



Avaliação da composição química de três híbridos de milho (*Zea mays* L.) em quatro estádios de maturação¹

Isabela Rocha França Machado Veiga², Wellyngton Tadeu Vilela Carvalho², Fernanda Samarini Machado³, Lúcio Carlos Gonçalves⁴, José Avelino Santos Rodrigues⁵

¹Parte da Dissertação da primeira autora, financiada pelo CNPQ

²Doutorandos em Produção Animal - Zootecnia, EV- UFGM, e-mail: belaveiga@yahoo.com.br

³Mestranda em Nutrição Animal - Zootecnia, EV- UFGM

⁴Prof. Associado Depto. de Zootecnia/UFGM

⁵Pesquisador III da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Resumo: O objetivo deste experimento foi avaliar a composição química da planta original inteira dos híbridos de milho BRS 1035, BRS 1031 e BRS 1001 em quatro idades de corte, a partir da determinação dos parâmetros: matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com fatorial 3 (híbridos) x 4 (idades de corte), sendo as médias comparadas pelo teste SNK ($P < 0,05$). Todos os híbridos apresentaram aumento do teor de MS de 87 para 171 dias. Os híbridos BRS 1031 e BRS 1001 apresentaram diferença ($P < 0,05$) nos valores de MS entre todos os cortes; em contrapartida, o híbrido BRS 1035, aos 94 e 101 dias, apresentou valores de MS semelhantes ($P < 0,05$) entre si. Os teores de PB do híbrido BRS 1031 aos 94 e 101 dias foram semelhantes entre si ($P < 0,05$) e inferiores aos demais ($P < 0,05$); já o BRS 1001, aos 101 dias, foi inferior ($P < 0,05$) aos demais cortes. O teor de PB aos 171 dias foi maior do que a encontrada aos 101 dias nos híbridos BRS 1031 e BRS 1001, provavelmente, devido à maior porcentagem de espigas no último corte. O teor de MS aumentou com o avanço da maturidade em todos os híbridos de milho sendo o valor recomendado para ensilagem observado em torno de 94 dias. Os híbridos avaliados neste trabalho possuem composição química compatível com ensilagem, aos 94 dias de idade, e rolão de milho, aos 171 dias de idade.

Palavras-chave: fibra detergente neutro, proteína bruta, rolão, silagem

Evaluation of the chemical composition of three corn hybrids (*Zea mays* L.) in four harvest stages

Abstract: The objective of this experiment was to evaluate the chemical composition of the whole original plant of the three corn hybrids BRS 1035, BRS 1031 e BRS 1001 in four harvest stages. Analysis was taken from the determination of the following parameters: dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF). The randomized design with a factorial 3 (hybrids) x 4 (days of age) and four repetitions per treatment was utilized and the averages were compared by SNK ($P < 0,05$). All hybrids demonstrated an increase on DM from 87 to 171 days. The hybrids BRS 1031 and BRS 1001 presented a difference ($P < 0,05$) in DM values between all harvest stages; comparatively the hybrid BRS 1035 demonstrated similar ($P < 0,05$) values between days 94 and 101. The BRS 1031 CP on days 94 and 101 were similar ($P < 0,05$) and inferior ($P < 0,05$) to the other harvest stages; the BRS 1001, on 101 days, was inferior ($P < 0,05$) to all other harvest stages. The CP values on 171 days were higher than the values observed on 101 days on BRS 1031 and BRS 1001, it is possible due to the higher percentages of ears on the last harvest stage. The DM increased with the advance of maturity in all corn hybrids and the recommended value to ensilage was observed on 94 days and for fodder on 171 days.

Keywords: crude protein, fodder, neutral detergent fiber, silage

Introdução

Os híbridos de milho destinados à produção de silagem devem possibilitar menor custo por tonelada e para isso a elevada produção de matéria seca por hectare é fundamental. O aumento da produção de matéria seca sem concomitante aumento da porcentagem de espigas nessa massa afeta o valor nutricional da silagem. A qualidade das frações (espiga, caule e folha) aliada ao percentual de cada uma dessas na planta influenciam no valor nutricional do material original a ser ensilado. Com o avançar da maturidade a planta tende a perder as folhas e aumentar suas proporções de colmo e espiga, sem

alterar a digestibilidade da silagem, já que ocorre aumento dos teores de carboidratos estruturais nas folhas e colmo, mas este é contrabalanceado com o aumento da concentração de amido nos grãos.

O valor nutricional da planta inteira original reflete qual será o valor nutricional do material após a ensilagem. Existe uma grande correlação entre o valor nutritivo de uma cultura de milho e sua silagem, portanto, avaliando a planta fresca, indiretamente estima-se a qualidade da silagem. O objetivo deste experimento foi avaliar o valor nutricional da planta original inteira dos híbridos de milho BRS 1035, BRS 1031 e BRS 1001 em quatro idades de corte.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa do Milho e Sorgo (CNPMS) da EMBRAPA, localizado no município de Sete Lagoas – MG no ano agrícola 2006/2007. Foram avaliados três híbridos de milho BRS 1001, BRS 1031 e BRS 1035 em quatro cortes aos 87, 94, 101 e 171 dias após o plantio. Os híbridos utilizados no experimento são originados do programa de melhoramento genético do CNPMS da EMBRAPA. São híbridos simples que apresentam maior uniformidade de plantas e espigas, permitindo ao produtor atingir os níveis máximos de produtividade.

As plantas foram cortadas, manualmente, rente ao solo. O material foi picado em picadeira de forragem, homogeneizado e pesado. Posteriormente todo o material foi pré-seco em estufa ventilada a 55°C por 72 horas e moído em moinho com peneira de 1 mm (30 mesh) para determinação da matéria seca a 105°C. A proteína bruta (PB) foi determinada pelo método de Kjeldahl (AOAC, 2000). As frações fibrosas fibra detergente neutro (FDN) e fibra detergente ácido (FDA) foram determinadas pelo método sequencial de Van Soest *et al.* (1991), com adição de 2 ml de amilase termo-resistente no aparelho Fiber analyzer ANKOM®.

O delineamento experimental utilizado para análise do valor nutricional foi inteiramente casualizado em desenho fatorial 3x4, sendo três híbridos, quatro estádios de maturação (idades de corte) e quatro canteiros (repetições). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o pacote estatístico SAEG (2007) e as médias comparadas pelo teste SNK ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

O híbrido BRS 1035 mostrou aumento da MS do primeiro para o quarto corte. Aos 87 dias apresentou valor de matéria seca (27,95%) menor ($P < 0,05$) que o corte 94 dias (35,06%) que não diferiu ($P < 0,05$) do corte 101 dias (37,51%) que foi inferior ($P < 0,05$) ao último corte aos 171 dias (73,00%). Comportamento semelhante foi apresentado entre os híbridos BRS 1031 e BRS 1001 que demonstraram diferenças ($P < 0,05$) entre todos os cortes, com aumento de 87 dias a 171 dias. À medida que a planta vai amadurecendo, perde umidade e aumenta seu teor de matéria seca (McDonald *et al.*, 1991). Segundo Van Soest (1994) a forragem ideal para ensilagem deve ter matéria seca acima de 30%. Na comparação entre híbridos dentro das épocas de corte, não ocorreram diferenças aos 87 dias ($P < 0,05$). Aos 94 dias, o híbrido BRS 1031 diferiu dos demais ($P < 0,05$) que foram semelhantes entre si ($P < 0,05$). O comportamento dos híbridos aos 101 e 171 dias seguiram o mesmo padrão do corte 94 dias, não apresentando diferença entre os híbridos BRS 1031 e BRS 1001 ($P < 0,05$) que diferiram do BRS 1035 ($P < 0,05$).

Tabela 1: Teor de matéria seca (MS) da planta original inteira dos três híbridos de milho BRS 1035, BRS 1031 e BRS 1001 nas quatro idades de corte 87, 94, 101 e 171 dias após plantio

Híbridos	Matéria Seca (%)			
	87 dias	94 dias	101 dias	171 dias
BRS 1035	27,95 ^{Ac}	35,06 ^{Bb}	37,51 ^{Bb}	73,00 ^{Ba}
BRS 1031	27,74 ^{Ad}	38,61 ^{Ac}	43,03 ^{Ab}	79,77 ^{Aa}
BRS 1001	25,61 ^{Ad}	35,68 ^{Bc}	39,44 ^{Bb}	73,32 ^{Ba}

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste SNK; CV= 4,29%

Os teores de PB do híbrido BRS 1035 não diferiram ($P < 0,05$) entre os cortes. Já os materiais BRS 1031 e BRS 1001 mostraram diferenças entre as épocas de corte. O BRS 1031 apresentou uma diminuição ($P < 0,05$) dos teores de PB de 87 dias (5,42%) para 94 dias (4,09%) que foi semelhante ($P < 0,05$) aos 101 dias (4,29%) que diferiu ($P < 0,05$) do corte 171 dias (5,26%). Dentro dos cortes não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre 87 dias e 101 dias. No corte 94 dias o BRS 1001 apresentou o maior teor de PB (5,40%) seguido do híbrido BRS 1035 (4,71%) que foi superior ($P < 0,05$) ao BRS

1031 (4,09%). No último corte, aos 171 dias, o híbrido BRS 1001 (5,73%) foi superior ao BRS 1035 (5,08%) e ambos foram semelhantes ao BRS 1031 (5,26%). O teor de PB na planta original inteira tem uma tendência de queda com o aumento da idade da planta. Já no aos 171 dias, esta foi maior do que a encontrada aos 101 dias, principalmente nos híbridos BRS 1031 e BRS 1001. Este fato se deve, provavelmente, ao aumento da porcentagem de espigas. Os valores de PB encontrados por Antunes *et al.* (2006) foram acima dos valores encontrados neste experimento, apresentando variação de 7,8% a 8,7%.

Tabela 2: Teor de proteína bruta (PB) da planta original inteira dos três híbridos de milho BRS 1035, BRS 1031 e BRS 1001 nas quatro idades de corte 87, 94, 101 e 171 dias após plantio

Híbridos	Proteína Bruta (%)			
	87 dias	94 dias	101 dias	171 dias
BRS 1035	5,04 ^{Aa}	4,71 ^{Ba}	4,71 ^{Aa}	5,08 ^{Ba}
BRS 1031	5,42 ^{Aa}	4,09 ^{Cb}	4,29 ^{Ab}	5,26 ^{ABa}
BRS 1001	5,37 ^{Aa}	5,40 ^{Aa}	4,30 ^{Ab}	5,73 ^{Aa}

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste SNK; CV= 7,48%

Os híbridos BRS 1035 e BRS 1001 não apresentaram diferenças ($P < 0,05$) nos valores de FDN entre os cortes. O híbrido BRS 1031 apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) entre os corte 87 dias (57,36%) e 94 dias (62,64%) que foi semelhante ($P < 0,05$) aos 101 dias (59,59%) que não diferiu ($P < 0,05$) de 171 dias (57,37%). Nos cortes 87 dias e 101 dias os híbridos não apresentaram diferenças entre si ($P < 0,05$). Aos 94 dias, o híbrido BRS 1031 apresentou um valor de FDN superior aos demais híbridos (62,64%) ($P < 0,05$). Já no último corte o híbrido BRS 1035 apresentou o maior valor de FDN (60,64%) ($P < 0,05$) entre os híbridos. Não houve diferença significativa nos valores de FDA entre os híbridos e entre os cortes ($P < 0,05$), sendo os valores próximos a 30%.

Conclusões

O teor de MS aumentou com o avanço da maturidade em todos os híbridos de milho sendo o valor ideal para ensilagem observado em torno de 94 dias.

O teor de PB encontrado foi abaixo do valor referido na literatura, mas se manteve com o avanço da maturidade devido ao aumento da porcentagem de espigas em relação à MS total da planta.

Os híbridos avaliados neste trabalho possuem composição química compatível com ensilagem, aos 94 dias de idade, e rolão de milho, aos 171 dias de idade.

Agradecimentos

Ao conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq -, pelo financiamento do projeto de pesquisa e pela bolsa de estudo da primeira autora.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Milho e Sorgo - pela parceria na condução do ensaio de campo.

Literatura citada

ANTUNES, R. C.; REIS, R. B.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, A. L. C. C.; BORGES, I. Modificações na composição química e padrão de fermentação em silagens de seis híbridos de milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.5, n.3, p.422-430, 2006.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Gaithersburg: AOAC, 2000, 17.ed, v.1, 2000.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, J.J.E. *The biochemistry of silage*. 2ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.

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

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.