

Avaliação da Degradabilidade Ruminal *In Situ* da Matéria Seca de Silagens de Milho (*Zea mays*, L.) com Diferentes Graus de Vitreosidade e com Perfil de Aminoácidos Modificado

VIANA, A.C.

2004

Avaliação da Degradabilidade Ruminal *In Situ* da Matéria Seca de Silagens de Milho (*Zea mays*, L.) com Diferentes Graus de Vitreosidade e com Perfil de Aminoácidos Modificado

LOPES, F.C.F.¹, CARNEIRO, J.C.¹, NOVAES L.P.¹, VIANA, A.C.², POSSAS, F.P.³, OLIVEIRA, J.S.¹ e GONÇALVES, L.C.⁴

¹Pesquisador Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora (MG) – *E-mail*: fernando@cnpqgl.embrapa.br,

² Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas (MG), ³Aluno de Medicina Veterinária UFMG, Belo Horizonte (MG), ⁴Professor da Escola de Veterinária da UFMG.

Palavras-chave: aminoácido, bovino, degradabilidade efetiva, ruminantes

Introdução

A competitividade crescente do agronegócio do leite exige cada vez mais uma especialização por parte dos produtores. Uma das alterações mais sentidas nessa cadeia produtiva foi a melhoria do potencial genético dos animais empregados. O melhoramento genético foi bastante atuante, contribuindo efetivamente para a elevação da média de produção de leite de 676 litros/vaca/ano em 1981, para 1.138 litros/vaca/ano em 2002 (ANUÁRIO..., 2002). A melhoria do potencial produtivo dos animais requer uma alimentação mais eficiente e equilibrada, possibilitando aumento na produção. Entretanto, as condições climáticas prevaletentes, impedem ou dificultam a obtenção de forragem de boa qualidade durante todo o ano, quer seja pela ausência de precipitação, ou pelo excesso de frio em determinado período. Seja no segmento de pecuária de corte ou de leite, o modelo exploratório brasileiro conjuga alimentação do rebanho a pasto com suplementação volumosa no período de escassez de alimentos. Nesse modelo, o produtor cada vez tem constatado que a prática da ensilagem é a garantia de alimento em quantidade e qualidade para a entressafra (ZAGO, 2002). Dentre as espécies utilizadas para a produção de forragem conservada na forma de ensilagem, o milho se destaca. A silagem de milho proporciona forragem de ótima qualidade nutritiva, sem restrições alimentares para os ruminantes. Além disso, apresenta elevado potencial produtivo de matéria seca por área, chegando a mais de 15 t/ha (OLIVEIRA et al., 2003), viabilizando sua exploração. Estima-se que sejam cultivados no Brasil aproximadamente 800 mil hectares com milho destinado exclusivamente para produção de silagem (ZAGO, 2002), e esta área vem crescendo nos últimos anos. Além das características como produtividade, digestibilidade e percentual de espigas nas cultivares de milho utilizadas para produção de silagem, a textura do grão (vitreosidade) é outra variável que passa a ser observada na escolha de genótipos utilizados para alimentação de ruminantes, uma vez que características relacionadas ao endosperma do grão do milho afetam a degradabilidade do amido no rúmen. Logo, dependendo do

genótipo, o milho poderá fornecer em maior ou menor velocidade, energia para a síntese de proteína bacteriana. A silagem de milho com perfil de aminoácidos modificado apresenta maiores teores de lisina e triptofano e poderá incrementar o desempenho produtivo dos animais. Ressalta-se que a lisina é um dos aminoácidos limitantes para vacas leiteiras (RODRIGUEZ et al., 1988). A técnica dos sacos de náilon suspensos no rúmen (MEHERZ & ØRSKOV, 1977) tem sido, por fatores inerentes à sua simplicidade e baixo custo, generalizadamente usada para estimar parâmetros de degradabilidade *in situ* da proteína dietética. A forma modificada por SAMPAIO (1988) da equação proposta por MEHERZ & ØRSKOV (1977) identifica, de modo explícito, dois (taxa e potencial de degradação) dos principais elementos de qualificação de forrageiras (BARBI et al., 1995). Para responder pelos efeitos inerentes à dinâmica da passagem da digesta no rúmen, ØRSKOV & McDONALD (1979) sugeriram o uso de uma equação para obtenção de valores de degradabilidade efetiva dos nutrientes.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Milho e Sorgo, localizado em Sete Lagoas (MG), e as análises químicas realizadas no Laboratório de Alimentação Animal da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora (MG). Foram avaliadas as degradabilidades ruminal *in situ* da matéria seca de silagens de quatro cultivares de milho: QPM-129 (milho com grãos semi-duros, apresentando perfil de aminoácidos modificado), SHS-4040 (milho com grãos duros, apresentando maior vitreosidade), BRS-3060 (milho com grãos semi-duros), e AG-1051 (milho com grãos dentados). Foram utilizados silos tipo trincheira para a obtenção das silagens. A avaliação da degradabilidade ruminal *in situ* foi realizada em delineamento de Quadrado Latino, utilizando quatro novilhas Holandês x Zebu, fistuladas no rúmen, pesando, em média, 400 kg. Os animais foram alimentados com dieta composta de 70% da silagem de milho respectiva ao tratamento experimental e 30% de concentrado (base matéria seca). Amostras de cada silagem foram coletadas, pré-secas em estufa de ventilação forçada (55°C, 72 h), moídas (1 mm) e analisadas segundo recomendações gerais de SILVA (1998), quanto aos teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB). Uma outra parte das amostras de cada silagem foi moída (5 mm), visando ao estudo da degradação ruminal *in situ* da MS (NOCEK, 1988). Foram usados sacos de náilon (46 μ de abertura de malhas; 20 x 10 cm de dimensão), com cerca de 20 mg de amostra por cm² (NOCEK, 1988). Antes da incubação, todos os sacos foram mergulhados em água (temperatura ambiente, 30 min). Os referentes ao tempo zero (estimativa da fração solúvel mais partículas com tamanho reduzido que atravessam os poros do náilon) foram retirados e congelados (-10°C). Os demais foram colocados no rúmen e retirados 6, 24 e 96 h após a incubação, sendo também congelados. Todos os sacos foram descongelados, lavados simultaneamente, secos em estufa de ventilação forçada (55°C, 72h), pesados, e nos resíduos analisados quanto aos teores de MS. Os parâmetros de degradação ruminal *in situ* foram estimados pelo processo iterativo do algoritmo Marquardt, com auxílio do procedimento para modelos não-lineares (PROC NLIN) do SAS... (1985). Os dados de degradação parcial foram ajustados segundo a equação proposta por MEHERZ & ØRSKOV (1977) modificada por SAMPAIO (1988). As determinações da degradabilidade efetiva (DE) foram realizadas, considerando taxas de passagem no rúmen

de 3, 5 e 8%/h, de acordo com o modelo proposto por ØRSKOV & MCDONALD (1979).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os teores de MS e de PB das silagens confeccionadas com os milhos das cultivares QPM-129 (milho com grãos semi-duros, apresentando perfil de aminoácidos modificado), SHS-4040 (milho com grãos duros, apresentando maior vitreosidade), BRS-3060 (milho com grãos semi-duros), e AG-1051 (milho com grãos dentados).

Tabela 1. Composição química das silagens das quatro cultivares de milho.

	Silagem de milho			
	QPM-129	AG-1051	BRS-3060	SHS-4040
Matéria seca – MS (%)	47,3	48,1	47,6	46,1
Proteína bruta (% da MS)	8,2	7,1	7,0	8,2

Os teores de MS variaram de 46,1 a 48,1%, sendo inferiores aos observados por FREITAS (2002). Entretanto, foram semelhantes aos observados por NEIVA et al. (1988), que obtiveram silagens de milho consideradas de boa qualidade, com 35 e com 45% de MS. Quanto aos teores de PB, que variaram de 7,0 a 8,2%, as silagens podem ser consideradas de boa qualidade. Na Tabela 2 constam os parâmetros da degradação ruminal *in situ* das quatro silagens de milho avaliadas.

Tabela 2. Parâmetros de degradação ruminal *in situ* da matéria seca das silagens de milho.

Silagens de milho	Parâmetros de degradação ruminal <i>in situ</i> da matéria seca ¹						
	A (%)	B (%)	c (/h)	S (%)	Degradabilidade efetiva (%) em função da taxa de passagem no rúmen		
					0,03/h	0,05/h	0,08/h
QPM-129	72,8	42,6	0,0391	30,16	54,3	48,9	44,1
BRS-3060	75,2	36,7	0,0391	34,53	57,5	52,4	47,9
AG-1051	77,7	37,4	0,0265	38,16	56,7	51,9	48,0
SHS-4040	74,6	37,3	0,0345	26,28	52,1	46,0	40,8

¹A = fração potencialmente degradável; B = fração potencialmente degradável sob ação da microbiota, se não houvesse *lag-time*; c = taxa constante de degradação da fração potencialmente degradável por ação da microbiota; e S = fração solúvel mais partículas com tamanho reduzido que atravessam os poros do náilon (SAMPAIO, 1988).

A silagem da cultivar de milho dentado (AG-1051) obteve o maior potencial de máxima degradação da MS (A). Entretanto, a taxa de degradação (c) foi inferior às obtidas para as demais silagens, o que impediu que a silagem do AG-1051 apresentasse o maior valor de degradabilidade efetiva, considerando as taxas de passagem no rúmen de 0,03 e 0,05/h. A degradabilidade efetiva da silagem da cultivar de milho dentado (AG-1051) foi maior em relação às demais, somente quando a taxa de passagem no rúmen foi de 0,08/h. A silagem do milho QPM-129 apresentou menores valores para potencial de degradação da MS e para degradabilidade efetiva, independente da taxa de passagem ruminal, quando comparada à silagem do milho BRS-3060, que possui grãos com as mesmas características quanto à dureza. Contudo, como o milho QPM-129 apresenta teores mais elevados de lisina e de triptofano, fazem-se necessários outros estudos para verificar se a redução na degradabilidade efetiva da MS acarretará prejuízo para o desempenho dos animais, tendo em vista os benefícios que uma dieta mais rica em lisina poderá proporcionar aos mesmos. A silagem confeccionada com milho apresentando grãos que se caracterizam por serem duros (SHS-4040) apresentou a menor degradabilidade efetiva da matéria seca, independente das taxas de passagem no rúmen. CORRÊA (2001) avaliando a degradabilidade efetiva da matéria seca, observou que grãos de milho que possuíam maior vitreosidade, ou seja, eram mais duros, apresentaram menor degradabilidade efetiva no rúmen.

Conclusões

A silagem confeccionada com cultivar de milho tipo duro apresentou a menor degradabilidade efetiva no rúmen.

Literatura citada

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. São Paulo: FNP, 2002. 400p.

CORRÊA, C.E.S. Silagem de milho ou cana-de-açúcar e o efeito da textura do grão de milho no desempenho de vacas holandesas. 2001. 102f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

FREITAS, A.R. Consumo e digestibilidade aparente das silagens de cinco genótipos de milho (*Zea mays* L). 2002. 50f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

MEHREZ, A.Z.; ØRSKOV, E.R. A study of the artificial fiber bag technique for determining the digestibility of feed in the rumen. **Journal of Agricultural Science**, v. 88, n.3, p.645-650, 1977.

NEIVA, J.N.M.; GARCIA, R.; VALADARES, FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade aparente de matéria seca e nutrientes em dietas à base de silagens e rolão de milho amonizados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n.3, p. 453-460, 1988.

NOCEK, J.E. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility. A review. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.2051-2069, 1988.

OLIVEIRA, J.S.; SOUZA SOBRINHO, F.; PEREIRA, R.C. et al. Potencial de utilização de híbridos comerciais de milho para silagem na região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 1; p. 62-71, 2003.

ØRSKOV, E.R., McDONALD, J. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v.92, n.2, p. 499-503, 1979.

RODRIGUEZ, N.M.; FERNANDES, P.C.C.; MOREIRA, J.F.C. et al. Ruminal aminoacid degradability of soybean meal in bovines. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 8., 1998. **Proceedings...** Seoul: Seoul National University, 1998. p.368-369.

SAMPAIO, I.B.M. **Experimental designs and modelling techniques in the study of roughage degradation in rumen and growth of ruminant**. 1988. 228f. Thesis (Phylosophy Doctor) - University of Reading, Reading, 1988.

SAS Institute Inc. **SAS® User's Guide: Statistics, Version 5 Edition**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1985. 956p.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos**. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 1998. 166p.

ZAGO, C.P. Híbridos de milho e sorgo para silagem: Características agronômicas e nutricionais. In: OBEID, J.A.; PEREIRA, O.G.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. (Eds.) Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002. p.351-372.