

DEGRADABILIDADE DO CAPIM-TOBIATÃ (*PANICUM MAXIMUM* CV. TOBIATÃ), OBTIDA POR SIMULAÇÃO DE PASTEJO

DEGRADABILITY OF CAPIM-TOBIATÃ (*PANICUM MAXIMUM* CV TOBIATÃ), OBTAINED BY SIMULATION OF PASTEJO

Marina Gabriela Berchiol da Silva¹; Beatriz Pavoni Ribas²; Paulo Roberto de Lima Meirelles³; Édina de Fátima Aguiar⁴; Guilherme Costa Venturini⁵

Área Temática: Produção Animal, Vegetal e Agroindustrial

RESUMO

O sistema extensivo de produção em pasto é a forma mais simples e de menor custo na alimentação dos ruminantes. Para tanto, objetivou-se avaliar a degradabilidade do capim-tobiatã (*panicum maximum* cv. Tobiatã) obtido sob simulação de pastejo em caprinos manejados em pastejo rotacionado. A forrageira usada foi o capim-tobiatã obtida por meio da simulação de pastejo. A área utilizada foi manejada sob pastejo com lotação rotacionada e taxa de lotação fixa. A área total foi dividida em 11 piquetes de aproximadamente 300 m² cada, com três dias de ocupação, 30 dias de descanso, pastejados por 35 cabras da raça alpina em lactação. Foi realizado o monitoramento do comportamento ingestivo da forragem pelos caprinos, para identificar o tipo de material consumido, bem como a forma de apreensão da forragem pelos animais. Foram realizadas três simulações de pastejo sendo uma a cada ciclo de pastejo (ciclos 1, 2 e 3), no mesmo piquete. O Experimento foi feito no delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (3 ciclos), sendo analisados os efeitos da degradabilidade em função dos tempos de incubação (0,5; 1; 2; 4; 8; 16; 24 e 48 horas) quanto aos teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. Não houve diferença entre os ciclos de pastejo para os parâmetros avaliados, havendo somente diferenças entre os tempos de incubação. Os ciclos de pastejo utilizados no presente estudo não interferiram na degradação do capim para os parâmetros avaliados quando utilizado a simulação de pastejo.

Palavras-Chave: Apreensão da forragem. Boer. Caprinos. Degradação. Pastagem.

¹ Faculdade Eduvale de Avaré e FMVZ/UNESP de Botucatu, gabiberchiol@hotmail.com;

² FMVZ/UNESP de Botucatu, biaribas@hotmail.com;

³ FMVZ/UNESP de Botucatu, paulom@fmvz.unesp.br;

⁴ Faculdade Eduvale de Avaré e FMVZ/UNESP de Botucatu, edinaaguiar@zootecnista.com.br;

⁵ FMVZ/UNESP de Botucatu, venturinigc@gmail.com

ABSTRACT

The extensive production system in pasture is the simplest and lowest cost way for ruminants. Thus, the present study aims to evaluate the degradability of grass obtained under simulated grazing of goats grazed in a rotational grazing tobiatã. The forage was used tobiatã grass (*panicum maximum* cv. Tobiatã) obtained by simulating grazing. The area used was managed under grazing with rotational stocking with fixed capacity. The total area was divided into 11 paddocks of approximately 300 m² each, with three days of occupation, 30 days of rest with 35 alpine goats in lactation. Monitoring of feeding behavior of forage by goats was conducted to identify the type of material consumed as well as the form of seizure of forage for the animals. Three simulations grazing and one each grazing cycle (cycles 1,2 and 3), were performed in the same paddock. The experiment was done in a completely randomized design with three treatments (3 cycles) and analyzed the effects of degradability as a function of incubation times (0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 24 and 48 hours) as the contents of dry matter, crude protein, neutral detergent fiber and acid detergent fiber. There was no difference between grazing cycles for all parameters evaluated, with only differences among incubation times. Grazing cycles used in this study did not affect the degradation of grass on these parameters when used to simulate grazing.

Keywords: Fodder seizure. Boer. Caprinos. Degradation. Pasture.

1 INTRODUÇÃO

A quantidade de nutrientes que é usada para suprir as exigências diárias dos animais na produção animal vem do consumo de alimentos associado à digestibilidade da dieta (NRC, 1984).

No Brasil, o sistema extensivo de produção em pastos é a forma mais barata e mais simples de alimentação dos ruminantes. Porém, com a estacionalidade de produção das plantas forrageiras, seu uso torna-se limitado, prejudicando o desempenho do animal, pois a demanda por nutrientes normalmente não é suprida nos períodos de menor produção das pastagens.

A medida que os técnicos e pecuaristas conscientizam-se da importância de se mensurar a produtividade e o valor nutritivo da forragem oferecida aos animais, as avaliações de pastagens estão se tornando prática comum, acompanhadas por metodologias para estimar o grau de degradabilidade (aproveitamento) de alimentos no rúmen, pois o valor nutritivo fornecido pelas pastagens apresenta importante correlação com o desempenho animal, que é determinado pelo consumo e disponibilidade da forragem.

A avaliação dos resultados da utilização dessas metodologias busca identificar as principais causas limitantes para o desempenho animal em pastejo. Para tanto é necessário considerar que essa avaliação deve basear-se em métodos que representem a forragem efetivamente consumida pelo animal e não a forragem disponível.

Para obter as amostras representativas da dieta do animal, várias técnicas podem ser utilizadas, entre elas a simulação manual de pastejo, que consiste na seleção e coleta manual do material de preferência do animal, simulando um pastejo. Essa técnica tem como vantagens a não utilização de animais submetidos a intervenções cirúrgicas para introdução de cânulas, apresentação de menor custo e boa correlação com técnicas já consagradas como as que utilizam marcadores tanto internos quanto externos.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a degradabilidade do capim-tobiatã obtido sob simulação de pastejo em caprinos manejados em pastejo rotacionado.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido em área da Fazenda Experimental Lageado pertencente a Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia - UNESP Botucatu, no Setor de Caprinocultura.

A forrageira usada foi o Capim-tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã). A forragem foi obtida por meio da simulação de pastejo conforme procedimento proposto por (Johnson, 1978).

A área de pastagem utilizada no estudo foi manejada sob pastejo com lotação rotacionada com taxa de lotação fixa. A área total foi dividida em 11 piquetes de aproximadamente 300 m² cada, com três dias de ocupação, 30 dias de descanso com 35 cabras da raça alpina em lactação com peso médio de 65,7 kg.

Durante o período pré experimental (7 dias), foi realizado por um observador, o monitoramento do comportamento ingestivo da forragem pelos caprinos, para identificar o tipo de material consumido, bem como a forma de apreensão da forragem pelos animais. Essa fase objetivou permitir a observação do hábito de pastejo e apreensão da forragem pelos mesmos para que haja semelhança nas amostras.

Foram realizadas três simulações de pastejo sendo uma a cada ciclo de pastejo no mesmo piquete ao logo do verão. Após a amostragem que foi realizada sempre pelo mesmo observador, o material colhido foi pesado, depositado em sacos de papel e colocados em estufa com circulação forçada a 65°C para determinação do teor de matéria seca. Posteriormente a forragem foi moída em moinho tipo Willey provido de peneira com 5mm.

A forragem moída foi então colocada na quantidade de 3 a 5 g em saquinhos de náilon de tamanho 7 x 12 cm com porosidade de 50 µm. As amostras foram incubadas sequencialmente durante os seguintes tempos: 0 (lag fase); 0,5; 1; 2; 4; 8; 16; 24 e 48 horas (LUCCI, 1997; VAN SOEST et al. 1991). Após o período de incubação, os saquinhos foram retirados e lavados em água corrente até retirada do líquido ruminal (água de lavagem se tornou incolor). Em seguida foram secos em estufa a 55°C por 24 horas. As amostras da forragem antes e depois dos períodos de incubação foram analisadas quanto aos teores de matéria seca (MS); proteína bruta (PB); Fibra em detergente neutro (FDN); e Fibra em detergente ácido (FDA) conforme metodologia proposta por Silva & Queiroz (2006). Serão também determinadas as respectivas curvas de desaparecimento.

O experimento foi feito no delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos (3 ciclos). O cálculo de degradabilidade *in situ* da MS, PB, FDN e FDA na taxa de passagem de 5 % h⁻¹, foram ajustados pelo programa Fit Curve (International Feed Resources), seguindo equação proposta por Mehrez e Ørskov (1977) com recomendações propostas por Nocek & Kohn (1988), expressa por:

$$DE = a + [(b \times c) / (c + kp)]; \text{ em que:}$$

DE = degradabilidade efetiva (%);

a = fração rapidamente solúvel (% do original) - denominado washing loss;

b = fração insolúvel em água, mas potencialmente degradável (% do original);

c = constante da taxa de degradação da fração b (%/hora).

kp = taxa de passagem da digesta no rúmen (%/hora).

As análises foram executadas por meio do programa SAEG – Sistema de Análise Estatística e Genética, versão 9.0 (UFV, 2000) com nível de significância estabelecido em 5% ($P < 0,05$).

3 REVISÃO DE LITERATURA

O gênero *Panicum* pertence à família Gramínea, tribo *Paniceae* apresenta aproximadamente 81 gêneros e mais de 1460 espécies, no qual a espécie *Panicum maximum* Jacq. Planta de origem africana, considerada espécie pioneira em ocupação de solo recém-desmatado e em pastagens sob sombra de árvores, é considerada uma das gramíneas mais difundidas no Brasil, sendo uma das principais plantas forrageiras cultivada em pastagens (JANK, 1995).

De acordo com Souza (1999) essa é umas das espécies plantas forrageiras mais importantes para a produção de ruminantes nas regiões que possuem clima tropical e subtropical.

A espécie *Panicum maximum* cv. Colonião foi introduzida no Brasil acidentalmente por volta do século XVIII e era utilizada como cama para os escravos nas embarcações. No Brasil, esta espécie adaptou-se bem nas áreas de solos férteis e clima favorável, e atualmente é considerada naturalizada em algumas regiões brasileiras. O capim-colonião chegou a ocupar aproximadamente seis milhões de hectares no Brasil (ARONOVICH, 1995). Porém, de acordo Corsi e Santos (1995) a queda na fertilidade dos solos em algumas regiões, associada ao manejo inadequado, tornou-se o principal fator limitante na produção dessa espécie.

Segundo Skerman e Riveros (1992) as gramíneas da espécie *Panicum maximum* apresentam sistema radicular profundo podendo alcançar 150 cm de profundidade sob condições favoráveis, touceiras com altura que varia entre 60 a 200 cm, limbos foliares verde escuros com 35 mm de largura que terminam em pontas finas e panículas com 12 a 40 cm de altura (MOLINARI, 1952).

A posição geográfica do Brasil, predominantemente tropical, confere condições climáticas favoráveis à exploração pecuária utilizando cultivares do gênero *Panicum*, exceção feita a alguns locais de altitudes que limitam seu crescimento (HERLING, 2000).

As forrageiras tropicais são conhecidas por apresentar capacidade de produzir boa quantidade de massa seca por hectare, assim pode-se afirmar que são capazes de suportar altas taxas de lotações animais. Para Jank (1994) as espécies do gênero *Panicum* são bastante utilizadas ao longo do território nacional por apresentar grande potencial de produção e diversificação de genótipos.

Para a avaliação do valor nutritivo de plantas forrageiras, é importante considerar que esta deve ser baseada em métodos que representem a forragem efetivamente consumida pelos animais e não a forragem disponível.

A simulação manual de pastejo é um método de amostragem utilizado na avaliação qualitativa das forragens, em que a observação do comportamento ingestivo do animal por uma pessoa treinada é fator determinante para uma boa coleta. Outro fator a ser considerado é preferência do animal por determinadas partes da planta, detalhe importante para escolha do material que será selecionado e posteriormente utilizado nas avaliações (JOHNSON, 1978).

Euclides et al. (1992) afirmam que a maior dificuldade desse método é o desconhecimento da diferença do que realmente foi consumido pelo animal e o que foi coletado para a amostra, em virtude da seletividade pelos bovinos em pastejo.

Outro método de amostragem é a extrusa esofágica, que confere valores mais confiáveis ao representar a dieta pelos animais em pastejo (LOPES et al., 1996). Porém o uso de animais fistulados no esôfago, também apresenta limitações. O curto tempo de pastejo pode tornar as amostras não representativas da forragem que foi consumida durante todo período de pastejo, além de problemas relacionados ao bem-estar dos animais, decorrentes do uso das cangas e fístulas esofágicas (Holechek et al., 1982).

Devido principalmente à praticidade, representatividade e simplicidade do método de simulação manual do pastejo, esse vem sendo bastante utilizado (EUCLIDES et al., 1992; DE VRIES, 1995 e GOES et al., 2003).

De acordo Pedreira (2002), para que a amostra seja bem-feita é muito importante identificar o hábito de pastejo da espécie animal estudada. Estudos mostraram que os teores de proteína bruta (HAFLEY et al., 1993) e cinzas (KIESLING et al., 1969) foram maiores no método da extrusa esofágica do que na simulação manual de pastejo.

Para uma forrageira apresentar qualidade alimentar deve-se analisar dois fatores: o seu potencial de consumo e sua qualidade nutricional. Para avaliar a qualidade nutricional de uma planta forrageira é preciso detalhar sua composição da parede celular, uma vez que entre os componentes da parede celular, outra importante parte a ser detalhada é a proteína, pois interfere

diretamente na fermentação ruminal e na produção da proteína microbiana (BALSALOBRE, 1996).

Para um ótimo desempenho animal, fatores como qualidade do alimento, boa genética e condições ambientais adequadas são importantes para que possa afirmar a eficiência alimentar dos animais. A composição químico-bromatológica dos ingredientes de uma dieta, assim como o consumo voluntário, as cinéticas de degradação e digestibilidade são fatores essenciais que interferem no desempenho animal.

Concentrações de proteína bruta (PB) acima de 7% não apresentam influência sobre o consumo (VAN SOEST, 1994), entretanto, há redução na ingestão de MS em dietas com menos de 7% de PB na massa seca (MS) total, o que foi confirmado por Valadares et al. (1997). Esses autores utilizaram dietas contendo 7; 9,5; 12; 14,5% de PB na MS observaram que a dieta contendo 7% de PB apresentou menor consumo de MS que as demais, que não apresentaram diferenças relevantes entre si.

Segundo Mertens (1994), a proporção de fibra em detergente neutro (FDN) em uma planta forrageira pode ser utilizada para a avaliação de sua qualidade nutricional e está relacionada com consumo máximo de MS. A partir disso, plantas com altos teores de DN teriam potencial de consumo reduzido. O limiar máximo de ingestão de MS ocorre quando o consumo de FDN atinge 1,25 +/- 0,10% do peso animal/dia, apesar do consumo de MS não estar relacionado com teor de FDN, pois essa correlação apresenta baixo coeficiente (-0,12). Também, Mertens (1994) indica que não seria possível consumos de FDN acima de 1,25% do peso animal/dia porque o consumo acima desse ponto estaria limitado pelo aspecto físico. No entanto, Ruiz et al. (1995) obtiveram aumento linear de consumo de FDN de 1,15 para 1,32% do peso animal/dia, quando se passou a uma dieta de 31 para 39% de FDN na MS, onde a base de volumosos era silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com teores de de FDN entre 63 e 67% sendo o consumo de FDN para vacas em lactação entre 1,28 e 1,58% do peso animal/dia (BALSALOBRE, 1996).

O teor FDN é importante, pois interfere no consumo máximo de forragem pelo animal, já a Fibra em detergente Ácido (FDA) tem importância na digestibilidade. De acordo com Nussio et al. (1998), forragens com valores de FDA em torno de 40%, ou mais, apresentam baixo consumo e digestibilidade menor.

Segundo Nocek (1988) para se prever o desempenho animal e o desempenho microbiano no rúmen é necessário ter conhecimento das quantidades e relação de nutrientes para poder estimar a medida com que os nutrientes se tornam disponíveis no rúmen. Na grande parte das forrageiras tropicais nota-se a presença de alta porcentagem de parede celular, que é

a fração insolúvel com potencial de degradação muito baixo e o conteúdo celular, representado pela fração solúvel, com potencial de 100% de digestibilidade. A parede celular acaba sendo resistente ao ataque de enzimas do trato gastrointestinal de ruminantes. Todavia, devido à presença de microrganismos, os carboidratos estruturais presentes na parede celular podem ser degradados no rúmen. (RODRIGUES et al., 2004).

Para esses mesmos autores, a susceptibilidade da forrageira à degradação ruminal da porção fibrosa varia entre espécies e com a idade ou nível de maturação da forrageira. Quanto mais avançado o estágio de maturação, menor o teor de proteína e, conseqüentemente, maior o teor de fibra, associado ao aumento no teor de lignina. A lignina forma uma barreira que a ação microbiana e a hidrólise enzimática da celulose e hemicelulose, não tornando disponível os carboidratos estruturais degradáveis, assim diminui a digestibilidade da fibra e a qualidade e o aproveitamento da forragem.

Um dos métodos para estimar a qualidade dos alimentos é a técnica *in situ*, que avalia a degradabilidade ruminal, utilizando a metodologia de Mehrez & Orskov (1977), sendo um método em que as condições de temperatura, pH, tamponamento, substratos, as enzimas são ótimas, obtendo melhor degradação dos alimentos e maior confiabilidade nos parâmetros obtidos (ASSIS et al., 1999). A vantagem dessa técnica é a rapidez na obtenção dos dados, simplicidade e economia.

Petit et al. (1994) afirmam que com a técnica da degradabilidade *in situ* é possível obter dados importantes para a avaliação de alimentos, como a taxa e o potencial de degradação ruminal de cada alimento. Assim essa técnica é fundamentada na importância da dinâmica animal e dieta.

A técnica *in situ* consiste na suspensão do alimento em saquinhos no rúmen do animal fistulado, ou seja, é necessário a implantação de uma cânula no animal, através da qual são introduzidos no interior do rúmen o material contendo o material a ser degradado. Segundo Soares (2007), o material fica armazenado no rúmen por determinados períodos de tempo, assim é estabelecido um contato direto do alimento a ser avaliado com o ambiente ruminal e sua dinâmica, sendo possível medir assim a sua taxa de degradação. Os saquinhos podem também ser confeccionados com tecido não-tecido (TNT – 100g/m²), que são 100 % com polipropileno (CASALI et al., 2008).

Para realizar a incubação no rumem do animal fistulado, Nocek (1988) sugere o uso de náilon com diâmetro dos poros entre 40 a 60µm, tamanho da partícula de 5 mm para volumosos; introdução dos sacos na posição ventral do rúmen, em diferentes horários; relação peso das amostras por área de superfície do saco de 10 a 20 mg/cm² e retirada simultânea dos saquinhos

para diminuir o erro experimental. O tempo de incubação seria recomendado para intervalos de 0 a 24 horas, 3 a 12 tempos de incubação, e para tempos superiores a 24 horas o autor recomenda intervalos entre os tempos de incubação de 6 a 12 horas.

Segundo Casali et al (2008), o tempo de incubação ruminal é uma das variáveis de maior influência sobre a os resultados dos resíduos que permanecem nos saquinhos, ou seja, o material indigestível em procedimentos de incubação *in situ*.

Sabe-se que há tempos de incubação para que o máximo potencial de degradação seja alcançado para os diferentes tipos de forrageiras. Orskov et al. (1980) recomendam que para concentrados, de 12 a 36 horas de incubação; para forragens de alta qualidade, de 24 a 60 horas; e de 48 a 72 para forragens de baixa qualidade.

Outros autores como Broderick & Cochran (2000), que criticam as técnicas *in situ* em relação a contaminação microbiana do resíduo que subestima a degradabilidade da matéria seca, modificando os dados reais; o desaparecimento de material particulado não degradado superestima a degradação, também alterando os resultados finais; o desaparecimento de nutrientes solúveis não degradados é classificado como material solúvel e interpretado como degradado, o que por sua vez superestima a extensão da degradabilidade e; a separação física de digesta contaminante (microorganismos ruminais) subestima a degradação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição bromatológica do capim, colhido por simulação manual de pastejo, encontram-se na Tabela 1.

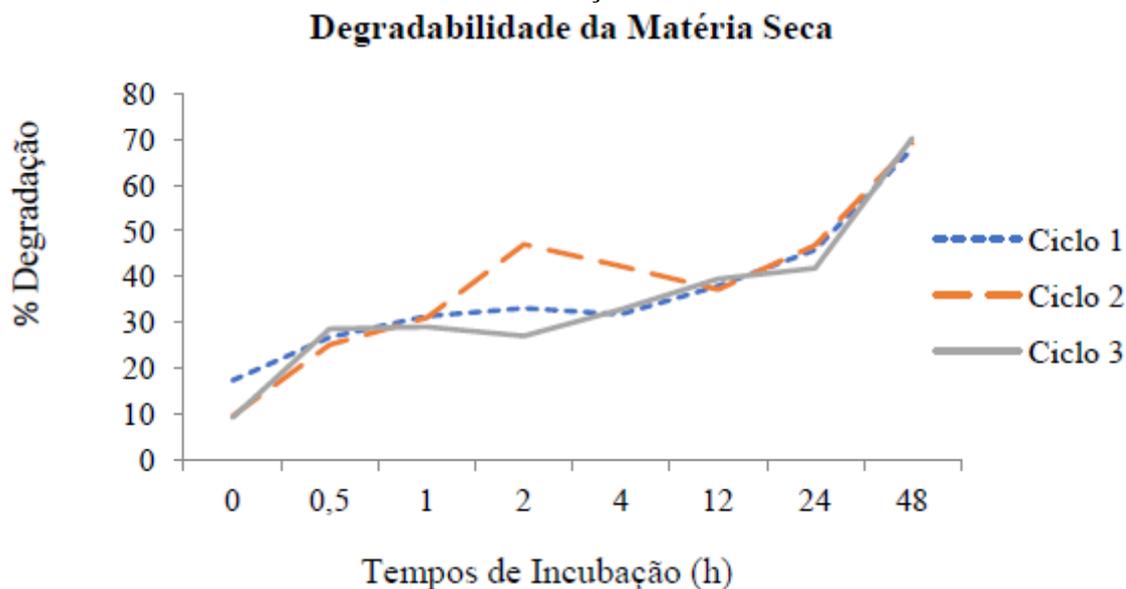
Tabela 1 - Composição químico-bromatológica (%) do capim-tobiatã obtido por simulação de pastejo em 3 ciclos.

	CORTE			MÉDIA
	1	2	3	
PB	12,8	13,3	12,6	12,9
FDN	68,4	65,3	65,8	66,5
FDA	43,7	39,3	40,1	41,0

As curvas de degradabilidade da matéria seca em relação aos ciclos de pastejo encontram-se na Figura 1. Pode-se inferir que não houve diferença entre os ciclos de pastejo excetuando-se o ciclo 2 no tempo de 2 horas, não se mostrando fundamental para imprimir diferenças entre os ciclos. O valor médio da degradabilidade da matéria seca dos ciclos de

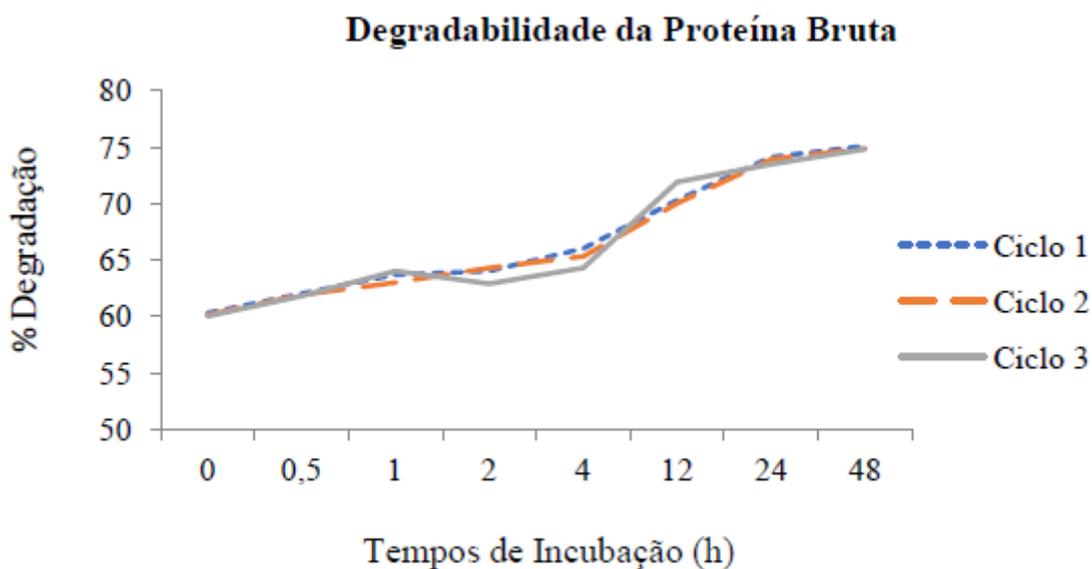
pastejo no tempo de incubação de 48 horas foi de 70%. Ainda, a média da degradabilidade efetiva da matéria seca taxa de 5% hora foi de 35,6 %, não se distinguindo nos ciclos de pastejo.

Figura 1 - Degradabilidade da matéria seca nos ciclos de pastejo em função dos tempos de incubação.



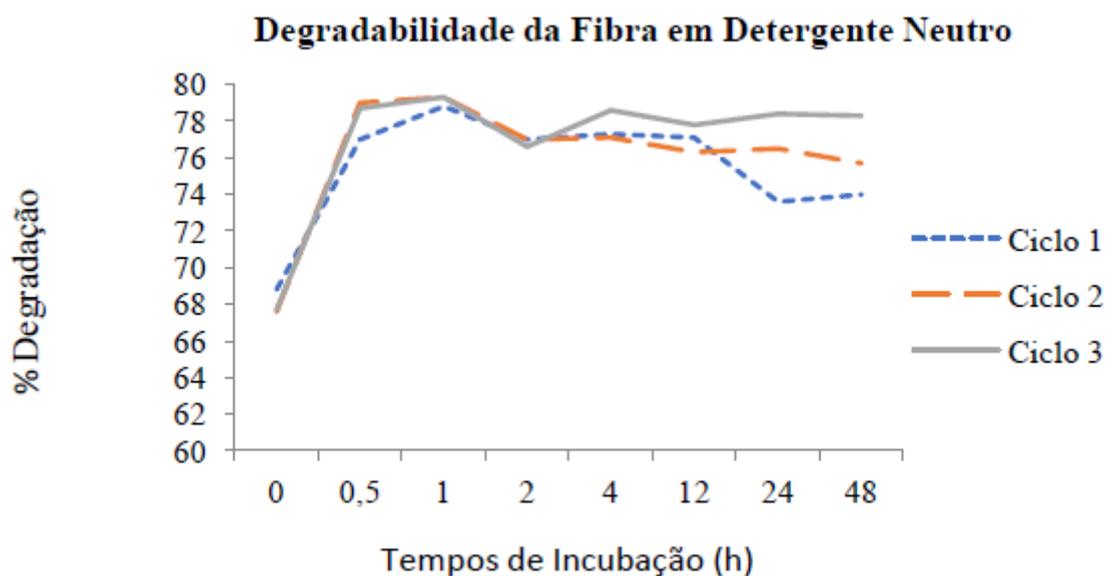
Os valores de degradabilidade da proteína bruta estão apresentados na figura 2. Não houve distinção entre os ciclos de pastejo, mas foi significativo o efeito dos tempos de incubação com valor máximo médio de 75% de degradação no tempo de 48 horas. A degradabilidade efetiva da Proteína Bruta foi de 92%, não sendo distinta entre os ciclos.

Figura 2 - Degradabilidade da proteína bruta nos ciclos de pastejo em função dos tempos de incubação.



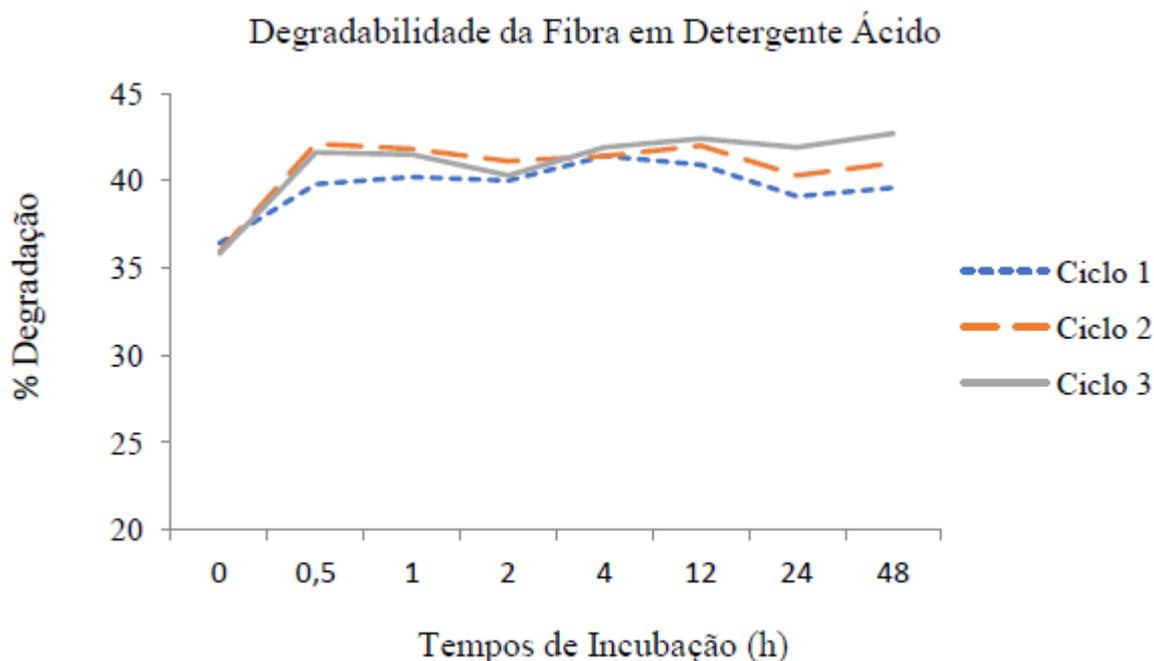
A degradabilidade efetiva da FDN (Figura 2) foi de 75% não diferindo entre os ciclos de pastejo. Houve efeito entre os ciclos para os tempos 12, 24 e 48 horas, predominando maior valor para o ciclo 3 e menor valor para o ciclo 1. Houve tendência de estabilização da degradação da FDN entre os ciclos compreendidos entre 0,5 e 12 horas e decréscimo após 12 horas.

Figura 3 - Degradabilidade da fibra em detergente neutro nos ciclos de pastejo em função dos tempos de incubação.



A degradabilidade da FDA (Figura 3) não diferiu entre os ciclos e tempos de incubação assumindo valor de 43 % de sua degradação no tempo de incubação de 48 horas, justificando a necessidade de maior tempo para sua degradação. A degradabilidade efetiva da FDA foi de 80%.

Figura 4 - Degradabilidade da fibra em detergente ácido nos ciclos de pastejo em função dos tempos de incubação.



O avanço da maturidade das plantas forrageiras e a redução no aproveitamento da massa seca são fenômenos associados. Deschamps (1999) relatou que no avanço da maturidade fisiológica, as plantas forrageiras crescem acumulando maior quantidade de massa seca e consequentemente aumentam a e lignificação da parede celular (aumento da fibra).

Para tanto, no presente estudo, o intervalo entre as colheitas (ciclos de pastejo) não influenciaram os valores de degradabilidade da matéria seca, PB, FDN e FDA o que pode ser explicado pelo manejo correto do capim ou ainda níveis residuais ou acrescidos de adubação mantendo a qualidade da forragem e consequentemente o equilíbrio entre proteína bruta e fibra.

Como o presente estudo simulou o pastejo de animais altamente seletivos, isso pode ter influenciado nos resultados, minimizando as diferenças na forragem coletada entre os ciclos, principalmente no que tange a relação de folhas e hastes da forragem.

Entretanto, Pinho (1997) obteve resultados menores para a degradação efetiva da matéria seca (3 %), também para capim cortado. Todavia, a degradabilidade efetiva da FDN foi de 75%, na taxa de passagem de 0,05/h valores semelhantes aos observados pelo mesmo autor, com 70,75%.

A menor digestibilidade da forragem determina sua menor ingestão. Carvalho et al. (2003) ressaltaram que a menor degradação da fibra diminui o consumo voluntário de forragem. Rode et al. (1985) verificaram que o aumento do nível de concentrado e a redução do nível da FDN aumentam a degradação do material, induzindo a associação de alimentos para se obter

melhores resultados no processo produtivo. Assim, para o presente estudo, a associação de concentrado nas dietas dos animais poderá proporcionar melhores resultados entre os ciclos (melhores aproveitamentos), uma vez que não houve diferenças no material estudado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ciclos de pastejo utilizados no presente estudo não interferiram na degradação do capim-tobiatã para os parâmetros avaliados quando utilizado a simulação de pastejo.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, M. A.; SANTOS, G. T.; CECATO, U.; DAMASCENO, J. C.; PETIT, H. V.; BETT, V.; GOMES, L. H.; DANIEL, M. Degradabilidade *in situ* de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas ou não a adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum**. v. 21,n. 3, p. 657-663, 1999.
- ARONOVICH, S. O capim colônia e outros cultivares de *Panicum maximum* Jacq.: produção e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.1-20.
- BALSALOBRE, M.A.A. **Desempenho de vacas em lactação sob pastejo rotacionado de Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.)**. 1996, 139f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.
- BRODERICK, G. A.; COCHRAN, R. C. ***In vitro* and *in situ* methods for estimating digestibility with reference to protein degradability**. In: THEODOROU, M. K.; FRANCE, J. (Ed.) Feeding systems and feed evaluation models. Wallingford: CAB International. p. 53-86, 2001.
- CARVALHO, F.A.N.; BARBOSA, F.A.; McDOWELL, L.R. Nutrição de bovinos a pasto. Belo Horizonte: **Papelform**, 2003. 438p.
- CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S. G.; PAULINO, M. F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 335-342, 2008.
- CORSI, M.; SANTOS, P. M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995, p.275-303.
- DESCHAMPS, F.C. Implicações do período de crescimento na composição química e digestão dos tecidos de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.1358-1369, 1999.

DE VRIES, M.F.W. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: a reconsideration of the hand-plucking method. **Journal Range Management**, v.48, n.4, p.370-375, 1995.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem (para se estimar o valor nutritivo de forragens) sob pastejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.

GOES, R.H.T.B., MANCIO, A.B., LANA, R.P. Desempenho de novilhos Nelore em pastejo na época das águas: ganho de peso, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.***-***, 2003.

HAFLEY, J.L.; ANDERSON, B.E.; KLOPFENSTEIN, T.J. Supplementation of growing cattle grazing warm-season grass with proteins of various ruminal degradabilities. **Journal of Animal Science**, v.71, n.2, p.522-529, 1993.

HERLING, V. A.; BRAGA, G. J.; LUIZ, P.H.C. OTANI, L. Tobiata, Tanzânia e Mombaça In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17, 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2000. p. 87-115.

HOLECHECK, J.L.; VAVRA, M.; PIEPER, R.D. Methods for determining the nutritive quality of range ruminant diets: a Review. **Journal of Animal Science**, v.54, p.363-375, 1982.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 21-58.

JANK, L. Potencial do gênero Panicum. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 1994. p. 25-31.

JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L. t' (Ed.) Measurement of grassland vegetation and animal production. **Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureaux**, p.96-102, 1978.

KIESLING, H.E.; NELSON, A.B.; HERBEL, C.H. Chemical composition of Tobosa grass collected by hand-plucking systems and esophageal fistulated steers. **Journal of Range Management**, v.22, n.1, p.155-159, 1969.

LOPES, F.C.F.; AROEIRA, L.J.M.; VASQUEZ, H.M. et al. Avaliação qualitativa de dois métodos de amostragem em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). **Revista Argentina de Producción Animal**, v.16, p.256, 1996 (supl. 1).

LUCCI, C. de S. **Nutrição e manejo de bovinos leiteiros**. São Paulo: Manole, 1997. 169p.

MEHREZ, A. Z.; ORSKOV, E. R. A study of the artificial fiber bag technique for determination the digestibility of feeds in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 88, n. 1, p. 645, 1977.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G.C.JR.; COLLINS, M.; MERTENS, D.R.; MOSER, L.E. (Ed). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: ASA, 1994. p.450 - 493.

MOLINARI, O. G. Grasslands and grasses of Puerto Rico. Rio Piedras: University of Puerto Rico, 1952. 167 p. (**Bulletin**, 102).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6 rev.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984. 90p.

NOCEK, J. E. *In situ* and others methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: A review. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 8, p. 2051-2059, 1988.

NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASAGEM, 15, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1998. p.203-242.

ORSKOV, E. R.; HOVELL, F. D. de B. The use of nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. **Tropical Animal Production**. v. 5, p. 195-223, 1980.

PEDREIRA C.G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BARSILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais de Palestras...** Recife: 2002 (CD-ROOM)

PETIT, H. V., SAVOIE, P., TREMBLAY, D.; SANTOS, G. T.; BUTLER, G. Intake, digestibility, and ruminal degradability of shredded hay. **Journal Dairy Science**, v. 77, p. 3043-3050, 1994.

PINHO, M.N.G. **Avaliação da degradabilidade ruminal *in situ* do capim coast cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) comparando-se dois métodos de colheita**. Jaboticabal, SP: FCAV, 1997.40p. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Faculdade de Ciências agrárias e veterinárias/UNESP.

RODE, L. M.; WEAKLEY, D. C.; SATTER, L. D. Effect of forage amount and particle size in diets of lactating dairy cows on site digestion and microbial protein synthesis. **Canadian Journal of Dairy Science**, Ottawa, v. 65, p. 101-111, 1985.

RODRIGUES A.L.P.; SAMPAIO I.B.M.; CARNEIRO J.C. et al. Degradabilidade *in situ* da matéria seca de forrageiras tropicais obtidas em diferentes épocas de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.56, n.5, p.658-664, 2004.

RUIZ, T.M.; BERNAL, E.; STAPLES, C.R.; SOLLENBERGER, L.E.; GALLAHER, R.N. Effect of dairy neutral detergent fiber concentration and forage source on performance of lactating cows. **Journal of Animal Science**, California, v.70, n.37, p.305 – 319, 1995.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos** 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 235 p.

SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. **Gramíneas tropicales**. Rome: FAO, 1992. 849 p. (FAO, Producción y Protección Vegetal, 23).

SOARES, A. P. M. Ajuste do modelo de Orskov e McDonald (1979) a dados de degradação ruminal *in situ* utilizando mínimos quadrados ponderados. Piracicaba, 2007. 62p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo (ESALQ). São Paulo-Brasil.

SOUZA, F. H. D. *Panicum maximum* in Brazil. In: LOCH, D. S.; FERGUSON, J. E. **Forage seed production**. New York: CABI, 1999. v.2, p.363-370.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de Análise Estatística e Genéticas SAEG-**. Versão 9.0. Viçosa, MG, 2000.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal Dairy Science**. v.74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, N. M. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos.1. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 26, n. 6 p. 1252-1258, 1997.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994, 476 p.