

## DEGRADABILIDADE *IN SITU* DA SILAGEM DE MILHO EM BOVINOS LEITEIROS SUPLEMENTADOS COM AMIRÉIAS CONTENDO DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE URÉIA

(*IN SITU* DEGRADABILITY OF CORN SILAGE BY DAIRY CATTLE SUPPLEMENTED WITH STAREAS WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF UREA)

(DEGRADABILIDAD *IN SITU* DEL ENSILAJE DE MAÍZ EN BOVINOS LECHEROS SUPLEMENTADOS CON AMIREAS CONTENIEDO DIFERENTES CONCENTRACIONES DE UREA)

J. M. B EZEQUIEL<sup>1</sup>, P. A. TEIXEIRA<sup>2</sup>, K. A. GASTALDI<sup>3</sup>, R. L. GALATI<sup>4</sup>,  
F. R. G. CARMO<sup>5</sup>, R. N. FERREIRA<sup>6</sup>, S. P. L. MELÍCIO<sup>5</sup>, J. V. FEITOSA<sup>7</sup>

### RESUMO

Foram determinadas as frações solúvel, potencialmente degradável e indegradável, a taxa de degradação (kd %/h) e as degradabilidades potencial e efetiva, considerando-se as taxas de passagem de 2, 5 e 8%/h, da matéria da seca (MS), do nitrogênio (N), da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA) da silagem de milho quando fornecida a animais recebendo concentrados isoprotéicos (17% de proteína bruta na matéria seca) contendo amiréias 25 ou 30 (milho extrusado com 25 ou 30% de uréia, respectivamente). Os parâmetros de degradabilidade foram determinados pelo método *in situ*, utilizando-se quatro animais mestiços leiteiros com peso médio de 375 kg. Foram obtidas as seguintes degradabilidades potenciais: 64,2 e 61,1% para MS; 81,5 e 82,8% para o N; 41,6 e 36,6% para a FDN; 39,5 e 38,3% para a FDA da silagem de milho incubada em animais recebendo dietas com as amiréias 25 e 30, respectivamente. Concluiu-se que os parâmetros de degradabilidade da fibra da silagem de milho não foram afetados pela concentração de N maior do que 12% (25% de uréia) nas amiréias. A presença de compostos nitrogenados de elevada solubilidade na silagem de milho implica que maior atenção deve ser direcionada ao estudo dos efeitos das amiréias na utilização ruminal da fibra desse volumoso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fibra em detergente ácido. Fibra em detergente neutro. Matéria seca. Nitrogênio.

### SUMMARY

The soluble, potentially degradable and undegradable fractions, the fermentation rate and the potential and effective degradabilities, at the passage rates of 2, 5 and 8%/h, of the dry matter (DM), nitrogen (N), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) of the corn silage supplemented with isoproteic concentrate (17% of crude protein in the dry matter basis) composed by starea 25 or 30 (extruded corn with 25 or 30% of urea, respectively) were studied. The degradabilities were determined by *in situ* method, with four dairy crossbred animals with 375 kg of live weight. The potential degradabilities were: 64.2 and 61.1% for DM; 81.5 and 82.8% for N; 41.6 and 36.6% for NDF; 39.5 and 38.3% for

<sup>1</sup> Zootecnista, Docente do Departamento de Zootecnia da Unesp - Jaboticabal - SP. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. End.Eletrôn.: janembe@fcav.unesp.br.

<sup>2</sup> Zootecnista, Aluna de Pós-graduação em Zootecnia na Unesp - Jaboticabal - SP.

<sup>3</sup> Zootecnista, Docente na Universidade de Rio Verde, GO

<sup>4</sup> Zootecnista, Doutora em Zootecnia pela Unesp - Jaboticabal - SP.

<sup>5</sup> Zootecnista, Mestre em Zootecnia pela Unesp - Jaboticabal - SP.

<sup>6</sup> Médico Veterinário, Docente do Departamento Ciências Fisiológicas, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás.

<sup>7</sup> Estatístico, Doutor em Zootecnia pela FCAV/Unesp – Estatístico da Universidade Federal do Ceará

ADF for the corn silage in the diets with stareas 25 and 30, respectively. It was concluded that the degradability parameters of the corn silage were not affected by N concentration above 12% (25% of urea) in starea. The presence of nitrogen compounds with high solubility in the corn silage suggest that more attention must be gave to the study of the effects of the starea on the ruminal fiber utilization.

**KEY-WORDS:** Acid detergent fiber. Dry matter. Neutral detergent fiber. Nitrogen.

## RESUMEN

Fueron determinadas las fracciones soluble, potencialmente degradable e indegradable, la tasa de degradación (kd %h) y las degradabilidades potencial y efectiva, considerando las tasas de pasaje de 2, 5 y 8%/h, de la materia seca (MS), del nitrógeno (N), de la fibra en detergente neutro (FDN) y de la fibra en detergente ácido (FDA) del ensilaje de maíz, cuando administrado a animales recibiendo concentrados isoproteicos (17% de proteína bruta en la matveria seca) conteniendo amiréias 25 ó 30 (maíz extrusado con 25 ó 30% de urea, respectivamente). Los parámetros de degradabilidad fueron determinados por el método *in situ*, utilizando cuatro animales mestizos lecheros, con peso medio de 375 kg. Fueron obtenidas las siguientes degradabilidades potenciales: 64,2 y 61,1% para MS; 81,5 y 82,8% para el N; 41,6 y 36,6% para la FDN; 39,5 y 38,3% para la FDA del ensilaje de maíz incubado en animales recibiendo dietas con amiréias 25 y 30, respectivamente. Se concluyó que los parámetros de degradabilidad de la fibra del ensilaje de maíz no fueron afectados por la concentración de N mayor que 12% (25% de urea) en las amiréias. La presencia de compuestos nitrogenados de elevada solubilidad en el ensilaje de maíz implica que debe darse más atención al estudio de los efectos de las amiréias en la utilización ruminal de fibra de ese voluminoso.

**PALABRAS-CLAVE:** Fibra en detergente ácido. Fibra en detergente neutro. Materia seca. Nitrógeno.

## INTRODUÇÃO

A determinação de concentrações adequadas de energia e de proteína em dietas para bovinos leiteiros sempre foi objeto de estudo de pesquisadores relacionados à nutrição. Entre os alimentos mais utilizados na formulação dessas dietas, pode-se citar o milho, como concentrado energético, e a uréia, como fonte de nitrogênio não-protético (NNP).

A uréia geralmente é utilizada na alimentação dos ruminantes sob dois aspectos: o primeiro é o de substituir os farelos protéicos, obtendo dietas menos onerosas, que atendam às exigências desses animais; o segundo é aumentar o teor de nitrogênio em sistemas de produção que usam forragens com baixos valores protéicos (FARIA et al., 1994). Em ambos os casos, o princípio para a sua utilização é o mesmo: aproveitar a proteína sintetizada pelos microrganismos presentes no ambiente ruminal através do NNP oriundo da uréia, com conseqüente elevação na utilização da fibra da dieta.

O uso da uréia tem a seu favor o baixo custo por unidade de nitrogênio. Entretanto, o seu uso é limitado em decorrência da baixa palatabilidade, segregação quando adicionada e misturada com farelos e, principalmente, devida a sua toxicidade em função da alta solubilidade no rúmen, proporcionando alta concentração de amônia.

A amônia, resultante da quebra da uréia, atua diretamente no crescimento das bactérias que degradam a fração fibrosa dos alimentos no rúmen, aumentando a

sua digestão (RUSSELL et al., 1992). Entretanto, para atingir o máximo de degradação ruminal, é necessária a utilização simultânea do nitrogênio e dos carboidratos pelos microrganismos. Dessa forma, o teor de energia na ração e, mais especificamente, a quantidade e a qualidade dos carboidratos fornecidos, afetam a eficiência de utilização do NNP pelos ruminantes, podendo ocorrer variação no seu aproveitamento em função da fonte energética empregada. Mansfield et al. (1994), relataram que a degradação ruminal pode ser limitada pela disponibilidade de energia ou proteína.

Males et al. (1974) relataram que o aumento na frequência de fornecimento do NNP, em especial a uréia, aumentava a síntese microbiana e, com isso, melhorava o aproveitamento da fibra dietética. No entanto, este manejo é inviável em condições não experimentais, porque aumenta a necessidade de mão-de-obra. O ideal seria a obtenção de um produto que proporcionasse liberação lenta de amônia no rúmen.

O processo de extrusão de uma fonte de amido com a uréia, produzindo a amiréia, otimiza o uso do NNP, tornando a sua solubilidade mais lenta, permitindo aos microrganismos ruminais a síntese mais contínua de proteína e evitando casos de intoxicação dos animais causada pela absorção excessiva de amônia pelo epitélio ruminal, sobrecarregando o fígado (SWINGLE et al., 1977). Outra vantagem da extrusão, é que esse processo pode melhorar o valor nutritivo da ração pelo aumento da disponibilidade de amido (REDDY et al., 1985, FERREIRA,

2001).

Ezequiel et al. (2001a) e Salman et al. (1997) concluíram que a utilização da amiréia como fonte protéica exclusiva em rações para ovinos em crescimento e engorda, contendo alto teor de volumoso, mostrou-se uma alternativa satisfatória e altamente viável.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo verificar a influência de diferentes concentrações de uréia (25 e 30%) na forma extrusada com milho (amiréia) sobre os parâmetros da degradabilidade ruminal da matéria seca, nitrogênio, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da silagem de milho, com bovinos leiteiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências da Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos e do Laboratório de Nutrição Animal pertencentes ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus de Jaboticabal, SP.

Foram utilizados quatro bovinos mestiços leiteiros pesando em média 375 kg e providos de fístulas permanentes no rúmen. Os animais permaneceram em baias individuais dotadas de bebedouro e comedouro. O período de adaptação às baias e às dietas foi de 21 dias, estabelecendo-se o fornecimento de alimentos, duas vezes ao dia (7 de 18 horas) de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10%. A relação volumoso:concentrado foi de 60:40. Ao início da fase experimental, os animais foram tratados com carrapaticida e ivermectina, na dosagem recomendada pelo fabricante. Como volumoso foi utilizada a silagem de milho e como alimentos concentrados, utilizou-se o grão de milho triturado, sal mineral e as amiréias 25 e 30 (milho extrusado com 25 e 30% de uréia, respectivamente). A amiréia 25 apresentou 79,8% de matéria seca e 12,1% de nitrogênio, enquanto a amiréia 30 possuía 82,0% de matéria seca e 14,2% de nitrogênio. A silagem de milho apresentou, em média, 31,7% de matéria seca, 1,2% de nitrogênio, 50,9% de fibra em detergente neutro e 27,8% de fibra em detergente ácido. Os concentrados eram isoprotéicos, com aproximadamente 17% de proteína bruta (Tabela 1).

Na incubação da silagem de milho, foram utilizados sacos de náilon, com tecido em poliamida, resistentes a alta temperatura, não resinados, com porosidade de 50 micrômetros e medindo 14,0 x 7,0 cm. Em cada saco de náilon foram colocados aproximadamente 4,5 g de matéria seca de silagem de milho previamente moída em moinho tipo facas, em peneira com crivos de 3 mm. As incubações foram feitas nos tempos 6, 12, 24 e 48 horas, em ordem inversa, de maneira que a retirada de todos os sacos fossem ao mesmo tempo. Este procedimento permitiu a

lavagem simultânea de todos os sacos ao final do processo, reduzindo-se variações. Utilizaram-se três repetições em cada tempo de incubação para cada tratamento. Após a retirada dos sacos do rúmen, estes foram colocados em água com gelo por 30 minutos para interromper o processo de degradação e, em seguida, lavados em máquina tipo *tanquinho* com água corrente até que a água ficasse limpa. Em seguida, permitiu-se que a água escorresse dos saquinhos, sem apertá-los. A determinação da fração solúvel foi realizada nas amostras referentes ao tempo zero (não incubadas), submetidas aos mesmos procedimentos de lavagem.

A pré-secagem foi feita em estufa com circulação de ar forçada a 55° C por 72 horas. Posteriormente, as amostras foram moídas e submetidas às análises laboratoriais para determinação dos teores de matéria seca e de nitrogênio total segundo a AOAC (1996). Os componentes da parede celular foram analisados segundo as metodologias propostas por Van Soest (1967). Estes dados foram utilizados nos cálculos dos parâmetros das degradabilidades conforme o modelo matemático proposto por Orskov e McDonald (1979), e confirmado por Feitosa (2003) como sendo adequado:  $D = a + b(1 - e^{-kdt})$  em que  $D$  é a degradação acumulada do componente nutritivo analisado, após tempo  $t$  (h);  $a$  é a fração solúvel em água do componente analisado;  $b$  é a fração insolúvel e potencialmente degradável do componente nutritivo analisado;  $a+b$  é a degradação potencial (DP) do componente nutritivo analisado;  $kd$  é a taxa de degradação de  $b$ ;  $t$  é o tempo de incubação, em horas. A degradabilidade efetiva foi estimada a partir do modelo

$$DE = a + b \left[ \frac{kd}{kd + kp} \right]$$

proposto por McDonald (1981), onde  $de$  corresponde à degradabilidade efetiva, em porcentagem;  $a$ ,  $b$  e  $kd$  às mesmas constantes da equação anteriormente descrita;  $kp$  = taxa de passagem das frações nutritivas a 2, 5 e 8%/h (AFRC, 1993).

As análises estatísticas foram realizadas por intermédio do programa Sas (1990), de acordo com o delineamento experimental em parcelas subdivididas com três repetições, em que os animais representaram os blocos, as amiréias 25 e 30 os tratamentos, os horários de incubação da silagem de milho no rúmen os subtratamentos, e três repetições por tempo incubado por tratamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se os resultados de desaparecimento da matéria seca (MS), nitrogênio (N), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente

ácido (FDA) da silagem de milho nos tratamentos. Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos com a amiréia 25 (AM25) ou amiréia 30 (AM30) nos tempos de incubação ruminal de 6 h para o desaparecimento do N e de 24 h para o desaparecimento da FDN da silagem de milho. O mesmo não ocorreu para a MS e para a FDA.

Comparando-se os resultados de desaparecimento obtidos a 24 horas, pode-se verificar menor valor para a FDN da silagem de milho no tratamento AM30 (27%) em relação ao tratamento AM25 (33%). Analisando o mesmo intervalo de tempo para o N, esse comportamento não foi observado. Considerando-se que o tempo de retenção retículo-rúmen da silagem de milho varia de 25 a 38 horas (MENDES et al., 2003), a utilização média do FDN nas duas dietas poderia variar de 27 a 53%, aproximadamente.

A degradabilidade potencial (DP) da MS da silagem de milho não foi influenciada pelos tratamentos (Tabela 3). Utilizando amiréia contendo 7,5% de uréia, Muniz (2003) obteve para a DP da MS da silagem de milho o valor de 71,1%, enquanto as DE às taxas de passagem de 2, 5 e 8%/h foram de 61,3; 54,8 e 51,8%, valores próximos aos obtidos neste trabalho.

A associação da silagem de milho com fontes nitrogenadas de diferentes características de degradação têm sugerido que a degradabilidade da MS desse volumoso não é influenciada quando fontes nitrogenadas de média a alta degradabilidade são utilizadas nas dietas. Considerando-se o N, a glutenose possui baixa degradabilidade ruminal (39%, SOUZA et al., 2002), o farelo de soja caracteriza-se por ser de degradabilidade média (65%, NRC, 1996), a uréia (100%, NRC, 1996) e o farelo de girassol apresentam degradabilidade ruminal alta (acima de 80%, Galati, 2004). As DE da MS da silagem de milho obtidas a 2 e 5%/h por Bisaglia (2001) foram de 53,0 e 46,6% quando utilizou dieta com silagem de milho exclusiva; 48,2 e 44,3% para dieta composta de silagem de milho com uréia; 56,2 e 48,4% para a dieta composta por silagem de milho com farelo de soja e, quando suplementou a silagem de milho com glutenose, obteve valores de 60,0 e 52,8%, respectivamente. Embora a DP da MS (76,3%) da silagem de milho utilizada por Galati (2004) tenha sido mais elevada que os valores observados neste trabalho, as DE obtidas a 2,8; 4,0 e 3,7%/h (de 56,6 a 57,7%) apresentaram valores próximos, utilizando dietas contendo 0,8% de uréia e farelo de girassol como fontes nitrogenadas de elevada degradabilidade ruminal do N. Esses resultados concordaram com a idéia de que para a matéria seca da silagem de milho a fonte nitrogenada poderia não influenciar a degradabilidade. O mesmo poderia não ocorrer para as frações fibrosas.

As degradabilidades obtidas para o N foram elevadas, o que se atribuiu à considerável participação do N-NH<sub>3</sub> entre as formas de N presentes na silagem de milho, que é prontamente solúvel no ambiente ruminal. Possivelmente devido a este fato, o efeito da AM30 sobre

a silagem de milho não se evidenciou. A contribuição da fração B foi pequena (em média 11,5%), evidenciando pequena atividade microbiana envolvida na degradação do N. As diferenças entre as degradabilidades potenciais e as efetivas, para as taxas de passagem de 2; 5 e 8%/h do N da silagem de milho foram igualmente pequenas. Assim, o fator que mais influenciou esses resultados foi a alta solubilidade do N (74,5%).

Uma possível explicação para a ausência de efeito da extrusão do amido com a uréia na degradabilidade ruminal do N seria o perfil granulométrico da amiréia utilizada. Ezequiel *et al.* (2000) evidenciaram diferenças nas curvas de degradação ruminal das amiréias 30 inteiras, moídas ou quebradas, observando que a degradabilidade da amiréia moída foi a mesma com o decorrer do tempo, indicando efeito apenas da solubilidade inicial, o que não ocorreu com o pélete inteiro. Estes autores concluíram que a moagem ou quebra do pélete minimizou os efeitos de aderência da uréia no amido gelatinizado que ocorreu no processo da extrusão. No presente trabalho, as amiréias foram moídas para serem misturadas com o milho, o que pode ter ocasionado rápida e intensa liberação da uréia no líquido ruminal. A liberação do N da uréia extrusada com milho tem apresentado variação na literatura, possivelmente contribuindo de maneira diferenciada para a disponibilidade de N-NH<sub>3</sub> no ambiente ruminal. Muniz (2003) observou maiores ( $P < 0,05$ ) concentrações de N-NH<sub>3</sub> ruminal quando cordeiros foram alimentados com dietas contendo amiréia com 7,5% de uréia (25,7 mg/dL), comparativamente àqueles alimentados com farelo de glúten de milho (15,2 mg/dL). Valadares Filho et al. (1990) não observaram variações entre as DE da PB a 5%/h da amiréia e da mistura milho + uréia sem extrusão, apesar da elevada taxa de digestão da amiréia. Males et al. (1979) compararam dois produtos de uréia extrusada (amiréia 25, com 64,5% de PB, e a amiréia 30, com 66% de PB) com a uréia misturada ao milho sem extrusar (20,5% uréia). Foi observado que as taxas de liberação de N-NH<sub>3</sub> em tubos de ensaio com 10 mL de solução de urease em pH 7,0 e temperatura de 39°C não foram influenciadas pelo processo da extrusão. As amiréias incubadas *in vitro* em fluido ruminal tamponado apresentaram concentrações acumuladas de N-NH<sub>3</sub> (% do N total) semelhantes à uréia misturada com milho sem extrusar, enquanto que em experimentos *in vivo*, com animais canulados no rúmen, apenas a amiréia 25 apresentou redução significativa na concentração de N-NH<sub>3</sub> no fluido ruminal até 4 horas após a refeição. Estes autores concluíram que a gelatinização do amido com a uréia aparentemente não afetou a solubilidade da uréia.

De 24 a 48 horas de incubação, houve um acréscimo de 99% na degradabilidade da FDN da silagem de milho no tratamento AM30, enquanto que, para o tratamento AM25, esse aumento foi de 49%. Sendo a fração potencialmente degradável notadamente dependente da

atividade de enzimas dos microrganismos ruminais e embora o nitrogênio não protéico seja a fonte de nitrogênio utilizada pelos microrganismos celulolíticos (RUSSELL et al., 1992), uma melhor condição para a atividade dos microrganismos fibrolíticos pode ter sido alcançada a este tempo. Segundo estes mesmos autores, quando a velocidade de degradação do substrato que contém N é elevada, pode ocorrer produção e absorção excessiva de amônia, aumentando a excreção urinária de uréia. Se isso ocorrer, a utilização de amônia no rúmen não é melhorada e não há incrementos na degradação da fibra. Contrariando parcialmente essa idéia, Seixas (1996), utilizando borregos para estudar os efeitos de concentrados protéicos com quantidades equivalentes de N provenientes do farelo de algodão, da uréia ou da amiréia (7% de uréia), tendo como

volumoso a silagem de milho (60% da matéria seca), verificou que o balanço de N foi menor quando utilizou a amiréia, mas os coeficientes de digestibilidade da MS e da FDN foram superiores, comparados com os resultados obtidos com as dietas contendo farelo de algodão ou uréia. A ingestão de MS e as digestibilidades da proteína e da energia foram semelhantes para os três tratamentos. Provavelmente a liberação de N-NH<sub>3</sub> foi mais baixa do que a obtida nesta pesquisa, uma vez que a concentração de uréia na amiréia foi de apenas 7%.

Algumas pesquisas têm confirmado a ausência de efeito da quantidade de proteína degradada no rúmen (PDR) na digestão da fibra. Rihani et al. (1993) estudaram a influência da quantidade de uréia na digestão de dietas com alta concentração de fibras em carneiros e obtiveram

**Tabela 1** - Porcentagens dos ingredientes utilizados na formulação dos concentrados isoprotéicos com as amiréias 25 e 30 (%MS)

Ingredientes	Amiréia 25	Amiréia 30
Amiréia	12,8	11,0
Milho em grão moído	85,1	86,9
Suplemento mineral <sup>1</sup>	2,0	2,0
Enxofre	0,1	0,1
Total	100,0	100,0

<sup>1</sup> Composição (kg): Ca = 120 g; P = 80 g; Na = 152,0 g; N = 10,0g; Mg = 6 g; Zn = 3800 mg; Cu = 1900 mg; Mn = 1000 mg; F<sub>(Má)</sub> = 920 mg; Co = 200 mg; I = 150 mg; S = 15000 mg; Se = 20 mg;

**Tabela 2** - Valores de desaparecimento da matéria seca, nitrogênio, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da silagem de milho nos tempos de incubação ruminal, para cada tratamento

Tratamento	Tempos de incubação (h)					CV (%)
	0	6	12	24	48	
<b>Matéria seca</b>						
Amiréia 25	43,1 eA	47,4 dA	49,9 cA	59,2 bA	69,2 aA	3,1
Amiréia 30	43,1 eA	46,0 dA	48,6 cA	54,8 bA	71,1 aA	3,8
<b>Nitrogênio</b>						
Amiréia 25	74,5 dA	78,9 cA	80,0 bcA	80,9 bA	85,0 aA	1,6
Amiréia 30	74,5 dA	76,4 dB	78,9 cA	81,0 bA	86,4 aA	1,2
<b>Fibra em detergente neutro</b>						
Amiréia 25	11,2 dA	15,2 cdA	17,7 cA	33,0 bA	49,3 aA	18,5
Amiréia 30	11,2 dA	13,1 dA	17,0 cA	27,0 bB	53,7 aA	14,0
<b>Fibra em detergente ácido</b>						
Amiréia 25	13,2 cA	19,1 cA	19,2 cA	32,7 bA	48,7 aA	19,4
Amiréia 30	13,2 dA	14,6 dA	20,7 cA	29,3 bA	53,0 aA	14,2

Médias seguidas de diferentes letras minúsculas nas linhas, e maiúsculas nas colunas, indicam diferença significativa (P<0,05)  
CV (%)= Coeficiente de variação

**Tabela 3** - Frações A, B e C, taxas de degradação (kd) e degradabilidades potencial (DP) e efetiva (DE) para taxas de passagem de 2, 5 e 8%/h, da matéria seca da silagem de milho, para cada tratamento

Tratamento	Frações (%)			kd (%/h)	DP (%)	DE (%)		
	A	B	C			2	5	8
<b>Matéria seca</b>								
Amiréia 25	43,0	27,0	30,0	3,6	64,2	59,9	54,0	51,3
Amiréia 30	43,0	28,1	28,9	2,3	61,1	57,7	51,9	49,5
CV (%)	0,8	3,6	3,0	32,0	5,9	4,5	4,5	4,0
<b>Nitrogênio</b>								
Amiréia 25	74,5	9,3	16,2	3,8	82,9	81,1	78,8	77,7
Amiréia 30	74,5	13,10	12,4	2,5	82,4	80,8	78,3	77,2
CV (%)	-	16,8	7,4	52,5	2,1	1,5	1,4	1,2
<b>Fibra em detergente neutro</b>								
Amiréia 25	10,6	38,3	51,1	3,8	41,6	35,1	26,8	22,0
Amiréia 30	10,6	43,4	46,0	2,1	36,6	31,9	23,3	19,8
CV (%)	7,1	11,0	9,3	34,3	17,9	15,1	16,0	15,0
<b>Fibra em detergente ácido</b>								
Amiréia 25	13,2	53,4	33,4	3,2	39,5	34,0	27,0	23,6
Amiréia 30	13,2	45,8	41,0	2,4	38,3	33,2	24,9	21,3
CV (%)	21,6	19,8	11,8	25,2	16,2	14,7	13,4	12,7

CV (%)= Coeficiente de variação

valores médios de digestão ruminal de 64,5% para FDA, sem constatarem diferenças devidas às quantidades de uréia utilizadas (2,5 ou 1,5% da MS). Estes autores também não observaram efeitos das quantidades de uréia sobre a digestão da matéria orgânica e sobre a síntese ou eficiência microbiana. Da mesma forma, Mucio (2001) não encontrou efeito da PDR sobre a digestibilidade da fibra da silagem de milho em dietas para bovinos. Porém Ezequiel et al. (2001b), em condições *in vitro*, determinaram os coeficientes de digestibilidade da MS, proteína bruta e FDA de dietas experimentais com 63% de silagem de milho e 37% de concentrado contendo milho e farelo de algodão, uréia ou amiréia (contendo 7% de uréia), e verificaram que o tratamento com uréia apresentou resultados superiores aos contendo amiréia ou farelo de algodão, em todas as variáveis estudadas. Estes autores observaram que os bovinos doadores de fluido ruminal, quando suplementados com a amiréia apresentaram maior ingestão de MS.

#### CONCLUSÕES

Os parâmetros de degradabilidade da fibra da silagem de milho não foram afetados pela concentração de N maior do que 12% nas amiréias, o que correspondeu

à extrusão do milho com 25% de uréia. As poucas diferenças que existiram no desaparecimento do N e da FDN em tempos de incubação anteriores a 24 horas foram insuficientes para ser indicada a inclusão de quantidade maior do que a correspondente a 25% de uréia na fabricação das amiréias que se destina à suplementação da silagem de milho como volumoso exclusivo para bovinos.

A presença de compostos nitrogenados de elevada solubilidade na silagem de milho implica que maior atenção deve ser direcionada ao estudo dos efeitos das amiréias na utilização ruminal da fibra desse volumoso.

ARTIGO RECEBIDO: Julho / 2004

APROVADO: Outubro / 2005

#### REFERÊNCIAS

AFRC - Agricultural and Food Research Council. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallington: CAB International, 1993. 159p.

AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. 14<sup>th</sup>ed. Washington, D.C., 1996. 1096p

BISAGLIA, T. L. **Avaliação dos parâmetros ruminais e da degradabilidade da matéria seca e fibra em detergente neutro da silagem de milho em diferentes fontes de proteína.** Jaboticabal, SP. 2001. 53p. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2001.

EZEQUIEL, J. M. B., CARMO, F. R. G., GALATI, R. L., FEITOSA, J. V., FERREIRA, R. N., MENDES, A. R. Degradabilidade ruminal *in situ* da matéria seca e proteína bruta da amiréia nas formas moída e peletizada contendo diferentes níveis de uréia. In: REUNIÓN LATINO AMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 16., CONGRESO URUGUAYO DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 3., 2000, Montevideo. **Anais...** CD-ROM (Sección Nutrición)

EZEQUIEL, J. M. B., MATARAZZO, S. V., SALMAN, A. K. D., MARTINS JUNIOR, A. P., SOARES, W. V. B. Digestibilidade aparente da energia e da fibra de dietas para ovinos contendo uréia, amiréia ou farelo de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.231-235, 2001a.

EZEQUIEL, J. M. B., SOARES, W. V. B., SEIXAS, J. R. C. Digestibilidade *in vitro* da matéria seca, nitrogênio e fibra em detergente ácido de dietas completas contendo farelo de algodão uréia ou amiréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.235-241, 2001b.

FARIA, V. P., PEIXOTO, A. M., MOURA, J. C. Uréia para ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 2., 1994, Piracicaba, SP. **Anais...** p.351.

FEITOSA, J. V. **Avaliação de modelos matemáticos de degradação de fenos de capim-Tifton 85 e de concentrados em bovinos.** Jaboticabal, SP. 2003. 129p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

FERREIRA, R. N. **Degradação ruminal e digestibilidades intestinal e total da proteína do milho e gérmens de milho.** Jaboticabal, SP. 2001. 73p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

GALATI, R. L. **Co-produtos do milho, soja e girassol para bovinos de corte.** Jaboticabal, SP. 2004. 168p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

MALES, J. R., KROPP, J. R., JOHNSON, R. R. Rumen microbial protein synthesis in cattle fed low quality roughage supplemented with varying levels of soybean meal and urea. **Feed Proceedings**, v.33, p.707, 1974.

MALES, J. R., MUNSINGER, R. A., JOHNSON, R. R. *In vitro* and *in vivo* ammonia release from slow-release urea supplements. **Journal of Animal Science**, v.48, n.4, p.887-892, 1979.

MANSFIELD, H. R., ENDRES, M. I., STERN, M. D. Influence of non-fibrous carbohydrate and degradable intake protein on fermentation by ruminal microorganisms in continuous culture. **Journal of Animal Science**, v.72, n.9, p.2464-2467, 1994.

McDONALD, I. A revised model for the estimation of protein degradability in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, v.96, n.1, p.251-252, 1981.

MENDES, A. R., EZEQUIEL, J. M. B., GALATI, R. L., NASCIMENTO FILHO, V. F., QUEIROZ, N. A. A. Fontes energéticas associadas ao farelo de girassol em novilhos confinados. 3. Cinética digestiva. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 20003, Santa Maria, RS. **Anais...** CD-ROM (Nutrição de Ruminantes).

NRC - National Research Council. **Nutrients requirements of beef cattle.** 7<sup>th</sup>ed. Washington: National Academy Press, D.C. 1996. 242p.

MUCIO, C. R. **Influência da degradabilidade da proteína na digestibilidade ruminal e pós-ruminal dos nutrientes da silagem de milho.** Jaboticabal, SP. 2001. 24p. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

MUNIZ, E. N. **Adição de metionina protegida da degradabilidade ruminal em rações para cordeiros alimentados com dois níveis de proteína não degradável no rúmen.** Jaboticabal, SP. 2003. 69p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

ORSKOV, E. R., McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v.92, n.6, p.499-503, 1979.

REDDY, V. A. K., PRASAD, D. A., RAO, Z. P. Effect of extrusion cooking deoiled Salseed meal on the utilization of nutrients by sheep. **Agricultural Wastes**, v.13, n.3, p.179-187, 1985.

RIHANI, N., GARRETT, W. N., ZINN, R. A. Influence of level of urea and method of supplementation on characteristics of digestion of high-fiber diets by sheep. **Journal of Animal Science**, v.71, n.5-6, p.1657-1665, 1993.

RUSSELL, J. B., O'CONNOR, J. D., FOX, D. G., VAN SOEST, P. J., SNIFFEN, C. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I- Ruminant fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3551-3561, 1992.

SALMAN, A. K. D., S. V., MATARAZZO, S. V., EZEQUIEL, J. M. B. Estudo do balanço nitrogenado e da digestibilidade da matéria seca e proteína de rações para ovinos suplementadas com amiréia, uréia ou farelo de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.179-185, 1997.

SAS. Statistical Analysis System. **User's guide**. 4<sup>th</sup>ed. Cary:SAS Institute, 1990. 890p.

SEIXAS, J. R. C. **Desempenho de bovinos confinados e digestibilidade aparente com ovinos, recebendo amiréia, uréia ou farelo de algodão**. Jaboticabal, SP. 1996. 73p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

SOUZA, M. S., EZEQUIEL, J. M. B., ROSSI JUNIOR, P., MALHEIROS, E. B. Efeito de fontes nitrogenadas com distintas degradabilidades sobre o aproveitamento da fibra, do nitrogênio e do amido de rações para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2139-2148, 2002.

SWINGLE, R. S., ARAIZA, A., URIAS, A. R. Nitrogen utilization by lambs fed wheat straw alone or with supplements containing dried poultry waste, cottonseed meal or urea. **Journal of Animal Science**, v.45, n.6, p.1435-1441, 1977.

VALADARES FILHO, S. C., COELHO DA SILVA, J. F., LEÃO, M. I. Degradabilidade *in situ* da matéria seca e proteína bruta de vários alimentos em vacas em lactação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.19, n.6, p.512-522, 1990.

VAN SOEST, P. J. Development of a comprehensive system of analysis and its application to forages. **Journal of Animal Science**, v.26, n.1, p.119-128, 1967.