

## NR 35. PARÂMETROS DA DEGRADAÇÃO E CINÉTICA RUMINAL DA DIGESTÃO DE RESÍDUOS (CASCA) DE TRÊS VARIEDADES DE MARACUJÁ (*Passiflora* spp.)

Cláudio Villela Vieira<sup>1</sup>, Hernan Maldonado V.<sup>2</sup>, José Fernando Coelho Da Silva<sup>3</sup>, Alberto Magno Fernandes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrando LZNA, UENF. <sup>2</sup>Docente LZNA, UENF, e-mail: hernan@uenf.br. <sup>3</sup>Docente LZNA, UENF, Bolsista do CNPq. <sup>4</sup>Técnico de Nível Superior (MS), LZNA, UENF, Av. Alberto Lamego 2000, 28015-620 Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil

### Abstract

#### Degradation parameters and ruminal digestion kinetics of the industrial residue of three varieties of passion fruit (*Passiflora* spp.)

The compositions and ruminal degradabilities of dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) and the rates of ruminal digesta passage of industrial residues of three passion fruit varieties, yellow (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deneger), purple (*Passiflora edulis* Sims) and sweet (*Passiflora alata*) were studied. A completely randomized design was used to study the chemical compositions and the degradations and rate of passage in 4 rumen fistulated 7/8 Holstein x Zebu steers in a latin square design. Differences were found ( $P < .05$ ) between varieties in the contents of DM, CP, phosphorus and gross energy but the contents of NDF, acid detergent fiber and calcium were similar ( $P > .05$ ). The potential DM degradabilities differed ( $P < .05$ ) between animals and incubation time and there was an interaction between incubation time and varieties. For CP degradability no differences between animal, incubation time and varieties were found ( $P > .05$ ). The rate of ruminal digesta passage was 4.8 %/h. The effective degradabilities of CP and NDF were low for the sweet variety and high for the mixture of varieties yellow and purple.

**Palavras chave:** Maracujá, casca, degradação, taxa de passagem.

**Key words:** Degradability, passion fruit, rate of passage, residue.

### Introdução

A utilização de resíduos agro-industriais na alimentação de ruminantes reveste-se de grande importância, já que um terço dos cereais produzidos no mundo, são destinados aos animais domésticos, em detrimento de grande parcela da população mundial, carente de melhor alimentação. O uso de resíduos poderia liberar parcela significativa de nutrientes à essa população e ao mesmo tempo proporcionar fontes alternativas de alimentos menos nobre aos ruminantes. Manterola *et al.* (1992), estudando o valor nutritivo e uso de resíduos hortifrutícolas e agroindustriais na alimentação de ruminantes, concluíram que em todos os países, existe grande diversidade e quantidade de resíduos, com diferentes potenciais alimentícios. Entretanto muitos desses resíduos se perdem ou são subutilizados devido aos poucos conhecimentos sobre o seu valor nutritivo e de suas limitações quanto à resposta do animal com a sua inclusão na dieta. O presente trabalho objetivou analisar a composição bromatológica em termos de proteína bruta (PB), cálcio (Ca), fósforo (P), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e energia bruta (EB) e avaliar as degradabilidades «in situ» da matéria seca (MS0, proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) e a taxa passagem (K) da digesta ruminal do resíduo (casca) de três variedades de maracujá.

### Material e métodos

As análises bromatológicas foram realizadas nos Laboratórios de Zootecnia e Nutrição Animal e de Nutrição Mineral de Plantas e os trabalhos com degradabilidade foram conduzidos na área experimental, do laboratório de zootecnia e Nutrição Animal, todos pertencentes a Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). Foram utilizados quatro tratamentos: T1 = amarelo; T2 = roxo; T3 = uma mistura do amarelo (50 %) e roxo (50 %) e T4 = doce. Para a degradabilidade utilizaram-se quatro novilhos 7/8 Holandes-Zebu, fistulados no rúmen, com peso médio de 500 kg em quadrado latino 4x4. O período experimental foi de 40 dias, sendo os 15 primeiros dias de adaptação e 25 para medição da degradabilidade e cinética ruminal. Após a adaptação fixou-se em uma alimentação constituída de 70 % de casca de maracujá e 30 % feno de capim-colonião (*Panicum Maximum*, Jacq.), fornecido em dois horários às 8:00 e 15:00 horas. Para medir a degradabilidade, utilizou-se a técnica do saco de nylon (Mehrez e Ørskov, 1977), obedecendo-se algumas recomendações propostas por Nocek (1988). Nos sacos, após serem identificados, secados e pesados, colocou-se 3.3 g de amostra. Os tempos de incubação

foram 0, 6, 12, 24, 48, 72, 96 horas. As percentagens de desaparecimento de MS, PB e FDN foram ajustadas de acordo com o modelo matemático proposto por Mehrez e Ørskov (1977)  $P = a + b(1 - C^{ct})$ . Para a degradabilidade efetiva (dg) os cálculos foram feitos utilizando-se a equação de Ørskov e McDonald (1979):  $dg = a + (bc) / c + k$ , sendo k a taxa de passagem. A taxa de passagem da digesta pelo rúmen foi determinada com o auxílio de cromomordante. Os cálculos da taxa de passagem, foram feitos, segundo o modelo da Uden *et al.* (1980):  $Y = a - C^{-kt}$ .

## Resultados e discussão

Houve diferença entre tratamentos ( $P < .05$ ) nos teores de MS, PB, P e EB (quadro 1). O roxo apresentou a maior teor de MS (17.01 %) e o amarelo a menor. A menor taxa do amarelo provavelmente deve-se que na fábrica de suco, onde colheu-se o material não separa os frutos verdes, que influiu nos resultados. Para PB o amarelo obteve a maior taxa 9.82 % e o doce a menor 7.53 %. As diferenças provavelmente estão relacionadas com tratamentos culturais (adubação), o doce foi colhido de plantas nativas e mais velha, apresenta um sistema radicular mais complexo. Para EB o doce apresentou a maior taxa 3 833.13 Cal/g. As degradabilidades efetivas da MS, PB e FDN (quadro 1) foram obtidas com uma taxa de passagem de 4.8 % h. Observa-se que para MS os resíduos tiveram comportamento semelhante. Para PB teve-se na mistura a maior taxa (80.83 %) e a doce a menor (68.89). Para FDN, a mistura também apresentou a maior taxa (45.83 %) sendo que o doce apresentou a menor (34.61 %). Comparando com outros resíduos e alguns alimentos o resíduo apresentou um bom comportamento.

No quadro 2 são apresentados os coeficientes a, b e c das operações para as degradabilidades potenciais da MS, PB, FDN dos resíduos das variedades estudadas. No que se refere a MS observou-se que o roxo apresenta a menor fração solúvel em água (a) (22 %), mas possui alta fração potencialmente degradada (b) (56 %), possivelmente devido a sua maior percentagem de fibra. Quanto a taxa de degradação (c) os valores foram semelhantes, em torno de 10 %. Quanto a PB o roxo continua a apresentar a menor fração solúvel (a) (36 %), mas alta porção degradável (58 %). Em relação a taxa de degradação (c) (observa-se que o amarelo e o doce apresentam a mais lenta digestão (6 %h) e a mistura a maior (9 % h). Quanto a FDN a amarela apresenta a maior percentagem solúvel (a) (12 %) e a doce a menor (2 %). A fração potencialmente degradada (b) o amarelo obteve a maior taxa (58 %) e o roxo o menor (48 %). As taxas de degradação (c) foram semelhantes.

### Quadro 1. Análise bromatológica e degradabilidade efetiva do resíduo das variedades de maracujá (*Passiflora* spp.), para MS, PB e FDN em uma taxa de passagem (K) de 4.8 %/h.

Variedades	% na matéria seca						Degradabilidade efetiva (%)			
	MS	PB	FDN	FDA	Ca	P	Cal/g MS	MS	PB	FDN
Amarelo (A)	10.78 <sup>d</sup>	9.82 <sup>a</sup>	44.16 <sup>a</sup>	35.85 <sup>a</sup>	0.35 <sup>a</sup>	0.08 <sup>b</sup>	3 706.14 <sup>ab</sup>	63.65	77.44	43.25
Roxo (B)	17.01 <sup>a</sup>	8.56 <sup>ab</sup>	43.75 <sup>a</sup>	35.06 <sup>a</sup>	0.34 <sup>a</sup>	0.09 <sup>ab</sup>	3 245 <sup>b</sup>	62.38	71.00	40.00
Mistura (A x B)	13.81 <sup>c</sup>	9.24 <sup>a</sup>	37.69 <sup>a</sup>	30.06 <sup>a</sup>	0.28 <sup>a</sup>	0.08 <sup>a</sup>	3 833.13 <sup>a</sup>	63.46	80.83	45.83
Doce (D)	12.07 <sup>b</sup>	7.53 <sup>b</sup>	39.07 <sup>a</sup>	31.10 <sup>a</sup>	0.33 <sup>a</sup>	0.13 <sup>a</sup>	3 658.63 <sup>ab</sup>	63.46	68.89	34.61

a, b: Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < .05$ ).

### Quadro 2. Estimativas dos coeficientes a, b, c das equações ajustadas para degradabilidade da MS, PB, FDN.

Variedades	MS			PB			FDN		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Amarelo	33	47	0.09	58	35	0.06	12	50	0.08
Roxo	22	58	0.11	36	56	0.08	10	48	0.08
Mistura	29	51	0.10	58	35	0.09	08	58	0.09
Doce	29	51	0.10	45	43	0.06	02	50	0.09

## Conclusões

Os resultados das análises bromatológicas encontrados para MS, PB, Ca, P, FDN, FDA e EB indicam que o resíduo de maracujá pode ser uma opção para a alimentação de ruminantes. A degradação potencial de todas as variedades atinge o seu máximo até as 24 horas. Considerando os resultados obtidos com as degradabilidades

potencial e efetiva, a taxa de passagem de 4,8% h e as taxas de degradação, pode-se indicar o resíduo das variedades estudadas como uma opção na formulação de rações para ruminantes.

### Literatura citada

- Manterola, H. B., A. Dura Cerda, E. F. Porte, L. A. Sirlan, W. T. Mira, W. T. Caro, W. T. 1992. Valor nutritivo y uso de resíduos hortícolas y agro-industriales en alimentacion de ruminantes. Anais do Simpósio Utilização de Subprodutos Agroindustriais e Resíduos de Colheita na Alimentação de Ruminantes - Embrapa - São Carlos SP - pg 297 - 324.
- Mehrez, A. Z. e E.R. Ørskov. 1977. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. J. Agric. Sci., Cambridge, 88: 645 - 650.
- Nocek, J. E. 1988. *In situ* and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility. A review. J. Dairy Sci. 71:2051 -2069.
- Ørskov, E. R. e I. McDonald. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric. Sci, Cambridge. 92: 499 - 503.
- Udén, P., P. E. Colucci and P. J. Van Soest. 1980. Investigation of chromium, cerium and cobalt as markers in digesta. Rate of passage studies. J. Sci. Food Agric. 31: 625.