

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/266967602>

# PRODUTIVIDADE E DEGRADABILIDADE RUMINAL DA FORRAGEM DE CAPINS da espécie *Panicum maximum* / FORAGE YIELD AND RUMINAL DEGRADABILITY OF FIVE *Panicum* spp GRASSES

Article · August 2014

DOI: 10.14583/2318-7670.v02n03a03

---

CITATION

1

READS

95

8 authors, including:



Carlos G. S. Pedreira

University of São Paulo

123 PUBLICATIONS 1,157 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Bruno Carneiro e Pedreira

Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA)

73 PUBLICATIONS 315 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Carla Maris Bittar

University of São Paulo

93 PUBLICATIONS 436 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Vanessa Pillon dos Santos

Fanton Nutrição Animal

19 PUBLICATIONS 66 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



ADAPTAÇÃO DO MÉTODO DE BIOACÚSTICA PARA ANÁLISE DO COMPORTAMENTO INGESTIVO POR BOVINOS NELORE. [View project](#)



Agrometeorología [View project](#)



## PRODUTIVIDADE E DEGRADABILIDADE RUMINAL DA FORRAGEM DE CAPINS da espécie *Panicum maximum*

Carlos Guilherme Silveira PEDREIRA<sup>1\*</sup>, Bruno Carneiro e PEDREIRA<sup>2</sup>,  
Carla Maris Machado BITTAR<sup>1</sup>, Marília Gabriela FAUSTINO<sup>1</sup>, Vanessa Pillon dos SANTOS<sup>1</sup>,  
Lucas Silveira FERREIRA<sup>1</sup>, Márcio André Stefanelli LARA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Embrapa Agrossilvipastoril, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Sinop, MT, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.

\*E-mail: [cgspedreira@usp.br](mailto:cgspedreira@usp.br)

Recebido em março/2014; Aceito em julho/2014.

**RESUMO:** O objetivo do presente estudo foi avaliar o acúmulo de forragem durante o verão agrostológico e a degradabilidade ruminal da matéria seca, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da forragem de cinco capins do gênero *Panicum* (Mombaça, Tanzânia, Massai, Tobiatã e Atlas) em Piracicaba, SP. O período experimental foi de setembro de 2003 a março de 2004. Os intervalos de colheita foram fixados em períodos de 28 dias para Atlas, Massai e Mombaça e em períodos de 35 dias para Tanzânia e Tobiatã, em função de suas características morfológicas e estruturais. Amostras de forragem foram incubadas, adotando-se seis tempos de incubação: 96; 48; 24; 12; 6; 3 e 0 horas. Os cultivares Mombaça ( $15.500 \text{ kg MS ha}^{-1}$ ) e Massai ( $20.400 \text{ kg MS ha}^{-1}$ ) destacaram-se com as maiores produções de forragem. O estudo da degradabilidade *in situ* mostrou que, embora sua composição química seja bastante semelhante, alguns fatores importantes como a degradabilidade potencial, tempo de colonização e degradabilidade efetiva diferem entre genótipos, o que sugere diferentes potenciais de produção animal.

**Palavra-chave:** gramínea, *in situ*, incubação, tempo de colonização.

### **FORAGE YIELD AND RUMINAL DEGRADABILITY OF FIVE *Panicum spp* GRASSES**

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the forage yield during the growing season of 2003/2004 as well as the ruminal dry matter degradability, neutral detergent fiber and acid detergent fiber concentration in the forage of five *Panicum* grasses (Mombaça, Tanzânia, Massai, Tobiatã and Atlas) in Piracicaba, SP. Rest period was fixed on 28 days for Atlas, Massai and Mombaça and 35 days for Tanzânia and Tobiatã, according to their morphologic and structural characteristics. The samples were incubated for 96; 48; 24; 12; 6; 3 and 0 hours. Mombaça ( $15500 \text{ kg DM ha}^{-1}$ ) and Massai ( $20400 \text{ kg DM ha}^{-1}$ ) were the highest yielding genotypes. Ruminal degradability showed that, although chemical composition is similar across genotypes, some parameters such as potential degradability, lag time and effective degradability are variable, suggesting contrasts in animal production potential.

**Keywords:** grass, *in situ*, incubation, lag time.

### 1. INTRODUÇÃO

O potencial produtivo das gramíneas tropicais tem sido amplamente registrado na literatura e espécies de elevada importância econômica são reconhecidas, como os capins do gênero *Panicum* (PEDREIRA et al., 2005). Apesar disso, o conhecimento sobre as características nutricionais de novos genótipos lançados como cultivares comerciais, ainda não é completo.

Características nutricionais estão relacionadas a muitos fatores (climáticos, edáficos, etc.) dentre os quais as características genéticas da planta tem grande relevância, incluindo sua morfologia, relação folha:colmo (F:C) e

teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), além das características intrínsecas da fração fibrosa (NELSON; MOSER, 1994).

Este conhecimento é importante para a tomada de decisão na escolha do genótipo forrageiro e de seu manejo em sistemas de produção animal economicamente viáveis (PEDREIRA et al. 2009). Neste aspecto, é essencial que a colheita da forragem seja realizada visando um alto valor nutritivo (NAVE et al., 2010), visto que a partir de determinada idade o mesmo é reduzido (EUCLIDES et al., 2008). Dentre as técnicas utilizadas para a avaliação de alimentos para ruminantes, a degradabilidade ruminal

pode ser estimada por diferentes métodos, como *in situ* e *in vitro*. A metodologia *in situ* é uma técnica relativamente rápida que visa quantificar o desaparecimento das frações de nutrientes dos alimentos no decorrer do tempo pelo processo de degradação em condições reais presentes no rúmen (PEREIRA et al., 2008; RÉGO et al., 2010).

O estudo das frações solúveis, potencialmente degradáveis e não degradáveis pode auxiliar na tomada de decisão sobre qual o melhor estádio fenológico para colheita da planta, de acordo com seu melhor valor nutritivo. Além disso, o conhecimento do perfil de degradação de forragens é importante para a determinação do manejo alimentar no que se refere à suplementação, de forma a aproveitar o recurso forrageiro com alta eficiência.

Com a proposta de descrever o potencial de novos genótipos de capins do gênero *Panicum* para a produção de ruminantes, objetivou-se neste estudo quantificar produção de forragem e a degradabilidade ruminal de componentes bromatológicos da forragem de cinco cultivares comerciais de gramíneas forrageiras.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local e cultivares estudados

O estudo foi desenvolvido numa área experimental do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, no município de Piracicaba-SP (22°42'30"S e 47°30'W, altitude de 580 m). O clima é classificado (Sistema Köppen) como Cwa (mesotérmico úmido subtropical de inverno seco), durante o período experimental a temperatura média foi de 22,6°C e as temperaturas máximas e mínimas de 29,3 e 17,3°C, respectivamente.

Os dados climáticos foram obtidos no posto meteorológico do Departamento de Ciências Exatas da ESALQ, distante cerca de 2 km da área experimental. O solo da área experimental é classificado como Nitossolo vermelho eutroférrico com horizonte (A) moderado e de textura argilosa/muito argilosa (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 1999), de alta fertilidade. Suas características químicas, avaliadas na camada de 0–20 cm em outubro de 2002, foram: pH, 5,9; MO, 42 g/dm<sup>3</sup>; P, 20 mg/dm<sup>3</sup>; K, 4,0 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca, 54 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg, 16 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; H+Al, 28 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB, 74 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; T, 102 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; V, 73%.

Para os capins usados no experimento não foi necessário fazer correções de fertilidade do solo. Os genótipos de *Panicum* spp. foram cultivados em parcelas (10 x 4m) estabelecidas em 2002: Atlas, Mombaça, Tanzânia, Tobiatã e Massai, arranjados no campo em um delineamento de blocos completos casualizados com quatro repetições.

Os intervalos de colheita foram fixados em períodos de 28 dias para Atlas, Massai e Mombaça e em períodos de 35 dias para Tanzânia e Tobiatã, em função de suas características morfológicas e estruturais. O período experimental foi de 21 de setembro de 2003 a 22 de março de 2004, que corresponde ao período de melhores condições climáticas para o crescimento da forragem (primavera e verão, ou “verão agrostológico”).

### 2.2. Manejo da irrigação

Para eliminar o déficit hídrico, a área foi irrigada sempre que a tensão da água no solo encontrava-se entre -0,30 e -0,40 kPa, com base no monitoramento das condições hídricas do solo por meio de quatro tensiômetros instalados na área experimental a 30 cm de profundidade. As parcelas foram adubadas com o equivalente a 250 kg/ha/ano de N e K<sub>2</sub>O durante a estação das águas, na forma de ureia e cloreto de potássio. A irrigação também foi realizada após cada adubação (sempre após os cortes), com o intuito de maximizar a eficiência do adubo aplicado.

### 2.3. Variáveis analisadas

Os cortes das amostras foram realizados com auxílio de aparador de cerca viva, coletando-se a massa de forragem (MF) contida no interior de três quadrados (1 m<sup>2</sup>) por parcela, deixando um resíduo de 35 cm para todos os cultivares, com exceção do Massai, que foi colhido a 15 cm do solo, devido ao seu menor porte. A MF colhida em cada quadrado foi pesada fresca e em seguida subamostrada (600g). A subamostra foi seca em estufa (60°C) até peso constante e novamente pesada para determinação do teor de matéria seca (MS). Após a secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de abertura 5 mm.

Para a avaliação da degradabilidade *in situ* foi utilizada uma vaca da raça Holandesa, provida de cânula ruminal, mantida em gaiola metabólica, com livre acesso a água. O animal foi mantido alimentado com feno de *Cynodon* spp. à vontade (10,7% de proteína bruta, 57,7% de FDN e 28,5% de FDA), além de 1kg de farelo de soja e 100g de mistura mineral em duas refeições diárias (8 e 16h). Um período de sete dias foi utilizado para adaptação do animal à dieta.

Os sacos utilizados para a avaliação da degradabilidade *in situ* foram confeccionados em tecido de nylon, com porosidade de 50 µm de diâmetro, medindo 20 x 10 cm. Após secagem em estufa (60°C por 24h), o peso vazio foi determinado, e aproximadamente 8g de forragem seca e moída foram incubados em ordem cronológica reversa nos tempos 0; 3; 6; 12; 24; 48 e 96 horas (CAMPOS et al., 2004). Para tanto as amostras provenientes dos quatro blocos para cada cultivar foram compostas em uma única, resultando em 105 saquinhos (5 cultivares x 7 tempos de incubação x 3 triplicatas), os quais foram incubados presos em uma argola. Os sacos referentes ao tempo zero não foram incubados no animal, porém, foram lavados simultaneamente aos demais, permitindo o cálculo de perdas por lavagem (*washing loss*). Após a lavagem, os sacos foram secos em estufa a 60°C por 48 horas, e em seguida pesados (CAMPOS et al., 2004).

Os resíduos obtidos, assim como as amostras dos alimentos incubados, foram moídos em moinho tipo Willey com peneira de abertura 1 mm para as determinações químico-bromatológicas e cálculos das curvas de degradação. Os teores de MS (105°C por 12 horas; CAMPOS et al., 2004), e FDN e FDA foram determinados na amostra inicial e nas amostras residuais de cada período de incubação, por meio do método sequencial (VAN SOEST et al., 1991).

Adicionalmente, determinou-se o teor de PB por meio do método de Dumas utilizando-se o auto-analisador de nitrogênio Leco® (*LECO Corporation, St Joseph, MI, EUA*) modelo FP-2000 e cinzas seguindo a Association of Official Analytical Chemists – AOAC (1990) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica da forragem dos genótipos.

Variável	Genótipo (%)				
	Atl.	Mas.	Mom.	Tob.	Tanz.
Matéria Seca	93,8	93,0	92,8	94,1	92,4
Cinzas	11,5	11,0	13,4	14,0	15,0
PB	12,0	11,5	11,9	9,2	8,4
FDN	72,3	75,5	74,1	74,6	74,5
FDA	33,9	32,2	29,9	36,2	35,0

Atl. = Atlas; Mas. = Massai; Mom. = Mombaça; Tob. = Tobiatã; Tanz. = Tanzânia; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido.

#### 2.4. Análise dos resultados

Após a determinação da composição químico-bromatológica, os dados obtidos das amostras incubadas *in situ* foram processados utilizando-se o programa Fit Curve desenvolvido pela Rowett Research Institute, Aberdeen, Escócia. O programa oferece os parâmetros do modelo de degradabilidade ruminal segundo Orskov; McDonald (1979). A equação utilizada para obtenção das curvas de degradação para os alimentos foi: DP = A+B(1-e-ct) (MEHREZ et al., 1977), onde: DP= degradabilidade potencial (%), A= fração rapidamente solúvel, B= fração insolúvel potencialmente degradável do alimento; c= constante da taxa de degradação da fração B (%/hora); t= tempo de incubação (horas). Para o cálculo da degradabilidade efetiva (DE) dos alimentos, foi utilizada a seguinte equação: DE=A+[(Bxc)/(c+kp)], onde, kp= representa a taxa de passagem da digesta do rúmen (%/hora) (ORSKOV; MCDONALD, 1979). A taxa de passagem da fase sólida adotada foi de 2 e 5% por hora, seguindo sugestões de Huntington; Givens (1995).

O acúmulo de forragem e os valores estimados pelo modelo foram analisados utilizando o procedimento MIXED do SAS (LITTELL et al., 2006), considerando o cultivar como efeito fixo. As médias dos tratamentos foram estimadas por meio do LSMEANS e a comparação foi realizada por meio da probabilidade da diferença (PDIFF) ajustado para o teste de Tukey e um nível de probabilidade de 5%.

#### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de forragem durante o período das águas diferiu entre os genótipos ( $P<0,05$ ). Os capins Mombaça (15.500 kg MS/ha) e Massai (20.400 kg MS/ha) destacaram-se, com as maiores produções de forragem. O capim Mombaça apresentou produtividade superior em relação à do capim Tanzânia e Tobiatã (13.600 e 14.300 kg MS/ha, respectivamente), em torno de 15%. As menores produções foram observadas para o capim Atlas (8.600 kg MS/ha).

A fração solúvel (A), a fração potencialmente degradável (B) e a taxa de degradação (c) não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os cultivares (Tabela 2). Em média, os capins apresentaram 15,4% da MS de fração A e 66,8% da MS de fração B. Balsalobre et al. (2003) encontrou valores de 16,7% de fração solúvel na MS; e Simili et al.

(2007) reportaram 15,6% em capim Tanzânia. Trabalhos com capins *Panicum* relatam fração B entre 53 e 66%, sob diversas condições ambientais e de manejo (BALSALOBRE et al., 2003; SIMILI et al., 2007; LOURES et al., 2005). Os resultados de taxa de degradação (c) da MS podem variar bastante de acordo com genótipo, manejo, etc. Assim valores entre 2,76 e 6,42%/h são reportados na literatura (SIMILI et al., 2007; BALSALOBRE et al., 2003). No presente estudo, a taxa de degradação média foi de 3,17%/h, valor que se encontra dentro das taxas desejáveis ( $c>2,50\%$ ).

Houve efeito de genótipo ( $P<0,05$ ) sobre o tempo de colonização (TC) (Tabela 2). O capim Massai apresentou os maiores valores (2,31 h), seguido de Mombaça e Tobiatã com valores intermediários e maiores do que Atlas. Euclides et al. (2008) avaliaram Tanzânia, Mombaça e Massai quanto à estrutura anatômica e ao resíduo da incubação *in vitro*. Estes autores encontraram maior resistência à digestão no capim Massai, o que pode estar relacionado com atributos anatômicos como uma possível maior frequência da estrutura *girder* (células de esclerênquima que conectam feixes vasculares às faces internas das epidermes superior e inferior). Esta restrição à digestão pode ser atribuída à menor acessibilidade dos microrganismos ao conteúdo celular. Segundo Paciullo et al. (2002), mesmo em lâminas foliares recém-expandidas, a estrutura *girder* é altamente resistente à digestão. Assim, espécies com menor frequência de ocorrência desta estrutura na lâmina foliar apresentam maior taxa de fragmentação dos tecidos.

A degradabilidade potencial (DP) da MS foi diferente entre cultivares ( $P<0,05$ ; Tabela 2), com os maiores valores para os capins Massai, Atlas e Tanzânia. Apesar disso, as degradabilidades efetivas com taxa de passagem estimada em 2 e 5%/h foram iguais ( $P<0,05$ ; Tabela 2), com degradabilidade efetiva média de 53,8% e 42,1% da MS, para as taxas de passagem de 2 e 5%, respectivamente. Esses valores de DP estão dentro da faixa de amplitude de 48,5 a 87,0% reportada para forragens de clima tropical (BAMIKOLE et al., 2004), bem como os de DE (40,5 a 56,1%), que ficaram dentro da amplitude de 39,2 a 59,1% reportado para diversas gramíneas tropicais.

Tabela 2. Parâmetros de degradabilidade *in situ* da matéria seca.

Var	Cultivar					EPM	Média
	Atl.	Mas.	Mom.	Tob.	Tan.		
A	14,4	14,2	17,9	14,8	15,6	2,5	15,4
B	68,1	72,9	62,3	63,9	66,9	2,6	66,8
C	3,05	3,00	3,25	3,5	3,00	0,46	3,17
TC	0,32c	2,31a	1,02b	1,30b	0,50bc	0,15	1,15
DP	82,8a	83,7a	76,5b	75,4b	82,5a	1,0	79,9
DE2	52,9	52,8	56,1	54,3	53,2	2,1	53,8
DE5	43,4	41,5	42,7	41,4	40,5	1,0	42,1

Var = variável; Atl. = Atlas; Mas. = Massai; Mom. = Mombaça; Tob. = Tobiatã; Tanz. = Tanzânia; A = fração solúvel, em % ( $P=0,8412$ ); B = fração potencialmente degradável, em % ( $P = 0,1088$ ); c=taxa de degradação, em %/h ( $P = 0,9313$ ); TC=tempo de colonização (*lag time*), em hora ( $P = 0,0001$ ); DP=degradabilidade potencial, em % ( $P=0,0001$ ); DE2 = degradabilidade efetiva, em % com taxa de passagem estimada para 2 %/h ( $P = 0,5466$ ); DE5 = degradabilidade efetiva, em % com taxa de passagem estimada para 5 %/h ( $P = 0,1305$ ); EPM = erro padrão da média; P = probabilidade nominal do teste F. Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si ( $P>0,05$ ).

Com relação à degradabilidade da FDN, as frações A e B e a taxa de degradação não diferiram entre genótipos, com média de 0,67%; 82,5% e 3,73%/h (Tabela 3), respectivamente. A fração A é definida como solúvel, portanto as frações fibrosas (FDN e FDA) deveriam apresentar valores próximos de zero. Embora o valor da fração A da FDN estimada pelo modelo tenha sido bastante reduzida, não foi igual a zero. Isso provavelmente ocorreu devido à perda de partículas diminutas decorrentes da lavagem dos sacos no tempo “zero” (HUNTINGTON; GIVENS, 1995), o que afeta a estimativa do modelo. A fração B esteve próxima dos valores reportados na literatura, com amplitude de 72 a 80% (BALSALOBRE et al., 2003). Loures et al. (2005) e Balsalobre et al. (2003) encontraram valores para a taxa de degradação da FDN superiores (4,53 e 5,54%/h, respectivamente) à observada no presente estudo.

Tabela 3. Parâmetros de degradabilidade *in situ* da FDN.

Var	Genótipo					EPM	Média
	Atl.	Mas.	Mom.	Tob.	Tan.		
A	0,5	1,2	0,2	0,5	1,0	0,7	0,67
B	84,8	87,8	80,1	77,0	82,9	2,7	82,5
c	4,0	3,75	4,0	3,75	3,0	0,36	3,73
TC	0,12 c	1,60b	0,99b	1,59b	2,44a	0,15	1,29
DP	82,9 a	83,7a	73,6b	74,1b	82,1a	0,8	79,2
DE2	49,8 a	49,9a	45,3b	46,3ab	46,7ab	0,8	47,6
DE5	34,0 a	30,5b	32,2ab	30,1b	25,8c	0,8	30,7

Var = variável; Atl. = Atlas; Mas. = Massai; Mom. = Mombaça; Tob. = Tobiatã; Tanz. = Tanzânia; A = fração solúvel, em % ( $P=0,8178$ ); B = fração potencialmente degradável, em % ( $P = 0,1098$ ); c=taxa de degradação, em %/h ( $P = 0,4306$ ); TC=tempo de colonização (*lag time*), em hora ( $P = 0,0001$ ); DP=degradabilidade potencial, em % ( $P=0,0001$ ); DE2 = degradabilidade efetiva, em % com taxa de passagem estimada para 2%/h ( $P = 0,0056$ ); DE5 = degradabilidade efetiva, em % com taxa de passagem estimada para 5%/h ( $P = 0,0001$ ); EPM = erro padrão da média; P = probabilidade nominal do teste F. Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si ( $P>0,05$ ).

Devido ao fato do programa *Fit Curve* ter gerado alguns valores da fração A negativos para FDN e FDA (valores menores que zero não existem do ponto de vista biológico), arbitrou-se por substituir estes valores por zero, uma vez que não há fração solúvel na fibra. Mesmo quando o dado da fração A foi ligeiramente positivo o modelo gerou fração A negativa devido a ajustes nas curvas de degradação. Além disso, a concentração reduzida de componentes solúveis nesses cultivares revela a possibilidade de distorções das equações de estimativa, as quais se tornam pouco precisas quando utilizadas para substratos fibrosos. Os valores negativos para a fração A da FDN se devem ao fato de que a fração fibrosa, provavelmente em quase sua totalidade, apresenta mínima contribuição de componentes solúveis.

O capim Atlas apresentou o menor tempo de colonização da FDN (0,12h;  $P<0,05$ , Tabela 3), similar ao que ocorreu com a MS. Os capins Massai, Mombaça e Tobiatã apresentaram valores semelhantes e intermediários de tempo de colonização. Isso sugere que a velocidade com que os microrganismos aderem-se ao interior das células vegetais difere de acordo com o genótipo e característica nutricional avaliada.

A degradabilidade potencial da FDN (Tabela 3) apresentou resposta semelhante à DP da MS, com maiores valores nos capins Atlas (82,9%), Massai (83,7%) e Tanzânia (82,1%;  $P<0,05$ ). Esses valores quando

comparados aos encontrados por Balsalobre et al. (2003), Simili et al. (2007) e Loures et al. (2005) estão dentro da faixa de 65 a 80% para capins do gênero *Panicum*. Na fração FDN, as DEs a 2 e 5% foram diferentes entre os capins ( $P<0,05$ ). As forragens de Atlas e Massai tiveram maior degradabilidade efetiva a 2% (48,9 e 49,9%, respectivamente), o que possivelmente está associado ao menor intervalo de corte, e consequentemente, maior proporção de tecidos jovens e forragem imatura. Nos últimos anos, tem se difundido no Brasil a ideia de otimização e ajuste fino do manejo da desfolhação, utilizando-se períodos de descanso baseados em critérios que levem em conta aspectos fisiológicos (e.g. interceptação luminosa ou altura do dossel) (PEDREIRA et al., 2007; PEDREIRA et al., 2009). Em teoria, a comunidade de plantas colhida sob condição de interceptação luminosa ou altura pré-corte sempre constante, apresentaria variação no intervalo de corte (em dias). No entanto, geraria forragem colhida sempre na mesma idade fisiológica (maturidade), e consequentemente, valor nutritivo pouco variável, algo que não foi corroborado pelo estudo de Nave et al. (2010), que testou essa hipótese no capim Xaraés [*Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. RICH.) STAPF. cv. Xaraés]. O capim Massai, devido ao seu porte mais baixo, foi colhido a 15 cm do nível do solo, o que pode ter propiciado maior colheita de tecido maduro ou senescente no primeiro corte, favorecendo o crescimento e a proporção de tecidos mais jovens a serem colhidos em cortes subsequentes, diferentemente dos outros cultivares que foram colhidos sempre a 35 cm de altura.

Com o aumento nas taxas de passagem, os valores de degradabilidade tendem a diminuir em função do menor tempo de exposição do alimento ao conteúdo ruminal e ação de microrganismos. Mesmo assim, a DE (5%) do Atlas também foi maior (34%), devido ao seu menor tempo de colonização, permitindo que a forragem fosse degradada mais rapidamente, mesmo com maior taxa de passagem. Enquanto que o capim Tanzânia, com ciclo de crescimento de cinco semanas durante o verão, apresentou menores valores (25,8%), mesmo tendo DP superior aos cultivares Tobiatã e Mombaça, devido ao seu maior tempo de colonização.

Não houve efeito de genótipo ( $P>0,05$ ) sobre as frações A e B e sobre a taxa de degradação (c) da FDA (Tabela 4). A fração A foi em média de 0,67% e a fração B atingiu 86,1%. A taxa de degradação da FDA observada foi de 3%/h, inferior aos 4,55% de Loures et al. (2005) e 5,38% de Balsalobre et al. (2003). No entanto, os cultivares diferiram no tempo de colonização ( $P<0,05$ ), com o capim Massai apresentando o maior tempo, o que resultou em um dos menores valores de DE, mesmo tendo apresentado alta fração potencialmente degradável. Os outros quatro cultivares apresentaram valores semelhantes e, em média, foram de 2,73h.

A degradabilidade potencial desta fração foi semelhante entre genótipos (78,3%;  $P>0,05$ ) e próxima ao encontrado por Balsalobre et al. (2003) (79,9%). A degradabilidade efetiva da FDA com taxa de passagem de 2% não diferiu entre genótipos (44,6%;  $P>0,05$ ), mas quando a taxa de passagem foi aumentada para 5% houve efeito significativo ( $P<0,05$ ) de genótipo, com o menor valor sendo registrado para o capim Tanzânia (23,2%),

semelhante ao que aconteceu com a degradabilidade efetiva da FDN. A degradabilidade efetiva (5%) da FDA de 27,6% apresentou-se abaixo dos valores reportados na literatura (42 a 61%; LOURES et al., 2005 e BALSALOBRE et al., 2003).

Tabela 4. Parâmetros de degradabilidade *in situ* da FDA.

Var	Cultivar					EPM	Média
	Atl.	Mas.	Mom.	Tob.	Tan.		
A	0	1,0	2,5	0,1	0,2	0,8	0,7
B	87,8	91,4	82,7	89,7	78,8	4,2	86,1
c	3,75	2,25	3,00	3,50	2,33	0,6	3,00
TC	2,23b	5,00a	3,20b	2,62b	2,87b	0,30	3,20
DP	75,5	83,4	74,3	74,6	84,0	2,81	78,3
DE2	46,1	43,9	46,4	44,9	41,6	1,4	44,6
DE5	30,1a	25,7bc	30,8a	28,1ab	23,2c	1,0	27,6

Var = variável; Atl. = Atlas; Mas. = Massai; Mom. = Mombaça; Tob. = Tobatá; Tanz. = Tanzânia; A = fração solúvel, em % ( $P=0,1954$ ); B = fração potencialmente degradável, em % ( $P = 0,2771$ ); c=taxa de degradação, em %/h ( $P = 0,2691$ ); TC=tempo de colonização (*lag time*), em hora ( $P = 0,0001$ ); DP=degradabilidade potencial, em % ( $P=0,0817$ ); DE2 = degradabilidade efetiva, em % com taxa de passagem estimada para 2 %/h ( $P = 0,1597$ ); DE5 = degradabilidade efetiva, em % com taxa de passagem estimada para 5 %/h ( $P = 0,0003$ ); EPM = erro padrão da média; P = probabilidade nominal do teste F. Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si ( $P>0,05$ ).

#### 4. CONCLUSÕES

O estudo da degradabilidade *in situ* de diferentes cultivares de capins do gênero *Panicum* mostrou que, embora sua composição química seja bastante semelhante, alguns fatores importantes como a degradabilidade potencial, tempo de colonização e degradabilidade efetiva são contrastantes entre genótipos ainda que da mesma espécie. As respostas medidas na MS não se repetiram nas frações fibrosas da forragem. Estudos mais detalhados da composição da fibra dos novos capins *Panicum* podem auxiliar na compreensão de diferenças na sua degradabilidade, assim como nas tomadas de decisão de manejo dessa gramínea sob corte ou pastejo, de forma a favorecer sua degradabilidade.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao técnico do laboratório Carlos César Alves pelo auxílio na condução das análises laboratoriais. À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo suporte financeiro a este projeto na forma de auxílio à pesquisa.

#### 6. REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the food composition, additives and natural contaminants.** 15.ed. Virginia: AOAC, 1990. 1298p.
- BALSALOBRE, M. A. A. et al. Cinética da degradação ruminal do capim Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1747-1762, supl. 1, 2003.
- BAMIKOLE, M. A. A. et al. Effect of six-weekly harvests on the yield, chemical composition and dry matter degradability of *Panicum maximum* and *Stylosanthes hamata* in Nigeria. **Grass and Forage Science**, Chichester, v. 59, n.4, p. 357-363, nov. 2004.
- CAMPOS, F. P. et al. **Métodos de análises de alimentos.** Piracicaba: FEALQ, 2004. 135p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 1999. 412p.
- EUCLIDES, V. P. B. et al. Avaliação dos capins Mombaça e Massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 18-26, jan. 2008.
- HUNTINGTON, J. A.; GIVENS, D. I. The *in situ* technique for studying the rumen degradation of feeds: a review of the procedure. In: **Nutrition Abstracts and Reviews (Series B)**, Farnham Royal, v.65, n.1, p.63-93, jan. 1995.
- LITTELL, R. C. et al. **Sas for mixed models.** 2.ed. Cary: SAS Institute Inc., 2006. 813 p.
- LOURES, D. R. S. et al. Efeito de enzimas fibrolíticas e do teor de matéria seca em silagens de capim-tanzânia sobre os parâmetros ruminais, o comportamento ingestivo e a digestão de nutrientes em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.3, p.736-745, mai./jun. 2005.
- MEHREZ, A. Z. et al. Rate of rumen fermentation in relation to ammonia concentration. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v.38, n.3, p.437-443, nov. 1977.
- NAVE, R. L. G. et al. Nutritive value and physical characteristics of Xaraes palisadegrass as affected by grazing strategy. **South African Journal of Animal Science**, Hatfield, v.40, n.4, p.285-293, out./dez. 2010.
- NELSON, C. J.; MOSER, L. E. **Plant factor affecting forage quality.** In: FAHEY JR. G. C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p.115- 154.
- ORSKOV, E. R.; McDONALD, P. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.92, n.2, p.499-503, maio/jun. 1979.
- PACIULLO, D. S. C. et al. Degradação *in vitro* de tecidos da lâmina foliar e do colmo de gramíneas forrageiras tropicais, em função do estádio de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2 supl., p.900-9007, mar./abr. 2002.
- PEDREIRA, B. C. et al. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.4, p.618-625, abr. 2009.
- PEDREIRA, B. C. et al. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de capim-xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.281-287, fev. 2007.

PEDREIRA, C. G. S. et al. Forage yield and grazing efficiency on rotationally stocked pastures of 'Tanzania-1' guineagrass and 'Guaçu' elephantgrass. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.62, n.5, p.433-439, set./out. 2005.

PEREIRA, E. S. et al. Degradação ruminal da matéria seca e proteína bruta de silagens de híbridos de milho. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.39, n.4, p.603-608, out./nov. 2008.

RÊGO, A. C. et al. Degradação de silagens de capim-elefante contendo subproduto do urucum. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.41, n.3, p.482-489, 2010.

SIMILI, F. F. et al. Degradabilidade do capim-elefante Guaçu e do capim-tanzânia amostrados nas formas de extrusa ou pastejo simulado. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 64, n.4, p.311-319, out./dez. 2007.

VAN SOEST, P. J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Lancaster v.74, n.10, p.35-83, out. 1991.