

FRAÇÕES DE CARBOIDRATOS DE GRAMÍNEAS TROPICAIS EM DIFERENTES IDADES DE CORTE¹

ANDRÉA VITTORI², JOSÉ FERNANDO COELHO DA SILVA³, HERNAN MALDONADO VASQUEZ³, MIRTON JOSÉ FROTA MORENZ⁴, LUIZ JANUÁRIO MAGALHÃES AROEIRA⁵, REUBES VALÉRIO DA GAMA FILHO⁶

¹ Parte da tese de mestrado do primeiro autor apresentada à UENF - financiado pela FENORTE.

² Estudante de Doutorado – DZO - UFV – 36571-000 – Viçosa – MG.

³ Professor do LZNA – CCTA – UENF – 28015-620 – Campos dos Goytacazes – RJ, Bolsista de CNPq.

⁴ Estudante de Doutorado – CCTA – UENF – 28015-620 – Campos dos Goytacazes – RJ.

⁵ Pesquisador da EMBRAPA - CNPGL, 36038-330 - Juiz de Fora - MG

⁶ Estudante de Mestrado – CCTA – UENF – 28015-620 – Campos dos Goytacazes – RJ.

RESUMO: Os teores de carboidratos totais (CHT), de carboidratos não estruturais (CNE) e das frações A + B₁, B₂ e C das gramíneas canarana, acrocéres, tanner grass, angola, hemarthria, setária e tifton-85 foram estudados de acordo com o "Cornell Net Carbohydrate and Protein System" (CNCPS), nas idades de corte de 14, 28, 42 e 56 dias de crescimento. O aumento da idade de corte resultou em aumento dos teores de CHT, CNE e das frações A + B1 e redução da fração B₂ em algumas gramíneas; a fração C somente aumentou no tifton-85.

PALAVRAS-CHAVE: CNCPS, carboidrato estrutural, carboidrato não estrutural, parede celular

CARBOHYDRATES FRACTIONS OF TROPICAL GRASSES IN DIFFERENT CUTTING AGES.

ABSTRACT: Total carbohydrates (CHT), non structural carbohydrates (CNS) and fraction A + B₁, B₂ and C of carbohydrates of canarana, acrocéres, tanner grass, angola, hemarthria, setaria and tifton-85 grasses were studied according to Cornell Net Carbohydrate and Protein System at cutting ages of 14, 28, 42 e 56 days. Increasing cutting age resulted in increased contents of CHT, CNS and fractions A + B₁ and reductions of fraction B₂ in some grasses; the fraction C increased only in tifton-85.

KEYWORDS: CNCPS, structural carbohydrate, non-structural carbohydrate, cell wall

INTRODUÇÃO

O sistema nutricional " Cornell Net Carbohydrate and Protein System" (CNCPS) tem um submodelo que prediz a taxa de degradação dos alimentos no rúmen, a taxa de passagem das frações dos alimentos pelo intestino e as quantidades de energia metabolizável e de proteína disponíveis para o animal (SNIFFEN et al., 1992).

Na população microbiana ruminal encontram-se bactérias que fermentam carboidratos estruturais (CE) e as que fermentam carboidratos não estruturais (CNE). Esta segregação reflete diferenças na utilização dos compostos nitrogenados (N), na eficiência de crescimento, bem como na partição quase exclusiva das fontes de energia utilizadas. As bactérias que fermentam CE (celulose e hemicelulose) usam amônia como fonte de N e não fermentam peptídeos ou aminoácidos. As bactérias que fermentam CNE (pectina, amido, açúcares, etc.) utilizam amônia, peptídeos ou aminoácidos como fonte de N e podem produzir amônia (RUSSELL et al., 1992).

No CNCPS os carboidratos totais são divididos em carboidratos estruturais e não estruturais e fibra indigerível, fracionados de acordo com a taxa de degradação. Os carboidratos não estruturais são solúveis em detergente neutro e divididos na fração A, rapidamente degrada, que contem açúcar e ácidos orgânicos; e na fração B₁, com degradação intermediária, composta de amido e pectina (SNIFFEN et al., 1992; MALAFAIA, 1997). Os carboidratos estruturais constituem a fração B₂, formada por componentes da parede celular disponíveis; já a fração C é a parede celular indisponível ou fibra indigerível (SNIFFEN et al., 1992).

O objetivo do presente trabalho foi determinar os teores de CHT, CNE e quantificar as frações de carboidratos das gramíneas canarana (*Echinochloa polystachya*), acrocéres (*Acroceras macrum* Stapf.), tanner grass (*Brachiaria arrecta*), angola (*Brachiaria purpurascens*), hemarthria (*Hemarthria altissima*), setária (*Setaria anceps*, Stapf. Ex. Massey) e tifton-85 (*Cynodon spp*), nas idades de corte: 14, 28, 42 e 56 dias de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Zootecnia e Nutrição Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense, em Campos dos Goytacazes - RJ. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema de parcela dividida, tendo na parcela inteira as gramíneas e na parcela dividida as idades de corte, com 3 repetições (blocos). Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e as médias dos fatores qualitativos (gramíneas) foram comparados pelo teste de Tukey e os fatores quantitativos (idades de corte) pela análise de regressão.

Os carboidratos totais (CHT) e suas subdivisões nas frações A + B₁ (carboidratos de degradação rápida e intermediária, respectivamente), B₂ (carboidratos de degradação lenta) e C (carboidratos indigeríveis no rúmen), foram obtidos utilizando-se as equações descritas por SNIFFEN et al. (1992): CHT(%MS) = 100 - PB(%MS) - EE(%MS) - MM(%MS); B₂ = 100 * (FDN(%MS) - PIDN(%PB) * 0,01 * PB(%MS) - FDN(%MS) * 0,01 * LIG(%FDN) * 2,4) / CHT(%MS); (A + B₁) = 100 - (C + B₂) e C = (100 * FDN(%MS) * 0,01 * LIG(%FDN) * 2,4) / CHT(%MS).

A fração A + B₁, considerada como carboidratos não estruturais (CNE), foi também obtida pela fórmula CNE = MO - (PB + EE + FDNcp), onde FDNcp constitui a parede celular vegetal isenta de cinzas e de proteínas, com a finalidade de comparar com os resultados obtidos pela diferença 100 - (C + B₂) (MALAFAIA, 1997).

matéria mineral (MM), lignina (LIG), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas segundo as marchas analíticas descritas por SILVA (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 estão representados os teores de CHT, CNE e das frações A + B₁, B₂ e C de carboidratos, e respectivas equações de regressão, em função das idades de corte.

Os teores de CHT das gramíneas aumentaram linearmente em função da idade de corte, com exceção da setária que apresentou comportamento quadrático.Os teores de CNE da acrocéres e tanner grass também aumentaram linearmente, os dos capins angola e setária apresentaram comportamento quadrático e os das demais não foram influenciados pela idade de corte.

Os teores da fração A + B₁ (%CHT) tiveram comportamento semelhante ao dos teores de CNE, em função da idade de corte. Os valores encontrados para os teores da fração A + B₁ (%CHT) das gramíneas situaram-se entre 31,58 e 19,32 %, os quais foram maiores que os teores da fração de CNE, que variaram de 25,65 a 13,96 %. Estas frações são constituídas por açúcares simples e ácidos orgânicos (fração A) e amido e pectina (fração B₁), com taxa de fermentação rápida e intermediária, respectivamente.

Os teores da fração B₂ (%CHT) da acrocéres e da tanner grass reduziram linearmente em função da idade de corte, o da hemarthria não foi alterado e das demais gramíneas apresentaram comportamento quadrático. Esses teores variaram de 53,17 a 37,92 %. Por possuírem uma taxa de fermentação lenta, quanto maior o valor desta fração, composta por constituintes da parede celular disponíveis, maior a

possibilidade de haver uma produção microbiana ruminal adequada.

O teor da fração C (%CHT) do tifton-85 aumentou linearmente em função da idade e os das demais gramíneas não foram alterados. Os valores desta fração situaram-se entre 30,50 e 23,86 %. Composta pela parede celular indisponível, ou fibra indigerível, portanto é indesejável que seus valores sejam elevados.

CONCLUSÕES

A hemarthria apresentou os maiores teores das frações A + B₁ (31,58 %CHT) e C (30,50 %CHT) e o menor teor da fração B₂ (37,92 %CHT), podendo ocorrer uma fermentação rápida e perda por indigestibilidade, respectivamente. As demais gramíneas não diferiram muito entre si, podendo portanto serem utilizadas de forma adequada a níveis ruminal e intestinal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.MALAFAIA, P.A.M. 1997. *Fracionamento dos nutrientes e estimativas dos parâmetros cinéticos da degradação ruminal pela técnica "in vitro" e da produção de gás*. Viçosa, UFV, Imp. Univ. (Tese Doutorado), 89p.

2.RUSSELL, J.B.; O’CONNOR, J.D.; FOX, D.G. et al. 1990. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. *J. Anim. Sci.*, 70(11):3551-3561.

3.SILVA, D.J. 1990.*Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. 2 ed. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 165p. ilustr.

4.SNIFFEN, C.J.; O’CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.*, 70(11):3562-3577.

QUADRO 1 - Teores de carboidratos totais (CHT, % MS), de carboidratos não estruturais (CNE) e das frações A + B ₁ , B ₂ e C de carboidratos (% CHT); e respectivas equações de regressão dos teores dos CHT ($\hat{y}$, % MS), dos CNE e das frações A + B ₁ , B ₂ e C ($\hat{y}$, em % CHT), em função das idades de corte (x, em dias)							
Gramínea	Idades de Corte					Equações	R ² (r ²)
	14*	28*	42**	56*	Média	$\hat{y} =$	
CHT							
Canarana	59,34 ab	65,08 b	75,75 ab	80,44 ab	70,15	51,66 + 0,53x**	0,91
Acrocéres	56,78 b	65,29 b	66,52 c	72,98 b	65,39	52,93 + 0,36x**	0,62
T. grass	62,60 ab	68,16 ab	76,87 ab	79,13 ab	71,69	57,11 + 0,42x**	0,86
Angola	56,27 b	63,57 b	70,05 bc	79,70 ab	67,40	48,20 + 0,55x**	0,86
Hemarthria	65,53 a	73,73 a	80,32 a	83,63 a	75,80	60,58 + 0,44x**	0,92
Setária	58,32 ab	68,96 ab	76,82 ab	82,16 a	71,56	45,09 + 1,04x** - 0,0068x ^{2*}	0,97
Tifton-85	61,78 ab	69,54 ab	76,80 ab	82,35 a	72,62	55,38 + 0,49x**	0,98
CNE							
Canarana	11,05 a	17,47 a	16,88 a	10,46 b	13,96	13,96 ¹	-
Acrocéres	13,55 a	16,78 a	25,04 a	28,98 a	21,09	7,45 + 0,39x**	0,59
T. grass	12,14 a	24,66 a	19,95 a	26,59 ab	20,84	11,17 + 0,28x*	0,19
Angola	11,56 a	19,82 a	29,19 a	21,38 ab	20,49	-9,29 + 1,71x** - 0,0204x ^{2*}	0,51
Hemarthria	25,28 a	30,33 a	23,39 a	23,60 ab	25,65	25,65 ¹	-
Setária	7,35 a	18,00 a	20,55 a	13,69 ab	14,90	-12,37 + 1,72x** - 0,022x ^{2*}	0,45
Tifton-85	11,25 a	25,87 a	11,98 a	14,36 ab	15,86	15,86 ¹	-
Fração A + B ₁							
Canarana	12,38 a	26,75 a	23,01 ab	18,25 a	20,10	20,10 ¹	-
Acrocéres	11,25 a	23,27 a	33,76 ab	39,14 a	26,85	3,32 + 0,67x**	0,79
T. grass	14,91 a	33,37 a	26,03 ab	34,73 a	27,26	14,23 + 0,37x*	0,19
Angola	4,25 b	22,15 a	40,30 a	27,79 a	23,62	-36,59 + 3,35x** - 0,039x ^{2**}	0,72
Hemarthria	27,78 a	39,69 a	29,67 ab	29,18 a	31,58	31,58 ¹	-
Setária	4,95 a	27,00 a	26,60 ab	18,73 a	19,32	-28,33 + 2,96x** - 0,038x ^{2**}	0,62
Tifton-85	14,06 a	37,16 a	12,14 b	17,82 a	20,30	20,30 ¹	-
Fração B ₂							
Canarana	62,24 a	46,74 ab	42,53 a	51,33 a	50,71	90,32 – 2,43x*** + 0,031x ^{2**}	0,76
Acrocéres	66,02 a	48,85 a	36,67 a	31,89 b	45,86	74,49 – 0,82x**	0,86
T. grass	59,22 a	40,94 ab	46,65 a	38,07 ab	46,22	60,65 – 0,41x**	0,34
Angola	66,28 a	54,21 a	41,88 a	47,70 ab	52,52	91,90 – 2,08x** + 0,023x ^{2*}	0,61
Hemarthria	37,08 b	26,71 b	47,02 a	40,85 ab	37,92	37,92 ¹	-

Setária	74,63 a	48,36 a	36,90 a	52,79 a	53,17	$125,12 - 4,31x^{**} + 0,054x^2$ ^{**}	0,85
Tifton-85	63,61 a	43,12 ab	46,10 a	49,87 ab	50,68	$90,57 - 2,44x^{**} + 0,031x^2$ [*]	0,53
Fração C							
Canarana	25,38 a	26,51 a	34,46 ab	30,43 a	29,19	29,19 ¹	-
Acrocêres	22,73 a	27,89 a	29,57 ab	28,97 a	27,29	27,29 ¹	-
T. grass	25,87 a	25,69 a	27,32 ab	27,20 a	26,52	26,52 ¹	-
Angola	29,47 a	23,64 a	17,82 b	24,50 a	23,86	23,86 ¹	-
Hemarthria	35,14 a	33,60 a	23,31 ab	29,96 a	30,50	30,50 ¹	-
Setária	20,42 a	24,64 a	36,50 ab	28,48 a	27,51	27,51 ¹	-
Tifton-85	22,32 a	19,72 a	41,76 a	32,30 a	29,03	$16,03 + 0,37x^{*}$	0,31

Significativo a 1 % (**) e 5 % (*) de probabilidade e ns – não significativo (P > 0,05).
Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

$$^1 \hat{\mathcal{Y}} = \bar{\mathcal{Y}} \text{ (P > 0,05)}$$