

**DEGRADABILIDADE RUMINAL DE FORRAGENS NAS FORMAS VERDE E DESIDRATADA. III.  
DEGRADABILIDADE RUMINAL DO CAPIM NAPIER (*Pennisetum purpureum* Schum) EM QUATRO FASES  
DE CRESCIMENTO PELA TÉCNICA DOS SACOS DE NÁILON "IN SITU" COM BOVINOS FISTULADOS**

*FRESH AND ARTIFICIALLY DRIED FORAGES RUMINAL DEGRADABILITY. III. ELEPHANT GRASS (*Pennisetum purpureum* Schum) DEGRADABILITIES IN FOUR GROWTH STAGES, THROUGH "IN SITU" DACRON BAGS IN RUMEN FISTULATED STEERS*

Laércio MELOTTI<sup>1</sup>; Carlos de Sousa LUCCI<sup>2</sup>; José Carlos Machado NOGUEIRA FILHO<sup>3</sup>; Cesar Gonçalves de LIMA<sup>3</sup>; Felix Ribeiro de LIMA<sup>3</sup>,  
José Aparecido CUNHA<sup>4</sup>

**RESUMO**

Objetivou-se determinar a degradabilidade ruminal da MS, PB e FB, por meio de sacos de náilon "in situ", do capim Napier, em quatro estágios de crescimento correspondentes às seguintes idades em dias após o corte, e respectivas alturas: A = 72 dias e 1,30 m; B = 105 dias e 2,35 m; C = 135 dias e 3,25 m e D = 165 dias e 3,25 m. Foram utilizados 8 bovinos com fístulas permanentes de rúmen, o delineamento foi o inteiramente casualizado e os seguintes resultados foram obtidos: as degradabilidades da MS, PB e FB diminuíram de forma linear com o aumento da idade da planta ( $p < 0,05$ ); os valores com 48 horas de incubação foram: para MS = 56,02%, 47,71% e 38,76%; para FB = 47,37%; 41,77%; 32,28% e 22,92% nos tratamentos A, B, C e D respectivamente. Para proteína, foram considerados apenas os estádios A, B e C: 53,59%, 35,32% e 26,42% de degradabilidade às 48 horas de incubação. O volume de líquido ruminal aumentou linearmente de A para D ( $p < 0,01$ ), sendo que o "turn-over" líquido ruminal foi maior em A ( $p < 0,05$ ).

**UNITERMOS:** Forragens; Digestibilidade; *Pennisetum purpureum*; Bovinos

**INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA**

O valor nutritivo das forragens destinadas à alimentação de animais ruminantes depende em parte da capacidade dos microorganismos do rúmen em quebrar as paredes das células vegetais e liberar os carboidratos disponíveis no citoplasma. Assim, a degradação da forragem no rúmen vai ditar a intensidade de sua digestão bem como o seu consumo voluntário. Uma variável importante a ser analisada neste contexto, compreende os estádios de crescimento: com o avançar da idade da planta, há lignificação das paredes das células, tornando os carboidratos intracelulares menos acessíveis aos microorganismos e seus enzimas. A lignificação das paredes das células vegetais é o principal fator a implicar em menor digestão e menor consumo de alimentos (SCHNEIDER; FLATT<sup>24</sup>, 1975; BLASER<sup>1</sup>, 1988).

Na avaliação das forragens como fontes de nutrientes, é comum o emprego de processos analíticos laboratoriais, e de provas de digestibilidade "in vitro" e "in vivo". Atualmente, surgem esforços no sentido de conhecer melhor as taxas de degradação ruminal das nossas forragens (FARIA<sup>1</sup>, 1982; LUCCI et al.<sup>11</sup>, 1989; SHALCH<sup>23</sup>, 1990; VALADARES FILHO et al.<sup>25</sup>, 1991). Procura-se entre outros valores, a

degradabilidade ruminal da matéria seca (MS), da proteína bruta (PB) e dos componentes fibrosos (FB). Para este fim, o processo dos sacos de náilon "in situ", por ser prático e de fácil execução, é um dos mais utilizados (QUIN et al.<sup>22</sup>, 1938; MEHREZ; ORSKOV<sup>12</sup>, 1977).

O capim elefante é uma gramínea bastante estudada pois presta-se para a exploração de pastagem, para capineira e para confecção de silagem. Apresenta alta produção por hectare, tem grande capacidade de rebrota e crescimento rápido, com boa qualidade nutritiva e ótima comestibilidade (WERBER et al.<sup>26</sup>, 1965/66). Estes mesmos autores trabalharam com esta gramínea, comparando cortes baixos, médios e altos e encontraram respectivamente teores de FB de 27,76%, 32,11% e 32,96%. MELOTTI e LUCCI<sup>15</sup> (1969) estudaram seu valor nutritivo com 105 dias de crescimento onde a composição química era 24,46% de MS, 13,46% de PB e 31,73% de FB, na matéria seca do ar. PEDREIRA e BOIN<sup>20</sup> (1969) encontraram valores de 15,5% de MS, 6,7% de PB e 38,2% de FB com 84 dias de crescimento, 18,9% de MS, 6,0% de PB e 37,6% de FB para 105 dias, 27,4% de MS, 6,3% de PB e 41,7% de FB aos 147 dias e finalmente 28,0% de MS, 2,9% de PB e 43,9% de FB com 168 dias. MELOTTI e PEDREIRA<sup>16</sup> (1970/71) na composição química, registraram teores de 19,54% de

1-Professor Assistente Doutor - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP  
2-Professor Titular - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

3-Professor Assistente - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

4-Técnico Especializado - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

MS, 7,01% de PB e 33,77% de FB, com 58 dias de crescimento e 15,26% de MS, 7,73% de PB e 36,38% de FB com 66 dias. MELOTTI et al.<sup>14</sup> (1970/71) determinaram na matéria seca, com 78 dias de crescimento, composição química de 20,55% de MS, 6,71% de PB e 36,61% de FB. GONÇALEZ<sup>7</sup> (1985) estudou o capim elefante cv. roxo de Botucatu e encontrou valores de 18,50% de MS, 6,74% de PB e 34,5% de FB, com 84 dias de crescimento; 23,65% de MS, 3,97% de PB e 35,22% de FB com 112 dias; 25,46% de MS, 3,5% de PB e 35,9% de FB com 140 dias; e 29,23% de MS, 3,02% de PB e 24,51% de FB com 168 dias de crescimento. BOIN et al.<sup>3</sup> (1974) estudaram a composição química de gramínea como capincira, durante o período de 2 anos em diversos cortes de crescimento vegetativo e registraram os seguintes valores: 8,4% de PB e 33,4% de FB, com 47 dias, 6,6% de PB e 35,5% de FB, com 68 dias, 6,2% de PB e 36,0% de FB com 89 dias e 4,7% de PB e 37,4 de FB aos 109 dias sendo a altura de 1,25 m, 1,38 m no primeiro ano e 1,11 m e 1,54 m no segundo ano, respectivamente. PEDREIRA et al.<sup>21</sup> (1975) verificaram 19,1% de MS, 7,3% de PB e 36,3% de FB em 12 cortes durante 3 anos de estudo com altura variando de 1,20 a 2,50 m, em idades de 105 a 180 dias. MELOTTI<sup>13</sup> (1983) estudou o valor nutritivo de capim Napier, na forma verde e como silagem, com ovinos e bovinos e chegou a valores, na composição química da forragem verde: (com 2 metros de altura) de 34,73% e 33,90% para MS, de 2,89% e 2,96% para PB e de 39,81% e 41,19% para FB na idade de 210 dias. OLIVO et al.<sup>17</sup> (1992) utilizaram pastagens de Napier na alimentação de vacas em lactação durante o verão e encontraram teor de proteína de 8,14% com 63 dias de idade.

Em termos de digestibilidade do capim Napier, MELOTTI e LUCCI<sup>15</sup> (1969) calcularam coeficientes de 66,35% para a MS, 69,66% para a PB e 68,14% para FB, tendo a planta 0,80 m de altura. MELOTTI e PEDREIRA<sup>16</sup> (1970/71) apresentaram coeficientes de digestibilidade com 58 dias de crescimento de 58,79% para MS, 48,46% para PB, 66,56% para FB e com 66 dias, de 62,61% para MS, 52,02% para PB e 67,7% para FB. GENARI e MATTOS<sup>5</sup> (1977) registraram 67,37% de digestibilidade para a matéria seca do capim Napier, na idade de 84 dias.

HUNGATE<sup>8</sup> (1966) discorrendo sobre volume e "turn-over" líquido ruminal, relata que alimentos mais grosseiros implicam em aumento no "turn-over", numa tentativa de trabalhar mais intensamente o substrato de pior qualidade, e aumento no volume ruminal, relacionado ao maior tempo de permanência no proventrículo. LUCCI et al.<sup>10</sup> (1982) encontraram valores mais elevados de "turn-over"/24 horas em vacas alimentadas apenas com volumosos, em relação a parceiras que recebiam concentrados.

O presente trabalho teve por objetivo estudar a degradabilidade ruminal dos nutrientes do capim elefante sob forma verde, em

vários estádios de desenvolvimento.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram comparados quatro tratamentos correspondentes a diferentes épocas de crescimento vegetativo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), definidas a seguir em dias após o corte e em alturas aproximadas do "stand":

- A) 72 dias, e 1,30 m;
- B) 105 dias, e 2,35 m;
- C) 135 dias e 3,25 m;
- D) 165 dias e 3,25 m.

O capim era proveniente de uma capincira formada em dezembro de 1985, em área submetida à correção de solo com uma única aplicação de 12 toneladas de calcário e adubação nitrogenada de 100 kg de N por hectare. O primeiro corte da gramínea foi feito em 20 de janeiro de 1988, quando teve início o período de adaptação dos animais a este alimento. A forragem era colhida diariamente e em seguida picada e fornecida em duas refeições, à vontade. Além desse volumoso, foi ofertado 1,5 kg de mistura concentrada por animal e por dia, dividida em duas vezes (Tab. 1).

TABELA 1

Composição porcentual da mistura concentrada, com base na matéria original. Pirassununga-SP, 1989/90.

INGREDIENTES	% DA MISTURA
Milho, grãos	29,50
Farelo de Algodão	29,50
Farelo de Soja	19,00
Farelo de Trigo	19,00
Complexo Mineral	1,50
Sal Comum	1,50

Foram utilizados 8 bovinos mestiços, machos, castrados, dotados de fístulas permanentes de rúmen, com peso médio de 250 kg, sendo utilizado o delineamento estatístico inteiramente casualizado, e os tratamentos analisados em seus comportamentos linear e quadrático (GOMES<sup>6</sup>, 1982).

Os bovinos permaneceram em baias individuais, onde recebiam capim elefante à vontade, com períodos de adaptação de 28 dias ao volumoso correspondente ao novo período vegetativo. Cada estágio correspondeu a um novo tratamento, ministrado em tempos diferentes.

Foram determinadas as degradabilidades da matéria seca e fibra do capim nos quatro estádios de crescimento mencionados, e de proteína apenas nos três primeiros, através do

emprego de sacos de náilon "in situ". Estes sacos mediam 7 cm x 16 cm e continham cerca de 15g de capim picado na forma verde; ainda eram colocadas duas esferas de vidro no interior de cada um, visando mantê-los submersos no fluido ruminal.

Os tempos de incubação no rúmen foram: 1,5, 3, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas. O tempo zero horas foi obtido com os sacos mergulhados em recipiente com água à temperatura de 39,5°C por cinco minutos, em seguida espremidos manualmente e levados à estufa a 65°C por 72 horas.

Dentro do rúmen dos sacos eram presos a um mosquetão e este por um fio de náilon com cerca de 40 cm de comprimento, para dar condições às amostras de alimentos seguirem as revoluções ruminais (ORSKOV et al.<sup>18</sup>, 1980).

Após cada tempo de incubação, os sacos eram retirados, lavados em água corrente, quando eram espremidos manualmente até que escorresse água límpida. A seguir procedia-se à secagem, pesagem, e o alimento restante era moído em micro-moinho e encaminhado para análise dos teores de proteína e fibra (ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS<sup>1</sup>, 1970). Os resultados foram sempre trabalhados em matéria seca, calculada após 72 horas em estufa a 65°C.

No final de cada sub-período experimental foi feita a avaliação do volume e do "turn-over" líquido ruminal através do emprego do marcador polietilenoglicol-PEG peso molecular 4.000 (HYDEN<sup>9</sup>, 1956) nas doses de 50, 80, 100 e 100 gramas para cada animal respectivamente nos períodos 1, 2, 3 e 4. Amostras do líquido ruminal nos tempos: zero (antes da introdução do marcador), 1, 3, 9, 12 e 24 horas foram feitas para dosificação do PEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab.2 estão os resultados da composição química do

capim elefante nos quatro estádios vegetativos, com os teores de MS, PB e FB em porcentagens na matéria seca.

Estes dados, no que tange à MS, foram mais elevados do que os apresentados por PEDREIRA e BOIN<sup>20</sup> (1969), mas próximos aos de MELOTTI e PEDREIRA<sup>16</sup> (1970/71) para 58 e 66 dias de crescimento, aos de MELOTTI e LUCCI<sup>15</sup> (1969) para 105 dias e MELOTTI et al.<sup>14</sup> (1970/71) aos 78 dias. Foram também semelhantes aos de GONÇALEZ<sup>7</sup> (1985) com exceção do corte de 165 dias e de MELOTTI<sup>11</sup> (1983) com Napier com 2 m de altura, com exceção da MS. PEDREIRA et al.<sup>21</sup> (1975) encontraram dados próximos ao primeiro tratamento deste trabalho para MS 19,10%.

Para proteína bruta, MELOTTI e LUCCI<sup>15</sup> (1969) encontraram 13,46% mas estes autores trabalharam muito mais com as lâminas dos capins, que eram colhidas com as mãos, imitando o pastejo de ponta, das vacas. Os dados de PEDREIRA e BOIN<sup>20</sup> (1969) indicam decréscimos do teor de proteína de 6,7% para 2,9%, dos 84 aos 168 dias, concordando com os decréscimos de 5,3% para 2,7% dos 72 aos 165 dias deste trabalho. Também os resultados apresentados por MELOTTI e PEDREIRA<sup>16</sup> (1970/71); BOIN et al.<sup>3</sup> (1974); GONÇALEZ<sup>7</sup> (1985); OLIVO et al.<sup>17</sup> (1992), assemelham-se aos obtidos neste estudo.

Quanto à FB, os resultados coincidem com os obtidos por PEDREIRA; BOIN<sup>20</sup> (1969); MELOTTI; PEDREIRA<sup>16</sup> (1970/71); BOIN et al.<sup>3</sup> (1974) e aproximam-se aos de GONÇALEZ<sup>7</sup> (1985) com os tratamentos de 72 a 105 dias, com os WERNER et al.<sup>26</sup> (1965/66) com o tratamento de 72 dias e os de PEDREIRA et al.<sup>21</sup> (1975) com os determinados entre 72 a 105 dias. Isto demonstra o aumento do teor de MS, e da FB, e a diminuição do teor de PB, com a avançar da idade da planta, ponto detectado por todos os autores, apenas em intensidades diferentes.

Os consumos da forrageira nos diferentes estádios estão na Tab.3.

Tabela 2

Teores de MS, de PB, e FB do capim elefante nos 4 estádios vegetativos, em porcentagens na matéria seca. Pirassununga-SP, 1989/90.

Capim Napier	DIAS	MS%	PB%	FB%
A	72	17,54	5,33	33,72
B	105	25,84	3,62	38,42
C	135	26,31	2,88	40,09
D	165	42,00	2,78	41,94

**TABELA 3**

Consumo médio diário de capim elefante, e de mistura volumoso mais concentrado, em quilogramas de matéria original e de matéria seca. Pirassununga-SP, 1989/90.

Tratamentos	Estágios (dias)	Pesos dos animais (kg)	elefante verde (kg)	elefante MS (kg)	elefante kg de MS 100 PV	Volumoso + conc. MS (kg)	Volumoso + conc. MS/100 kgPV
A	72	195,0	15,2	2,7	1,4	4,0	2,0
B	105	180,1	11,1	2,9	1,6	4,3	2,4
C	135	213,1	10,4	2,7	1,3	4,0	1,9
D	168	222,1	10,2	4,2	1,9	5,5	2,5

Em termos de consumo de matéria seca houve aumento com o avançar de idade da planta; contudo, ressalta-se que com o passar do tempo, o capim apresentou teores cada vez mais elevados de matéria seca.

Na Tab.4 são mostradas as degradabilidades da matéria seca nos diversos tratamentos.

Observa-se que nos tempos 24, 48, 72 e 96 horas de incubação ruminal um efeito de regressão linear considerado altamente significativo ( $P < 0,01$ ) ou seja a MS do capim elefante foi menos degradada, à medida que o capim aumentou em idade. Esse resultado é coerente com a digestibilidade das forragens, que decresce à medida em que as plantas envelhecem, devido à deposição de lignina nas paredes celulares (SCHNEIDER; FLATT<sup>24</sup>, 1975; BLASER<sup>2</sup>, 1988). De fato, o tempo de retenção da planta no rúmen é um fator de

importância a ser considerado: tomado-se tempos de incubação diferentes, os valores de degradabilidade poderiam se aproximar caso os tempos de retenção fossem inversamente proporcionais. Se isto acontece, não deve ocorrer em grau que chegue a compensar a menor taxa de degradação com o crescimento da planta. A Tab.5 apresenta os dados de degradabilidade da proteína bruta do capim Napier, em três estádios apenas de crescimento vegetativo.

Os dados do quarto estádio foram perdidos, sendo analisados apenas os correspondentes aos 72, 105 e 135 dias de idade. A degradabilidade da proteína bruta a 24, 48 e 72 horas diminuiu de forma linear ( $p < 0,05$ ) com o aumento do estádio vegetativo. Após 24 horas de incubação a proteína foi menos degradada à medida que a planta apresentava maior idade, em concordância com os dados encontrados para matéria seca.

**TABELA 4**

Degradabilidade da MS em porcentagens de quantidade de MS inicial, nos tempos de zero a 96 horas nos quatro estádios vegetativos do capim elefante. Pirassununga-SP, 1989/90.

	A (72 dias)	B (105 dias)	C (135 dias)	D (165 dias)	CV%	Regressão (+)
0	24,81	13,21	19,11	24,97	22,2	Q**
3	27,41	18,64	27,83	24,71	18,3	NS
12	28,10	29,38	30,18	29,20	11,9	NS
24	45,21	38,33	37,45	30,63	19,2	L**
48	56,02	47,71	43,57	38,76	7,9	L**
72	61,62	54,40	51,09	40,57	10,4	L**
96	64,83	57,21	53,43	42,98	9,5	L**

(+) = Q = quadrática; L = linear; NS = não significativa; \*\* =  $p < 0,01$

**TABELA 5**

Degradabilidade da PB em porcentagens de quantidade de proteína inicial, nos tempos de zero a 96 horas nos três primeiros estádios vegetativos do capim elefante. Pirassununga-SP, 1989/90.

	A (72 dias)	B (105 dias)	C (135 dias)	CV %	Regressão (+)
0	29,31	15,21	24,53	33,00	NS
3	34,12	24,16	35,68	23,50	NS
12	21,75	27,94	24,38	31,20	NS
24	40,65	28,29	23,28	36,10	L*
48	53,59	35,32	26,42	32,50	L**
72	59,43	49,21	44,46	25,40	L*
96	67,60	48,03	55,30	19,27	NS

(+) = L = linear; Q = quadrática; \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ; NS = não significativa

No caso da fibra, interessam-nos os resultados com tempos de incubação superiores a 24 horas, uma vez que as paredes celulares demandam tempo para serem destruídas: a 24, 48, 72 e 96 horas, a degradabilidade diminuiu linearmente ( $p < 0,01$ ) com o avançar da idade da planta. Esses dados confirmam os encontrados para matéria seca e proteína, e demonstram que à medida que a planta envelhece e ocorre lignificação das paredes celulares, os carboidratos estruturais são menos aproveitados a nível de rúmen, como também a nível de todo o aparelho digestivo conforme pode ser deduzido pelas digestibilidades menores das plantas mais velhas (BLASER, 1988).

Para os valores de degradação da matéria seca, os números encontrados pelo emprego da fórmula de ORSKOV e McDONALD<sup>19</sup> (1979) ( $P = a + b(1 - c^{t/T})$ ) onde "a" é a porção rapidamente degradável; "b" a fração degradável e "c" a taxa de degradação por hora de incubação e "t" é o tempo de incubação, estão expostos na Tab.7.

**TABELA 6**

Degradabilidade da FB em porcentagens de quantidade da fibra inicial, nos tempos de zero a 96 horas nos quatro estádios vegetativos do capim Napier. Pirassununga-SP, 1989/90.

	A (72 dias)	B (105 dias)	C (135 dias)	D (165 dias)	CV %	Regressão (+)
0	4,97	4,16	10,49	5,38	56,50	NS
3	4,50	7,10	9,88	4,87	76,40	Q*
12	9,64	18,01	12,23	8,99	51,40	Q*
24	32,36	30,24	22,99	12,46	39,40	L**
48	47,37	41,77	32,28	22,92	16,00	L**
72	54,92	48,71	40,50	27,22	15,20	L**
96	57,94	48,99	47,66	29,80	16,00	L**

(+) = L = linear; Q = quadrática; NS = não significativa; \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$

TABELA 7

Valores de a, b e c segundo ORSKOV e McDONALD<sup>19</sup> (1979), para as taxas de degradabilidade da matéria seca e da fibra bruta nos quatro estádios vegetativos.

V A L O R	A (72 dias)		B (105 dias)		C (135 dias)		D (165 dias)	
	MS	FB	MS	FB	MS	FB	MS	FB
a	23,2	1,0	13,9	3,1	22,0	8,6	24,2	4,0
b	49,6	66,4	44,8	49,5	35,7	76,5	23,7	37,4
c	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01

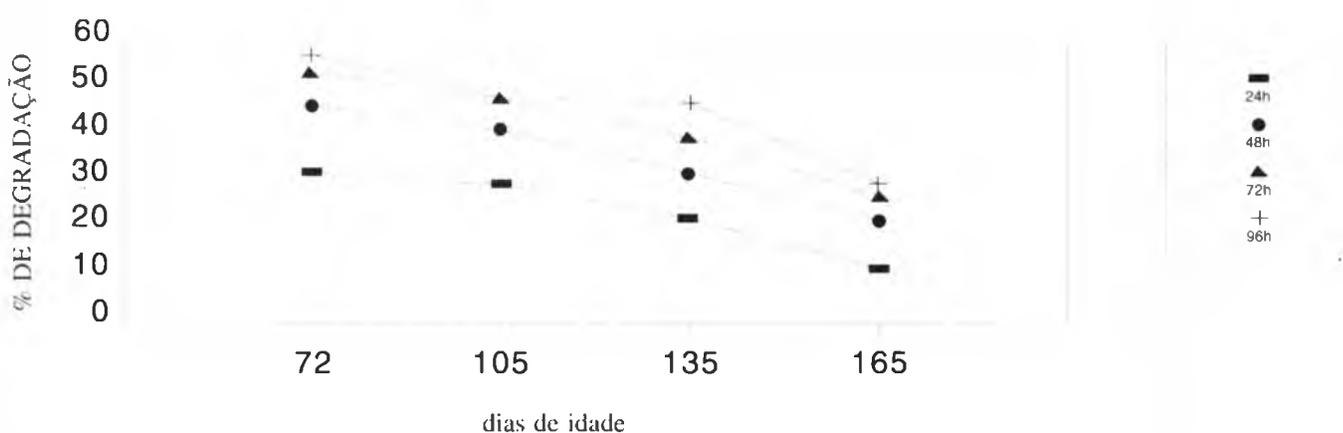
Para a matéria seca, é notável a queda dos valores degradáveis (b) com o avançar da idade da planta. No caso da fibra a comparação entre os valores "b" para os tratamentos A e D mostra que no quarto período, embora as forragens devam permanecer mais tempo no rúmen, a porção degradável foi apenas cerca da metade (56%) do valor encontrado no primeiro estádio, proporção compatível também com a acentuada

queda na taxa de degradação "c", demonstrando a impossibilidade de um aproveitamento melhor da forragem em estágios de crescimento avançados.

A Fig.1 mostra a variação na porcentagem de desaparecimento da fibra bruta nas diversas idades, com 24, 48, 72 e 96 horas de incubação.

FIGURA 1

Varição nas porcentagens de desaparecimento da fibra bruta, nas diversas idades da planta, com tempos de incubação de 24, 48, 72 e 96 horas.



Na Tab.8 estão os dados médios do volume e do "turn-over" do líquido ruminal.

TABELA 8

Volume (litros) e "turn-over" (trocas/24 horas) do líquido ruminal. Pirassununga-SP, 1989/90.

	TRATAMENTOS				Regressão
	A	B	C	D	
Volume ruminal (VR)	3,82	8,42	16,74	16,47	RL**
"Turn-over" (RTN)	3,97	2,27	2,07	1,92	RQ*
VR x RTN	15,16	19,11	34,65	31,62	

RL = Regressão Linear  
RQ = Regressão quadrático

\*  $p < 0,05$

\*\*  $p < 0,01$

O volume líquido ruminal aumentou de 3,82 litros para 16,47 litros, com o envelhecimento da planta. Em que pese o fato da variação estar dentro da lógica, pois com material lignificado era de se esperar uma permanência maior no rúmen, as diferenças parecem muito elevadas. Contudo, esses números conseguem explicar uma retenção do alimento mais longa no interior do rúmen, mesmo quando o consumo de matéria seca/100 kg de peso vivo não foi diferente (Tab.3). A regressão linear foi considerada significativa ( $p < 0,01$ ), indicando aumento do volume líquido ruminal com o aumento da idade da planta.

O "turn-over" líquido ruminal mostrou regressão quadrática ( $p < 0,05$ ) indicando a supremacia de A, em relação aos valores de B, C e D, o que de certa forma é o contrário ao que seria esperado, conforme HUNGATE<sup>8</sup> (1966).

Na gramínea nova (A), com apenas 1,30 m de altura, a taxa de passagem pelo rúmen deve ter sido rápida, a julgar pelo valor alto do "turn-over" do líquido do rúmen e valor baixo do volume ruminal, em relação aos demais tratamentos. Os fatores de multiplicação do volume líquido ruminal x "turn-over" líquido, que teoricamente dariam o trânsito total de líquido no rúmen em 24 horas, mostram duplicação do valor de A para D, de 15 para 31 litros, demonstrando adaptação do rúmen a um material de pior qualidade, que exige maior esforço para ser digerido.

## CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento, as seguintes conclusões podem ser enumeradas, considerando-se os tratamentos A = 72 dias; B = 105 dias; C = 135 dias e D = 165 dias após o corte.

- 1)A degradabilidade ruminal da matéria seca do capim diminui de forma linear com o aumento da idade da planta de 72 para 165 dias; ( $p < 0,01$ ). Às 48 horas, as taxas obtidas foram 56,02%; 47,71%; 43,57% e 38,76% respectivamente para os tratamentos A, B, C e D.
- 2)A degradabilidade ruminal de proteína do capim diminui de forma linear com o aumento da idade da planta de 72 para 135 dias; ( $p < 0,01$ ). Às 48 horas, as taxas obtidas foram 53,59%; 35,32% e 26,42% respectivamente para os tratamentos A, B e C.
- 3)A degradabilidade ruminal da fibra bruta do capim diminui de forma linear com o aumento da idade da planta, de 72 para 165 dias ( $p < 0,01$ ). Às 48 horas, as taxas obtidas foram 47,37%; 41,77%; 32,28% e 22,92% respectivamente para os tratamentos A, B, C e D.
- 4)O volume do líquido ruminal aumenta linearmente com o aumento de idade da planta, de 72 para 165 dias; ( $p < 0,01$ ).
- 5)O "turn-over" foi mais elevado para o corte precoce, com 72 dias de idade ( $p < 0,05$ ).

## SUMMARY

This work studied DM, CP and CF ruminal degradability, through nylon-bag technique "in situ", of Napier grass (*Pennisetum purpureum Schum*) on several growth stages. Eight rumen fistulated steers were used to compare 4 treatments: A = 72 days and 1,30 m high; B = 105 days and 2,35 m high; C = 135 days and 3,25 m high and D = 161 days and 3,25 m high, considering age and stand of grass regrowth. Experimental design was completely randomized, and the results showed that DM, CP and CF rumen degradabilities decreased linearly with grass growth ( $p < 0,01$ ). Degradability values for 48 h incubation time were DM: 56,02%; 47,71%; 43,57% and 38,76%; CF = 47,37%, 41,7%, 32,28% and 22,92% for A, B, C and D treatments. Concerning CP, only A, B and C stages were analyzed: with the following results: 53,59%, 35,32% and 26,42% for 48 h of incubation time. Rumen volume increased linearly with grass age ( $p < 0,01$ ) and rumen turn-over was higher for A ( $p < 0,05$ ).

**UNITERMS:** Forage; Digestibility; *Pennisetum purpureum*; Cattle

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01-ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 11.ed. Washington, AOAC, 1970.
- 02-BLASER, R.E. Pasture animal management to evaluate plants and to develop forage systems. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., Piracicaba, 1988. *Anais*. Piracicaba, FEALQ, 1988. p.1-40.
- 03-BOIN, C.; PEDREIRA, J.V.S.; CAMPOS, B.F.S. Rendimento e manejo de capineira de Capim Elefante Napier *Pennisetum purpureum, Schum*. *Bol. Industr. anim.*, v.31, p.293-9, 1974.
- 04-FARIA, V.P. Efeito de níveis de energia e de proteína sobre a fermentação no rúmen. A digestibilidade de princípios nutritivos e o desaparecimento de matéria seca de forragens na fermentação "in vitro" e em sacos suspensos no rúmen. Piracicaba, 1982. Tese (Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Campus de Piracicaba, Universidade de São Paulo.
- 05-GENARI, S.M.; MATTOS, H.B. Influência da idade do stand sobre a produção, digestibilidade e composição de três variedades de Capim Elefante *Pennisetum purpureum Schum*. *Bol. Industr. anim.*, v. 34, p. 253-62, 1977.
- 06-GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 10 ed. Piracicaba, Nobel, 1982.
- 07-GONÇALEZ, D.A. Capim Elefante *Pennisetum purpureum Schum* cv. Roxo de Botucatu. *Bol. Industr. anim.*, v.42, p.141-2, 1985.
- 08-HUNGATE, J. **The rumen and its microbes**. New York, Academic Press, 1966.
- 09-HYDEN, S. A turbidimetric method for the determination of higher polyethylene glycols in biological materials. *k. lantbrhogsk. Ann.*, v.22, p.139-45, 1956.
- 10-LUCCI, C.S.; CONRAD, H.R.; DEHORIT, B.; GRUBB, J.A. Populações microbianas dos rúmens de vacas leiteiras submetidas a diversas rações. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, v.19, p.157-62, 1982.
- 11-LUCCI, C.S.; SCHALCH, E.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; HERLING, V.R.; FRANZOLIN NETO, R.; MELOTTI, L.; LIMA, C.G.; CUNHA, J.A. Fenos de capim de Rhodes *Chloris gayana* ou de Alfafa *Medicago sativa*, em dietas com dois níveis protéicos. II. Degradação de nutrientes no rúmen. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S.Paulo*, v.26, p.266-74, 1989.
- 12-MEHREZ, A.Z.; ORSKOV, E.R. A study of the artificial fiber technique for determining the digestibility of feed in the rumen. *J. agric. Sci.*, v.88, p.645-50, 1977.

- 13-MELOTTI, L. Estudo comparativo da digestibilidade de gramíneas forrageiras com ovinos e bovinos. II. Digestibilidade do capim Elefante Napier na forma verde e como silagem. **Bol. Industr. anim.**, v.40, p.267-76, 1983.
- 14-MELOTTI, L.; CAIELLI, E.L.; BOIN, C. Determinação do valor nutritivo da silagem de capim Elefante Napier *Pennisetum purpureum Schum*, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. **Bol. Industr. anim.**, v.27/28, p.223-30, 1970/71.
- 15-MELOTTI, L.; LUCCI, C.S. Determinação do valor nutritivo dos capins Elefante Napier *Pennisetum purpureum Schum* e fino *Brachiara mutica*, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. **Bol. Industr. anim.**, v.26, p.275-84, 1969.
- 16-MELOTTI, L.; PEDREIRA, J.V.S. Determinação do valor nutritivo dos capins Elefante Napier *Pennisetum purpureum Schum* e Guatemala *Tripsacum Laxum Nash* em 2 estágios de maturação, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. **Bol. Industr. anim.**, v.27/28, p.207-22, 1970/71.
- 17-OLIVO, C.J.; MOREIRA, J.C.; BARRETO, I.L.; DIEFENBACH, J.; RUVIARO, C.F.; SANCHES, L.M.B. Utilização de pastagens de capim Elefante e capim Setária como base de alimentação de vacas em lactação, durante o verão. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v.21, p.347-52, 1992.
- 18-ORSKOV, F.R.; DEB HOVELL, F.D.; MOULD, F. Uso de la técnica de la bolsa de nylon para valuacion de los alimentos. **Prod. Anim. Trop.**, v.5, p.213-33, 1980.
- 19-ORSKOV, F.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighed according torate of passage. **J. agric. Sci.**, v.92, p.499-503, 1979.
- 20-PEDREIRA, J.V.S.; BOIN, C. Estudo do crescimento do capim Elefante - variedade Napier *Pennisetum purpureum Schum*. **Bol. Industr. anim.**, v.26, p.263-74, 1969.
- 21-PEDREIRA, J.V.S.; NUTI, P.; CAMPOS, B.E.S. Competição de cinco variedades de capim Elefante *Pennisetum purpureum Schum*. **Bol. Industr. anim.**, v.32, p.325-9, 1975.
- 22-QUIN, J.I.; VAN DER WATW, J.G.; MYBURCH, S. Studies in the alimentary tract of merino sheep in south Africa. 4. Description of experimental technique. **J.Of.Vet.Sci.Anim.Ind.**, v.11, p.341-60, 1938.
- 23-SCHALCH, E. Efeitos da composição de rações na degradação ruminal de alimentos em bovinos e correlação com solubilidade. Jaboticabal, 1990. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.
- 24-SCHNEIDER, B.H.; FLATT, W.P. **The evaluation of feeds through digestibility experiments**. Athens, The Univ. Georgia Press, 1975. p.285-306.
- 25-VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.L.; EUCLYDES, R.F.; VALADARES, R.F.D.; CASTRO, A.C.G. Degradabilidade "in situ" da proteína bruta e matéria seca de alguns alimentos em vacas gestantes e lactantes. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 20, p.111-22, 1991.
- 26-WERNER, J.C.; LIMA, F.P.; MARTINELLI, D.; CINTRA, B. Estudo de três diferentes alturas de corte em capim Elefante Napier. **Bol. Industr. anim.**, v.23, p.161-8, 1965/66.

Recebido para publicação em 07/10/92  
Aprovado para publicação em 05/02/93