratação da planta inteira e das frações folha e colmo de cultivares do gênero *Cynodon*, em função do tempo de amostragem

	Tifton 85	R ² (%)	Tifton 44	R ² (%)	“Coast-cross”	R ² (%)
Planta inteira	35,73+11,92X-0,84X ²	75	34,06+8,68X-0,44X ²	80	33,30+12,53X-0,87X ²	75
Lâmina	30,34+22,6X-2,06X ²	87	19,21+24,78X-2,11X ²	94	29,74+21,70X-1,88X ²	84
Colmo	12,59+25,67X-2,17X ²	91	8,97+23,59X-1,89X ²	85	17,11+20,98X-1,54X ²	88

Tabela 2. Teores de proteína bruta (PB) na planta inteira, folha e colmo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes tempos de amostragem, após o corte

Gramíneas	Tempos de amostragem (horas)						
	0	3	6	21	24	27	30
	% PB na Planta inteira						
Tifton 44	4,96	5,13	4,78	5,20	5,01	5,02	5,33
Tifton 85	5,38	5,17	4,88	4,97	4,86	5,17	5,22
“Coast-cross”	4,79	5,21	5,58	4,90	5,17	5,68	5,47
	% PB na Folha						
Tifton 44	11,24	11,16	11,84	11,34	11,76	12,21	11,86
Tifton 85	10,09	09,69	09,61	09,59	10,32	10,41	10,11
“Coast-cross”	11,01	10,74	11,30	10,39	11,69	11,46	11,26
	% PB no caule						
Tifton 44	4,68	3,63	3,88	4,06	4,12	4,53	4,11
Tifton 85	4,94	3,95	3,89	3,75	4,20	4,62	4,27
“Coast-cross”	4,77	4,44	4,37	4,54	4,93	4,88	4,94

Não foram encontradas diferenças ($P > 0,05$) para os teores de PB à medida que se alongou o tempo de secagem (Tabela 2). Porém, os maiores teores de PB foram encontrados nas folhas, confirmando que nesta fração da planta é que estão concentrados os maiores teores de PB e, conseqüentemente, menor proporção de parede celular.

Vê-se, na Tabela 2, que os teores de PB da planta inteira apresentaram valores médios de 4,96; 5,38 e 4,79% para os cultivares Tifton 44, Tifton 85 e “Coast-cross” no tempo zero de amostragem. Entretanto, Gonçalves (2001), trabalhando com feno de Tifton 85, registrou valor de 8,08%, com intervalo ao corte de 42 dias. Já Ribeiro *et al.* (1998) encontraram valor de 15,1% também para o feno de Tifton 85, com 42 dias de idade ao corte.

Entre os cultivares, o Tifton 85 apresentou maior relação lâmina/colmo (Figura 3). Esse resultado está coerente com os encontrados por Cecato *et al.* (1998) avaliando a relação L/C destes mesmos cultivares. No entanto, Gonçalves (2001) não observou diferença entre o Tifton 85, Tifton 44 e “Coast-cross” no período do verão, apresentando valores de 1,23, 0,59, e 0,41 para idade ao corte de 21, 42 e 63 dias. Segundo Van Soest (1994), quanto maior a relação folha/colmo, maior o valor nutritivo da forragem, sendo as folhas a fração da planta forrageira mais rica em PB, menor teor de fibra e, conseqüentemente, mais digestiva. Portanto, quanto maior a relação folha/colmo, melhor será o valor nutritivo da planta forrageira (Corsi, 1974).

A taxa de perda de água foi semelhante entre os cultivares avaliados, tanto para a planta inteira como

para as frações colmos e folhas, possibilitando o enfardamento da forragem 30 horas após o corte. Não se observaram alterações no teor de proteína bruta das plantas durante o processo de secagem a campo.

Referências

- ALCÂNTARA, P.B. *et al.* Aptidão de algumas espécies forrageira para a produção de feno em função da velocidade de secagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 61.
- ALVIM, M.J. *et al.* Resposta do “Coast-cross” (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 833-840, 1998.
- ALVIM, M.J. *et al.* Efeito da frequência de cortes e do nível de nitrogênio sobre a produção e qualidade da matéria seca do “Coast Cross”. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon*, 1996, Juíz de Fora. *Anais...* Juíz de Fora: Embrapa – CNPGL, 1996. p. 45-55.
- CECATO, U. *et al.* Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p.114-115.
- CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2, 1974. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1974. p. 112-142.
- FERNANDEZ, D. *et al.* Influencia de la fertilización con nitrogeno y la frecuencia de corte en bermuda cruzada 1 (“Coast-cross” 1) com riego e sin el. 1. Rendimiento e

- conomia. *Pastos y Forrajes*, Matanzas, v. 12, n. 1, p. 41-55, 1989.
- FERRARI JUNIOR, E.F. *et al.* Avaliação do capim coast cross para produção de feno em diferentes idades e níveis de adubação de reposição. *B. Industr. Anim.*, Nova Odessa, v. 50, n. 2, p. 137-145, 1993.
- GONÇALVES, G.D. *Avaliação nutricional de gramíneas do gênero Cynodon*. 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2001.
- HARRIS, C.E.; TULLBERG, J.N. Pathways of water loss from legumes and grasses cut from conservation. *Grass Forage Sci.*, Oxford, v. 35, n. 1, p. 1-11, 1980.
- LAVEZZO, W.; ANDRADE, J.B. Conservação de forragens: Feno e Silagem. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1994, Campinas. *Anais...* Campinas, 1994. p. 105-1066.
- MACDONALD, A. D.; CLARK, E.A. Water and quality loss during field drying of hay. *Adv. Agron.*, New York, v. 41, p. 407-437, 1987.
- OLIVEIRA, M.A. *et al.* Avaliação do capim-Tifton 85(*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota 2. Rendimento forrageiro e análise de crescimento (1). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...*Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 79.
- PEDREIRA, C.G.S. Avaliação de novas gramíneas de gênero *Cynodon* para a pecuária do sudeste dos Estados Unidos, In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DE GÊNERO *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: EMBRAPA – CNPGL, 1996. p. 111-125.
- RIBEIRO, K.G. *et al.* Determinação das frações que constituem a proteína bruta e os carboidratos totais do feno de Tifton 85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p. 122.
- SECRETARIA DO ESTADO DO PARANÁ. *Mapeamento dos municípios do Paraná*, Curitiba, 1985.
- SILVA, D.J. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 165p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. *SAEG. Sistema de análises estatísticas e genéticas*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2 ed., London: Constock Publishing Associates, 1994.

Received on April 05, 2001.

Accepted on June 05, 2001.