



<http://dx.doi.org/>

<http://www.higieneanimal.ufc.br>

Artigo Científico

Medicina Veterinária

Fracionamento dos carboidratos e estimativa dos nutrientes digestíveis totais durante o processo de fenação do mororó

Division of carbohydrates and estimate of nutrients digestible total hay during the process of sabiá

Marilena de Melo Braga (1), Maria Socorro de Souza Carneiro (2), Cláudio Henrique de Almeida Oliveira (3), Maria Socorro Caldas Pinto (4), Francisco Sávio de Moura Martins (5), Maria Nilzilene Lopes Farias (6)

Resumo: Objetivou-se com este trabalho determinar o fracionamento dos carboidratos e estimar os nutrientes digestíveis totais do feno de mororó em condições de campo. Para isto foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. As plantas foram cortadas, picadas em máquina picadora, colocadas para feno, e após cada três horas foi retirada uma amostragem. Esse procedimento foi repetido nos tempos 0, 3, 6, 9, 12 horas após o corte. Foram determinados os teores de lignina, fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (FDNcp), proteína insolúvel na fibra em detergente ácido (PIDA), proteína insolúvel na fibra em detergente neutro (PIDN), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), carboidratos não-fibrosos (CNF), frações A+B1, fração B2, fração C e os nutrientes digestíveis totais (NDT). Os resultados mostraram que ocorreu efeito significativo para PIDN, PIDA, NDT e CT no feno de mororó. Já para FDNcp, EE, LIGNINA, CNF, frações A+B1, fração B2 e fração C não houve efeito significativo, com valores médios de 69,88%; 3,44%; 9,21%; 13,01%; 15,70%; 57,12% e 26,77%, respectivamente. Apesar de algumas variáveis serem significativas estatisticamente, não comprometem a qualidade do feno mororó durante os tempos estudados, devido às perdas serem pequenas, podendo-se utilizar o feno em períodos de escassez de forragens.

Palavras-chave: *Bauhinia forficata* Linn, caatinga, feno, forrageiras, leguminosas

Abstract: The objective of this work is to determine the division of carbohydrates and estimate the total digestible nutrients from the hay mororó in field conditions. For this was used completely randomized design, with five treatments and three repetitions. The plants were cut, minced in chopper machine, placed to feno, and after three hours each withdrawal was a sampling. This procedure was repeated in at 0, 3, 6, 9, 12 hours after cutting. The contents of lignin, neutral detergent fiber corrected to gray and protein (FDNcp), insoluble protein in acid detergent fiber (PIDA), insoluble protein in neutral detergent fiber (PIDN), ether extract (EE), total carbohydrates (CT), non-fibrous carbohydrates (NFC), fractions A + B1, fraction B2, C fraction and the total digestible nutrients (TDN). The results showed that there was a significant effect for PIDN, PIDA, TDN and CT in mororó of hay. For FDNcp, EE, LIGNINA, NFC, fractions A + B1, and B2 fraction fraction C there was no significant effect, with average values of 69.88%, 3.44%, 9.21%, 13.01%, 15.70%, 57.12% and 26.77% respectively. Despite some variables are statistically significant, not compromising the quality of the hay mororó during the time studied, because of the losses are small and can be used in times of the hay shortage of fodder.

Keywords: *Bauhinia forficata* Linn, caatinga, hay, forage, legumes

Autor para correspondência. E.mail: marilenabraga@hotmail.com

Recebido 10.02.2008. Aceito 20.08.2008

¹Aluna da Graduação em Agronomia da UFC/CCA, Fortaleza-CE. marilenabraga@hotmail.com

²Prof^a. Assoc. Depto. de Zootecnia/UFC/CCA, Fortaleza-CE. msocorro@ufc.br

³Aluno da Graduação em Agronomia da UFC/CCA, Fortaleza-CE. claudiohao@hotmail.com

⁴Aluna da Pós-Graduação em Zootecnia da UFC/CCA, Fortaleza-CE.
caldaspinto2000@yahoo.com.br

⁵Aluno da Graduação em Zootecnia da UFC/CCA, Fortaleza-CE. savio_mmartins@hotmail.com

⁶Graduada em Agronomia da UFC/CCA, Fortaleza-CE. marianilzilene@igl.com.br

Introdução

Na vegetação da caatinga, as leguminosas arbóreas e arbustivas constituem o grupo forrageiro mais importante da região semi-árida, compondo até 90% da dieta dos ruminantes, principalmente durante os períodos críticos de seca, proporcionando uma alternativa alimentar de baixo custo.

Dentre este grupo de forrageiras, podemos citar o mororó (*Bauhinia forficata* Linn) pertence à sub-família *Caesalpinaceae* e à tribo *Bauhiniae*. Esta espécie possui uma grande importância econômica e medicinal. Suas folhas e ramos finos podem ser fornecidos na forma inatura ou fenada, coletados no período de abundância de forragem (período chuvoso) para suplementar a dieta animal no período de estiagem, tornando os custos com alimentação bem menores.

Estimativas acuradas da qualidade químico-bromatológica e disponibilidade da energia contida nos alimentos são necessárias para formulação de dietas e avaliação dos valores nutricionais dos alimentos.

A lignina é um dos componentes da parede celular que ainda não possui caracterização concisa sobre sua formação, porém de grande relevância, pois sua concentração nos alimentos, principalmente de ruminantes, exerce negativamente uma grande influência sobre a digestibilidade da dieta. Devido à inibição da digestibilidade de constituintes da parede celular de plantas forrageiras sua determinação, tem sido útil, para o estabelecimento do valor nutritivo destas.

Nutricionalmente, os carboidratos podem ser classificados em carboidratos fibrosos (CF) e não fibrosos (CNF). Os CF são representados pela celulose e hemicelulose, descritos como sendo de lenta e às vezes incompleta degradação no trato gastrintestinal (TGI), e os CNF, pelos açúcares solúveis, amido e pectina, que são de rápida e completa digestão no TGI, que diante de um complexo sistema simbiótico e metabólico representam a principal fonte de energia para o organismo animal. Os carboidratos totais, em conformidade com suas taxas de degradação

são classificados em fração A (açúcares solúveis), que é prontamente fermentada no rúmen; B1 (amido e pectina), que apresenta taxa intermediária de degradação; fração B2 (celulose e hemicelulose), correspondendo à fração lenta e potencialmente digerível da parede celular; e fração C, representada pela porção indigerível ao longo do trato gastrointestinal (SNIFFEN et al., 1992).

A obtenção de estimativas de digestibilidade dos alimentos constitui aspecto básico para o conhecimento de seu valor energético, através dos nutrientes digestíveis totais (NDT), que permite o balanceamento adequado de dietas que propiciem o atendimento das demandas para manutenção e produção dos animais.

Exposto isso, objetivou-se determinar a composição bromatológica, o fracionamento dos carboidratos e a estimativa dos nutrientes digestíveis totais do feno de mororó em condições de campo, contribuindo, dessa maneira, para aumentar os conhecimentos sobre a qualidade da forragem.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no setor de forragicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, campus do Pici, no mês de Janeiro de 2008.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw' apresentando duas estações climáticas bem definidas, uma seca, que se estende de abril a setembro, e outra chuvosa, que se estende de outubro a

março. Os valores médios referentes à temperatura máxima e mínima, precipitação, insolação e umidade relativa do ar durante o período experimental foram 31,0°C; 24,4°C; 2,4 mm, 10,8 h/dia e 73%, respectivamente, de acordo com informações da Estação Meteorológica do campus do Pici, CE.

Utilizaram-se plantas de mororó em estágio de frutificação proveniente da área experimental do setor de forragicultura, as quais foram selecionadas ao acaso. Foram coletados folhas e ramos de até um centímetro de diâmetro, triturados em máquina picadora e espalhados em camadas com espessura de sete centímetros, em uma área cimentada para desidratar.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (tempos de desidratação) e três repetições.

Durante o processo de fenação o material foi revolvido a cada hora. As amostragens foram feitas nos tempos 0, 3, 6, 9, 12 horas após o corte e conduzidas ao Laboratório de Nutrição Animal pertencente ao Departamento de Zootecnia, onde foram pesadas, secadas em estufa a 65°C, moídas e acondicionadas em recipientes plásticos.

Determinaram-se os teores de fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (FDNcp), proteína insolúvel na fibra em detergente ácido (PIDA), proteína insolúvel na fibra em detergente neutro (PIDN) e o extrato etéreo (EE), seguindo os

procedimentos padrões da AOAC, citados por Silva e Queiroz (2002). A concentração de lignina em permanganato de potássio – Lper foi determinada de acordo com a metodologia descrita por Van Soest e Wine (1968). Os carboidratos totais (CT) foram calculados pela fórmula $CT = 100 - (PB + EE + cinzas)$ e os não-fibrosos (CNF), que constituem as frações A e B1, foram obtidos pela fórmula $CNF = CT - FDNcp$ (SNIFFEN et al., 1992).

A fração C foi obtida segundo método proposto por Sniffen et al. (1992), multiplicando-se o valor de lignina por 2,4, e a fração B2, pela diferença entre FDNcp e a fração C. A partir da publicação do NRC (2001), passou-se também a estimar o NDT da dieta a partir de sua composição químico-bromatológica, adotando -se para isso as seguintes equações: $NDT(\%) = A + B + (C * 2,25) + D - 7$, onde $A = 0,98 * (100 - ((FDN - PIDN) + PB + EE + MM)) * 1$; $B = PB * EXP(-1,2 * (PIDA / PB))$; $C = EE - 1$; $D = 0,75 * ((FDN - PIDN) - LIGNINA) * (1 - POTÊNCIA (LIGNINA / (FDN - PIDN) 0,667))$. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial pelo programa estatístico STAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 os resultados das análises químico-bromatológicas durante o processo de fenação do mororó, que foram verificadas efeito significativo ($P > 0,05$) para a fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína, lignina, extrato etéreo, carboidratos não-fibrosos, frações A+B1, fração B2 e fração C do feno em relação aos tempos de desidratação, com valores médios de 69,88%; 9,21%; 3,44%; 13,01%; 15,70%; 57,12% e 26,77%, respectivamente.

Embora não tenha sido verificado efeito significativo para as variáveis analisadas, os volumosos com altos teores de FDNcp, possuem maior proporção da fração B₂ de CHO, que, por fornecer energia mais lentamente no rúmen, pode afetar a eficiência de síntese microbiana e o desempenho animal. Além disso, o consumo pode ser limitado pela elevada fração C (fração indigerível) dessas forragens (MALAFAIA et al., 1998).

Os nutrientes digestíveis totais do feno do mororó apresentaram efeito significativo, obtendo-se uma resposta linear de regressão com $R^2 = 0,90$ e equação: $Y = 0,15x + 48,22$.

Percebeu-se que ocorreu um aumento do NDT à medida que o material foi perdendo umidade, evidentemente, explicados por maiores teores de carboidratos não fibrosos.

Já os carboidratos totais, apresentaram a mesma tendência que o NDT com uma resposta linear com $R^2 = 0,50$ e equação de regressão: $Y = 0,086x + 82,09$.

Na proteína insolúvel ligada a fibra em detergente neutro e proteína insolúvel ligada à fibra em detergente ácido, houve efeito significativo com

uma resposta linear com $R^2 = 0,83$ e $0,93$ e equação de regressão: $Y = -0,091x + 8,33$ e $Y = -0,14x + 6,17$, respectivamente, caracterizando perda de nitrogênio, possivelmente devido à volatilização do mesmo durante o processo. Essa perda de nitrogênio com o processo, propiciaria um menor fluxo de aminoácidos para o intestino, pois esta fração é degradada lentamente no rúmen e, portanto, apresenta elevado escape, sendo potencial fonte de aminoácido no intestino dos ruminantes.

Tabela 1. Teores de fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (FDNcp), proteína insolúvel em fibra em detergente ácido (PIDA), proteína insolúvel em fibra em detergente neutro (PIDN), lignina, extrato etéreo (EE), nutrientes digestíveis totais (NDT), carboidratos totais (CT), carboidratos não fibrosos (CNF), carboidratos fibrosos (CF), frações A+B1, B2 e C do feno de mororó em diferentes tempos de desidratação.

Parâmetros	Tratamentos (h)					Equação	CV %
	0	3	6	9	12		
FDNcp	71,11	70,73	69,18	69,96	68,40	ns	2,14
PIDN	8,44	8,08	7,66	7,25	7,48	$Y = -0,091x + 8,33$	5,61
PIDA	6,02	6,01	5,27	4,73	4,51	$Y = -0,14x + 6,17$	5,55
LIGNINA	9,3	9,08	9,03	9,47	9,18	ns	4,31
EE	3,28	3,52	3,47	3,32	3,61	ns	3,32
NDT (%)	48,3	48,66	49,19	49,2	50,11	$Y = 0,15x + 48,22$	1,38
CT	82,29	82,41	81,93	83,27	83,15	$Y = 0,086x + 82,09$	0,57
CNE	11,18	13,03	12,76	13,31	14,75	ns	11,79
A+B1	14,31	15,79	15,56	16,45	16,40	ns	7,34
B2	58,21	56,91	57,99	56,71	55,77	ns	2,70
C	27,12	26,45	26,45	27,31	26,50	ns	4,56

NS = não significativo
* (% MS)

Conclusões

O processo de fenação não afetou a qualidade do feno. As frações protéicas ligadas às fibras foram afetadas pelo processo de desidratação.

Referências Bibliográficas

MALAFAIA, P.A. M., VALADARES FILHO, S. C., VIEIRA, R.A.M. **Kinetic parameters of ruminal degradation estimated with a non-automated system to measure gas production.** *lvstck. prod. sci.*, 58:65-73. 1999.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7. ed Washington. DC: National Academy Press. 381p. 2001.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; van SOEST, P.J. et al. **A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets. II.** Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 235p. 2002.

VAN SOEST, P.J., WINE, R.H. **The determination of lignin and cellulose in acid-detergent fibre with permanganate.** *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 52:780. 1968.