

Caracterização de híbridos de baixo custo de sementes para produção de silagem

Silvimar A. Guimarães², Lauro José Moreira Guimarães³, Israel Alexandre Pereira Filho³, Roberto dos Santos Trindade³, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães³, Maria Lúcia Ferreira Simeone³ e Karla Jorge da Silva⁴

¹Trabalho financiado pelo CNPq

² Estudante do Curso de Agronomia da Univ. Fed. de São João del-Rei, Bolsista PIBIC do Convênio /CNPq/Embrapa

³ Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo

⁴ Doutoranda em Genética e Melhoramento - UFV.

Introdução

O milho é uma cultura que apresenta elevado potencial de produção de grãos e massa verde, apresentando diversas formas de uso, sendo uma das principais plantas utilizadas para o processo de ensilagem. Entretanto, existe variabilidade entre genótipos de milho, e condições de cultivo, para características relacionadas à qualidade da silagem (Gomes et al., 2004), sendo necessária a avaliação para escolha de cultivares mais adequadas para este propósito.

Nos sistemas de produção animal em confinamento, a silagem de milho é o principal alimento volumoso; nos demais sistemas, ela também pode ser usada durante o período de escassez de pastagens (Pereira et al., 2007). Para se determinar um bom material para ensilar, além de características agronômicas superiores, este deve apresentar valores adequados para produtividade de matéria verde, de matéria seca, e boa composição bromatológica, que envolve a proporção de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), de fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), teores de proteína bruta, amido, minerais (cinzas) e extrato etéreo (óleo). Esses são fatores determinantes da qualidade da silagem, e estão relacionados ao desempenho animal.

A adoção da ensilagem, como forma de conservação da forragem, é uma alternativa cada vez mais empregada por agricultores e pecuaristas, como estratégia alimentar para o período de escassez, maximização do uso da terra e melhoria na rentabilidade do sistema produtivo. Silagens de elevado potencial para desempenho animal são obtidas de híbridos de milho selecionados por características que confirmam

elevada concentração de energia na massa das plantas, estabilidade de índices de produtividade e de produção de grãos.

Neste contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar híbridos de milho, de baixo custo de sementes, quanto ao potencial de produção de silagem, em diferentes espaçamentos de cultivo e nas condições de presença e ausência de espigas na massa colhida.

Material e Métodos

O experimento foi implantado, em dezembro de 2017, na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas-MG, sob condições irrigadas. Foram avaliados três híbridos de baixo custo de sementes, sendo um híbrido top-cross HTC (HSmsxMV1) e dois híbridos intervarietais HI(717xMV1) e HI(771xMV1); e três híbridos comerciais como testemunhas, BRS3046, BRS3042 e AG1051, sendo o primeiro e o terceiro indicados para produção de milho verde e silagem, e o segundo para grãos. Para pequenos agricultores, a venda de espigas na fase de milho verde é uma atividade de renda complementar, e muitas vezes as plantas são aproveitadas para alimentação de gado, picadas diretamente no cocho ou após ensilagem. Neste trabalho, também procurou-se avaliar a qualidade da forragem em plantas com e sem espigas.

O ensaio foi montado no esquema fatorial, com seis híbridos e dois espaçamentos entre plantas (0,2 m e 0,3 m), visando populações de 50.000 e 62.000 plantas por hectare, respectivamente, e dois tipos de colheita para bromatologia: plantas com espiga e plantas sem espiga. Cada parcela foi constituída de uma fileira de 6,0 m, com espaçamento de 0,7 m entre fileiras. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições para cada espaçamento e cada condição de presença ou ausência de espigas. Foram aplicados 500 kg ha⁻¹ do fertilizante 8-28-16 no plantio e, duas adubações de cobertura, com 100 kg ha⁻¹ de ureia, cada, nos estádios de quatro e oito folhas completamente expandidas.

Para as avaliações bromatológicas, as parcelas foram colhidas quando os grãos se apresentavam no estágio de “50% da linha do leite”, tomando-se por base as parcelas com espiga. Seis plantas de cada parcela foram pesadas, trituradas e as amostras foram levadas ao laboratório para as análises de: Peso Verde (g), Peso Seco (g), Matéria Seca

a 65 °C e a 105 °C, e porcentagens de Nitrogênio, FDN (fibra em detergente neutro), FDA (fibra em detergente ácido), Lignina, Hemicelulose e Cinzas. As análises foram realizadas com base nas amostras verdes (não em silagem). Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa Genes (Cruz, 2016).

Resultados e Discussão

Com base nos resultados das análises de variância (Tabela 1) pôde-se observar que não houve diferença estatística para genótipos em relação às variáveis analisadas, indicando que os híbridos de baixo custo de sementes não diferem das testemunhas comerciais para nenhuma das características bormatológicas e também para produção de massa verde e matéria seca. Entretanto, o efeito da presença ou ausência de espigas foi significativo para fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose, cinzas, peso verde e peso seco. Também foi verificada significância para fibra em detergente neutro (FDN), FDA, lignina, peso verde, peso seco e matéria seca, para a fonte de variação referente às densidades de plantio (tabela 1).

Tabela 1. Quadrados médios obtidos das análises de variâncias conjuntas para produção de silagem, safra 2017/18, em Sete Lagoas-MG.

FV	GL	FDN	FDA	Lig	Hemic	Cinzas	PV	PS	MS
(B/L/A)	8	69	19,67	3	32,320	2,61	11290	512,66	15,34
Genótipos (G)	5	121 ^{ns}	41 ^{ns}	3 ^{ns}	44,5 ^{ns}	4,71 ^{ns}	4703 ^{ns}	519,34 ^{ns}	7,31 ^{ns}
Com ou sem espiga	1	0,46 ^{ns}	350 ^{**}	15 ^{ns}	288,28 [*]	14,84 [*]	88682 [*]	9637,35 ^{**}	9,35 ^{ns}
Densidade	1	185 ^{**}	181 ^{**}	10 ^{**}	1,4 ^{ns}	0,89 ^{ns}	36052 ^{**}	351,57 ^{**}	70,21 ^{**}
G x Esp	5	133 ^{ns}	66 ^{ns}	3 ^{ns}	24,24 ^{ns}	4,20 ^{ns}	14287 ^{ns}	1530,40 ^{ns}	13,21 ^{**}
G x Dens	5	73 ^{ns}	27 ^{ns}	2 ^{ns}	28,17 ^{ns}	2,59 ^{ns}	6594 ^{ns}	631,86 ^{ns}	2,35 ^{ns}
Esp x Dens	1	64 ^{ns}	10 ^{ns}	4 ^{ns}	33,55 ^{ns}	5,52 ^{ns}	0,36 ^{ns}	266,65 ^{ns}	3,78 ^{ns}
G x Esp x Dens	5	64 ^{ns}	18 ^{ns}	3 ^{ns}	23,74 ^{ns}	2,40 ^{ns}	8645 ^{ns}	1124,08 ^{ns}	3,72 ^{ns}
Resíduo	40	89	31	3	31,52	3,19	12245	873,95	3,74
Média		67,15	35,56	4,91	31,470	5,37	792,74	200,43	25,35
CV %		14,1	15,8	39,3	17,8	33,2	14	14,8	7,6

*, ** significativo a 5% e 1%, respectivamente, pelo teste F. ns não significativo. FDN: fibra em detergente neutro (%); FDA: fibra em detergente ácido (%); Lig: lignina (%); Cinzas (%); PV: Peso verde (g); PS: Peso seco (g); MS: Matéria seca a 105° C (%).

Cultivares de milho para silagem devem apresentar elevado potencial de produção de matéria seca, pois, segundo Paziani et al. (2009), este é um atributo que contribui para diminuir os custos de produção da silagem, além de ser um parâmetro para o dimensionamento de silos. Assim, os parâmetros relacionados à qualidade devem ser avaliados somente em cultivares de comprovado potencial produtivo.

A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) representa a quantidade total de fibra na forragem, composta por celulose, pectina, hemicelulose e lignina. Níveis elevados de fibra de forragem limitam o consumo de matéria seca, resultando no não atendimento das exigências nutricionais e em maior demanda de alimentos concentrados. Valores de FDN devem ser inferiores a 50%, entretanto, há variabilidade para esta característica em milho para silagem (Zopollato; Sarturi, 2009). A média geral encontrada para FDN neste trabalho superou este valor, provavelmente pela análise de plantas sem espigas, que elevam a proporção de fibra na massa verde.

A fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) avalia a digestibilidade da parede celular, através dos componentes celulose e lignina da forragem, também conhecida como fração indigerível da silagem, sendo utilizada para estimar a densidade energética da forragem. Portanto, silagem contendo níveis inferiores de FDA apresenta maior concentração energética. Valores de FDA devem ser inferiores a 30% (Zopollato; Sarturi, 2009), e valores médios parecidos foram encontrados no presente trabalho.

Normalmente, o teor de FDA é considerado bom indicador da digestibilidade global da dieta, enquanto que o teor de FDN tem relação com o consumo total de matéria seca. A silagem de milho é um dos volumosos mais utilizados por produtores, principalmente no período da seca, no entanto, as características físicas e químicas particulares da silagem e seu valor nutricional normalmente indicado pela digestibilidade influenciam o consumo de matéria seca (CMS), o metabolismo microbiano e o desempenho animal.

Alvarez et al. (2006) verificaram que o aumento da população de plantas para 75 mil plantas.ha⁻¹ proporcionou redução nos teores de FDN do híbrido AG1051. Este comportamento pode ser atribuído à formação de um colmo mais fibroso em baixas densidades de plantas. Foi observado neste trabalho que o maior estande (62 mil plantas.ha⁻¹) proporcionou a diminuição dos teores de FDA, indicando melhoria na

qualidade de colmo, quanto ao teor de carboidratos solúveis, em altas densidades de plantas.

A porcentagem de FDA também é um indicador do valor energético do material, ou seja, quanto menor a FDA, maior será o valor energético da forragem (Cruz et al., 2001). Na maior densidade de plantio (62 mil plantas.ha⁻¹) todos os genótipos avaliados ficaram na média de 30 a 35% de FDA, com exceção do HI (771xMV1), que obteve menor média (25,52%).

É usual que plantas de milho com espiga variem menos em porcentagem de FDN, digestibilidade da matéria seca e digestibilidade dos carboidratos fibrosos do que plantas sem as espigas por causa do efeito de diluição dos grãos, a menos que a cultura possua poucos grãos. Nas amostras analisadas neste trabalho, em média, 30% da matéria seca correspondeu às espigas. Sapienza (1996) demonstrou, ao compilar dados de diferentes genótipos, que a maior parte da matéria seca da planta de milho correspondeu ao amido e ao FDN.

A lignina constitui a fração indigerível da porção fibra e limita a digestibilidade da FDN de forragens. Baixos níveis de lignina na silagem são desejáveis, não devendo passar de 5%, no estande de 50 mil plantas por ha esse valor foi superior, mas para a população de 62 mil plantas.ha⁻¹ valores próximos a este limite foram observados.

Conclusão

Pode-se observar algumas diferenças pontuais dentre os materiais avaliados em relação às densidades testadas, para a produção de silagem, ressaltando que híbridos de baixo custo de sementes obtiveram médias iguais ou superiores, para algumas características, quando comparados às testemunhas comerciais. Assim, é possível destacar o híbrido HI (771xMV1), de baixo custo de sementes, como uma boa alternativa de cultivo para pequenos produtores.

Referências

ALMEIDA, J. C. C.; REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A.; FORNASIERI FILHO, D. Avaliação das silagens de cultivares de milho (*Zea mays* L.) e de sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.) cultivados em quatro densidades de semeadura. **Revista da Universidade Rural, Série Ciências da Vida**, v. 23, n. 1, p. 47-57, jan./jun. 2003.

ALVAREZ, C. G. D.; PINHO, R. G. von; BORGES, I. D. Avaliação de características bromatológicas da forragem de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 409-414, 2006.

CRUZ, C. D. Genes Software: extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum**, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Cultivares de milho para silagem. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A.; FERREIRA, J. J. (Ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. p. 11-37.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. **Silagem: do cultivo ao silo**. 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 200 p.

GOMES, M. de S.; PINHO, R. G. V.; RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. V.; BRITO, A. H. de. Variabilidade genética em linhagens de milho nas características relacionadas com a produtividade de silagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 9, p. 879-885, set. 2004.

PAZIANI, S. F.; DUARTE, A. P.; NUSSIO, L. G.; GALLO, P. B.; BITTAR, C. M. M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P. C. Características agronômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 411-417, 2009.

PEREIRA, E. S.; MIZUBUTI, I. Y.; PINHEIRO, S. M.; VILLAROEL, A. B. S.; CLEMENTINO, R. H. Avaliação nutricional de silagens de milho. **Caatinga**, v. 20, n. 3, p. 8-12, jul./set. 2007.

SAPIENZA, D. A Analytical methodologies to analyse forages and grains. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, 58.; PIONNER HI-BRED INTERNATIONAL PRE-CONFERENCE SYMPOSIUM, 1996, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1996. p. 10-19.

VILELA, H. H **Cultivares de milho ensiladas em diferentes estádios de maturidade**. 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2006.

ZOPOLLATO, M.; SARTURI, J. O. Optimization of the animal production system based on the selection of corn cultivars for silage. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FORAGE QUALITY AND CONSERVATION, 1., São Pedro, 2009. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2009. p. 73-90.