

EFEITO DO ESTÁDIO DE MATURIDADE DO MILHO* SOBRE O CONSUMO DE MATÉRIA SECA

EFFECT OF THE MATURITY STAGE OF CORN ON DRY MATTER INTAKE

H. H. VILELA¹, A. V. REZENDE², D. A. NOGUEIRA, P. F. VIEIRA²,
G. B. S. ALMEIDA³, A. R. SILVA⁴

RESUMO

Esta pesquisa foi conduzida no Laboratório de estudos em Metabolismo Animal da Universidade José do Rosário Vellano, em Alfenas/MG com objetivo de avaliar o efeito de maturidade do milho para ensilagem sobre o consumo de MS. As cultivares utilizadas foram: Geneze 2004, Agroceres 1051, Pioneer 30S40 e Pioneer 30F90, ensiladas nos seguintes estádios de maturidade dos grãos: sem linha de leite, redução da linha de leite em 1/3 do grão, linha de leite na 1/2 do grão (1/2 LL), 2/3 do grão e camada negra (CN) formada. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e três repetições. O experimento foi compreendido por cinco períodos experimentais de dez dias cada, sendo o consumo avaliado durante os últimos sete dias de cada período. Foram utilizados 12 caprinos, sem raça definida, com idade média de quatro anos. A dieta dos animais foi composta de silagem de milho, fornecida as 8 e às 16 horas, sal mineral e água *ad libitum*. A silagem foi fornecida em quantidade suficiente para que sobrasse 10%, sendo as sobras pesadas diariamente. Não foi verificado efeito significativo ($p < 0,05$) entre as cultivares, estádios de maturidade e interação cultivares x estádios de maturidade. No entanto, foi verificada uma tendência de aumento no consumo de MS até o estágio de corte 1/2 LL e redução após este estágio, sendo bastante reduzido no estágio de corte CN. Concluiu-se que o estágio de maturidade da planta de milho para ensilagem não influenciou o consumo de MS.

PALAVRAS-CHAVE: Consumo. Matéria seca. Silagem

SUMMARY

This research work was conducted in the Animal Metabolism Study Laboratory of José do Rosário Vellano University in Alfenas/MG with the purpose of evaluating the effect of maturity of corn for ensiling on DM intake. The cultivars utilized were: Geneze 2004, Agroceres 1051, Pioneer 30S40 and Pioneer 30F90, ensiled in the following maturity stages: hard dough, reduction of the milk line by 1/3 of kernel, milk line at 1/2 of the kernel (1/2 LL), 2/3 of kernel and formed black layer (CN). The experimental design was in randomized blocks with four treatments and three replicates. The experiment comprehended five experimental periods of ten days each, intake being evaluated during the last seven days of each period. 12 goats without a defined breed, aged, on average, four years. The animals' diet was composed of corn silage fed at 8 and 16 hours, mineral salt and water *ad libitum*. The silage was fed in amounts enough for 10% to be left, the offal being weighed daily. No significant effect ($p < 0.05$) was found among the cultivars, maturity stages and cultivar x maturity stage interaction. Nevertheless, a trend to increase in DM intake till the 1/2 ML cutting stage and reduction after this stage was found, its being much reduced at the BL cutting stage. It follows that the maturity stage of corn plant for ensiling did not influence DM intake.

KEY-WORDS: Intake. Dry matter. Silage

*Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, parcialmente financiada pela CAPES

¹ Zootecnista, MSc. em Ciência Animal – Rua José Monte Raso, 58, Centro. Boa Esperança – MG, CEP:37170000 – e-mail: h2vilela@yahoo.com.br

² Prof. DSc. da Faculdade de Agronomia e Zootecnia – UNIFENAS, Alfenas – MG

³ Aluno de graduação em Zootecnia – UNIFENAS, Alfenas – MG

⁴ Aluno de graduação em Agronomia – UNIFENAS, Alfenas – MG

INTRODUÇÃO

O consumo de forragens conservadas é o resultado de interações complexas envolvendo as características das plantas antes do processamento, dos fatores inerentes ao processo de conservação, das alterações no valor nutritivo durante o fornecimento aos animais, do processamento físico da forragem conservada e das características dos animais que serão alimentados com o volumoso (REIS & SILVA, 2006).

O consumo de matéria seca é uma das variáveis mais importantes que afetam o desempenho animal, sendo influenciado por características do animal, do alimento e das condições do manejo alimentar. É considerado um índice de fundamental importância na avaliação do valor nutritivo dos alimentos, tendo em vista que o volume de nutrientes ingeridos e o desempenho animal dependem da quantidade e qualidade de alimentos consumidos.

O teor de MS da silagem de milho é fator essencial na quantidade de energia ingerida pelos bovinos. Numa revisão realizada por Demarquilly (1994), observou-se aumento na ingestão de MS da silagem de milho fornecida a bovinos, quando os teores de MS aumentaram até atingir 35%. Estes resultados podem ter ocorrido devido à diminuição no teor de parede celular e aumento no teor de grãos (o teor de MS e o teor de grãos evoluem paralelamente). Dias et al. (2001), avaliando o efeito do estágio vegetativo do sorgo em comparação à silagem de milho, concluíram que o estágio de maturidade do sorgo não interferiu no consumo de matéria seca pelos animais.

Em silagens com alto conteúdo de umidade, ou naquelas que sofreram perdas durante o emurchecimento, ocorre redução no consumo, comparado ao observado nas rações contendo feno. Segundo Weiss et al. (2003), tal fato está provavelmente relacionado ao processo de fermentação e não ao conteúdo de umidade. A ocorrência de fermentações indesejáveis em silagens com alta umidade pode ser um dos fatores que provoca redução do consumo. De maneira geral, o consumo das silagens é menor do que o da forragem original que não sofreu processo de fermentação (CHARMLEY, 2001). De acordo com Van Soest (1994), existem três hipóteses associadas ao baixo consumo de silagens: 1- Presença de substâncias tóxicas, como aminas produzidas durante o processo de fermentação; 2- Alto conteúdo de ácidos nas silagens extensivamente fermentadas, causando redução na aceitabilidade, e 3- Diminuição na concentração de carboidratos solúveis e, conseqüentemente, na disponibilidade de energia para o crescimento de microrganismos do rúmen.

O que se espera de um alimento é a otimização do consumo, da digestibilidade e do desempenho animal, sendo o consumo a principal variável que afeta o desempenho. Essa variável é decorrente de uma série de fatores, como o animal (peso, nível de produção, variação no peso vivo, estado fisiológico, tamanho), o alimento (FDN efetiva, volume, densidade energética), as condições de alimentação (disponibilidade e frequência de alimentação, o espaço no cocho, o tempo

de acesso ao alimento, entre outros), além dos fatores de ambiente (MERTENS, 1994).

O consumo depende, de forma direta, da eficiência do ruminante em processar e utilizar o alimento no ambiente ruminal para produção de energia. A digestibilidade, por sua vez, depende diretamente do nível de consumo (NRC, 2001) e, conseqüentemente, das variáveis que o afetam.

O estágio de maturidade da planta à colheita influencia seu valor nutritivo mais do que qualquer outro fator, notadamente, em gramíneas e leguminosas forrageiras, quando colhidas para feno ou silagem. Neste sentido, é fundamental o conhecimento do momento da colheita, pois a forragem de melhor qualidade com certeza será aquela que promoverá maiores consumos e, conseqüentemente melhor desempenho animal.

Objetivou-se nesta pesquisa, avaliar o efeito das silagens obtidas com o milho ensilado em diferentes estádios de maturidade sobre o consumo de MS.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido no Laboratório para estudos de Metabolismo Animal, da Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, em Alfenas - MG. Foram utilizados 12 caprinos, sendo oito machos e quatro fêmeas, sem raça definida, com idade média de quatro anos. Em agosto de 2006, os animais foram previamente adaptados às gaiolas metabólicas e ao consumo de silagem por um período de 15 dias. Após este período, os animais foram pesados e separados em três blocos de quatro animais, de acordo com o peso vivo, com objetivo de se formar blocos com peso médio semelhante e para que cada tratamento fosse fornecido para animais de peso vivo superior, intermediário e peso vivo inferior. O peso médio do primeiro bloco foi de 12,25 kg, 15,50 kg para o segundo e 24,25 kg para o terceiro bloco.

As cultivares de milho utilizadas foram: Geneze 2004 (GNZ 2004), Agrocerec 1051 (AG 1051), Pioneer 30S40 (P30S40) e Pioneer 30F90 (P30F90). Os estádios de maturidade para a realização dos cortes das forrageiras para ensilagem foram: grãos sem linha de leite (SLL), redução da linha de leite em 1/3 do grão (1/3 LL), redução da linha de leite em 1/2 do grão (1/2 LL), 2/3 do grão (2/3 LL) e camada negra (CN) formada. Para isto, foi retirada semanalmente, uma espiga para acompanhamento da redução da linha de leite do grão. Observado o ponto ideal de colheita estabelecido, as cultivares foram colhidas manualmente a 10 cm do solo e picadas em picadeira estacionária, com tamanho médio de partícula de 2 a 3 cm. Para determinação do consumo de matéria seca, o material picado foi ensilado em tambores plásticos de 200 l, com capacidade aproximada de 120 kg, onde permaneceu por 180 a 240 dias.

A avaliação do consumo teve início no dia 22 de agosto de 2006, sendo compreendido por cinco períodos experimentais de dez dias cada. Para cada período experimental foi realizado um sorteio aleatório entre os blocos formados, para que os mesmos animais

não continuassem recebendo silagem da mesma cultivar. A dieta dos animais foi compreendida por silagem de milho, a qual foi fornecida duas vezes ao dia, às 8 horas e às 16 horas, sal mineral e água à vontade, sendo esta trocada todos os dias. A silagem foi fornecida em quantidade suficiente para que sobrassem 10% do que era fornecido, sendo as sobras pesadas e amostradas diariamente, antes de fornecer a silagem pela manhã. Estas amostras foram utilizadas para determinação da porcentagem de MS das sobras, segundo normas da AACC (1976).

Em cada período experimental, foram retiradas amostras de silagem na parte intermediária dos tambores, pesadas e colocadas em sacos de papel, devidamente perfurado e levado à estufa com circulação forçada de ar a $\pm 65^\circ \text{C}$, por 72 horas. Após este período foram retiradas da estufa, colocadas à temperatura ambiente por 30 minutos e, em seguida, pesadas para determinação da matéria pré-seca. Estas amostras foram moídas em moinho do tipo Willey, com peneira de um mm. O material moído foi posteriormente utilizado para a avaliação da porcentagem de matéria seca (MS), segundo

metodologia da AACC (1976); análise de proteína bruta (PB), conforme AOAC (1970); fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo metodologia alternativa proposta pela EMBRAPA (1999). Os resultados para porcentagem de MS das silagens fornecidas aos animais, MS das sobras, PB, FDN e FDA das silagens utilizadas estão na tabela 1.

O consumo de MS foi calculado por meio da diferença entre a quantidade de MS fornecida e a quantidade de MS das sobras. Para análise dos dados, com o objetivo de minimizar qualquer tipo de efeito residual relacionado às silagens fornecidas anteriormente, de um período experimental para outro, foram descartados os consumos referentes aos três primeiros dias de cada período, utilizando-se para análise dos dados somente os consumos medidos nos sete últimos dias de cada período experimental. Os dados de consumo de MS obtidos foram submetidos a uma análise conjunta de variância, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000) e para comparação das médias, foi utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Tabela 1- Porcentagem de MS, MS das sobras, PB, FDN e FDA das silagens fornecidas aos animais, de acordo com o estágio de maturidade do milho no momento da ensilagem. UNIFENAS. Alfenas – MG, 2006.

Cultivar					
GNZ 2004					
Estádios de maturidade					
ITEM	SLL	1/3 LL	1/2 LL	2/3 LL	CN
% MS silagem	31,50	33,81	34,68	41,32	45,32
% MS sobras	34,60	36,89	38,02	43,57	47,82
% PB	11,19	9,20	8,49	8,16	7,35
% FDN	48,74	51,12	49,01	53,16	58,80
% FDA	25,12	27,44	25,76	29,79	31,30
Cultivar					
AG 1051					
Estádios de maturidade					
ITEM	SLL	1/3 LL	1/2 LL	2/3 LL	CN
% MS silagem	27,81	30,56	35,79	41,98	45,35
% MS sobras	30,89	34,12	37,92	43,64	47,36
% PB	10,49	9,42	8,88	8,70	8,36
% FDN	49,66	48,62	49,81	52,27	52,35
% FDA	25,10	27,19	25,68	28,70	27,41
Cultivar					
P30S40					
Estádios de maturidade					
ITEM	SLL	1/3 LL	1/2 LL	2/3 LL	CN
% MS silagem	27,04	29,46	34,97	40,28	42,62
% MS sobras	31,02	33,07	37,54	42,96	45,13
% PB	10,89	9,10	9,06	8,71	8,43
% FDN	55,23	54,70	48,22	55,49	57,09
% FDA	30,18	28,89	26,48	30,51	31,60
Cultivar					
P30F90					
Estádios de maturidade					
ITEM	SLL	1/3 LL	1/2 LL	2/3 LL	CN
% MS silagem	30,17	30,60	34,20	37,05	43,10
% MS sobras	33,98	33,87	37,12	39,99	45,28
% PB	10,09	9,10	9,18	8,29	8,18
% FDN	41,99	50,17	53,08	52,82	50,36
% FDA	22,80	25,48	28,80	27,26	25,94

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao consumo de matéria seca, não foram verificadas diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre as cultivares, estádios de maturidade e interação cultivares x estádios de maturidade. Os dados referentes ao consumo de MS, medidos em Unidade de Tamanho Metabólico (UTM – g/kg PM) e porcentagem do peso vivo (%PV) estão representados na tabela 2.

Embora não tenha havido significância entre os estádios de maturidade, para a maioria das cultivares houve uma tendência de aumento no consumo de MS até o estágio 1/2 LL, havendo uma tendência de queda no consumo após este estágio de corte, sendo o consumo de MS bastante reduzido no estágio de corte CN. A tendência de aumento no consumo de MS até o terceiro estágio de corte provavelmente possa ser explicada pelo aumento da proporção de grãos na silagem, aliado a um teor de MS mais adequado observados neste estágio, que possivelmente tenham interferido no processo de fermentação das silagens, proporcionando um alimento de melhor qualidade, podendo ser observado pelos valores de pH (3,48 a 3,52). A queda no consumo de MS foi ocasionada pelas maiores porcentagens de FDN e FDA observada nas silagens que foram colhidas nos estádios de corte 2/3 LL e CN, visto que teores elevados de FDN e FDA na dieta são negativamente correlacionados ao consumo de MS. Os resultados observados corroboram os de

Lavezzo et al. (1997), que, avaliando o consumo de silagens colhidas com os grãos no ponto leitoso (24,35% MS), ponto pamonha (28,46% MS), ponto farináceo (31,24% MS) e grãos semi-duros (31,41% MS) não observaram diferenças no consumo de matéria seca, utilizando-se ovinos, variando de 37,01 g/kg PM a 48,15 g/kg PM.

O consumo médio de matéria seca observado (5,01% PV) confirma o que observaram Wilkinson & Stark (1987), onde o consumo de MS por cabras varia de 3 a 5% do peso vivo. Fonseca et al. (2006), avaliando o consumo de MS em cabras leiteiras em lactação, com peso vivo médio de 50,8 kg, alimentadas em dietas contendo silagem de milho e concentrado, com diferentes teores de proteína bruta, encontraram valores para consumo de MS variando de 3,93 a 4,54% do peso vivo, enquanto Carvalho et al. (2006), avaliando o efeito da fibra em detergente neutro proveniente de forragem sobre o consumo de MS, utilizando cabras leiteiras em lactação, com peso vivo médio de 57,33 kg, observaram consumo de MS variando de 4,49 a 4,86% do peso vivo. De maneira geral, os resultados encontrados são superiores aos observados pelos autores citados, provavelmente podendo ser explicado pelo fato dos animais utilizados nesta pesquisa possuírem peso vivo inferior aos utilizados pelos autores acima citados, proporcionando um maior consumo de MS em relação ao peso vivo.

Tabela 2: Consumo de MS em UTM (g/kg PM) e (% do PV), das silagens de milho, ensiladas em diferentes estádios de maturidade. UNIFENAS. Alfenas – MG, 2006.

EM	Cultivares				Média
	GNZ 2004	AG1051	P30S40	P30F90	
	g/kg PM (%PV)				
SLL	106,80 (5,39)	94,39 (4,73)	97,67 (4,88)	84,71 (4,21)	95,89 (4,80)
1/3 LL	105,31 (5,28)	115,05 (5,72)	104,54 (5,28)	96,19 (4,85)	105,27 (5,28)
1/2 LL	108,87 (5,45)	117,26 (5,90)	106,48 (5,32)	98,86 (4,98)	107,87 (5,41)
2/3 LL	104,96 (5,22)	114,46 (5,73)	93,40 (4,65)	94,48 (4,71)	101,82 (5,07)
CN	102,40 (5,09)	87,13 (4,38)	89,48 (4,58)	77,07 (3,81)	89,17 (4,46)
Média	105,67 (5,28)	105,78 (5,29)	98,31 (4,94)	90,26 (4,51)	100,00 (5,01)

CONCLUSÕES

O estágio de maturidade da planta de milho para ensilagem não influenciou o consumo de matéria seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. A. A. C. C. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 7ed. St. Paul, 1976. 256p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. A. O. A. C. **Official Methods of Analyses of the Association of Official Analytical Chemists**. 11ed. Washington, 1970. v.1, 1015p.

CARVALHO, S., et al. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.562-568, 2006.

CHARMLEY, E. Towards improved silage quality: a review. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 81, n. 2, p. 157-168, 2001.

DEMARQUILLY, C. Facteurs de variation de la valeur nutritive du maïs ensilage. **Production Animal**, v.7, n.3, p.177-189, 1994.

DIAS, A. M. A., et al. Efeito do Estádio Vegetativo do Sorgo (*Sorghum bicolor*, (L.) Moench) sobre a Composição Química da Silagem, Consumo, Produção

e Teor de Gordura do Leite para Vacas em lactação, em Comparação à Silagem de Milho (*Zea mays* (L.)). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6S, p. 2086-2092, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Método alternativo para determinação de fibra detergente neutro. **Boletim de pesquisa**, n. 4, dez. 1999.

FERREIRA, D. F. **SISVAR: Sistema de Análise de Variância**. Lavras – MG: UFLA, 2000.

FONSECA, C. E. M., et al. Produção de leite em cabras alimentadas com diferentes níveis de proteína na dieta: consumo e digestibilidade dos nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1162-1168, 2006 (supl.)

LAVEZZO, O. E. N. M., LAVEZZO, W., SIQUEIRA, E. R. Estádio de desenvolvimento do milho. 2. Efeito sobre o Consumo e a Digestibilidade da Silagem em Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.675-682, 1997.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G. C.(Ed.) **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: American Society Agronomy, 1994. p.450-493.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy of Science, 2001. 381p.

REIS, R. A., SILVA, S. C. Consumo de forragens. In Berchieli, T.T., Pires, A.V., Oliveira, S.G. Nutrição de ruminantes. Jaboticabal: FUNEP, 2006.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. New York: Cornell University Press, 476p. 1994.

WEISS, W. P., CHAMBERLAIN, D. G., HUNT, C. W. Feeding silages. In: BUXTON, D. R., MUCK, R. E., HARRISON, J. H. **Silage Science and Technology**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science of America. 2003, p. 469-504.

WILKINSON, J. M., STARK, B. A. **Producción comercial de cabras**. Zaragoza: Acribia, 1987. 165p.