



Avaliação de aptidão de genótipos de milhos para a produção de grãos e silagem no sul de Minas Gerais

Piza, M. R.¹; Campos, J. L. L.; Oliveira, L.¹; Bócoli, L. R. B.¹; Araújo, J. S.²

Introdução

O milho é uma cultura que devido a sua importância econômica existem vários programas de melhoramento, principalmente no quesito produtividade. Antes tinha-se materiais para grão e para silagem, mas com esse advento de novas biotecnologias observa-se no mercado genótipos com aptidões diferenciadas ou até mesmo dupla aptidão. A silagem de milho é a mais utilizada para alimentação de gado leiteiro e de corte, pois apresenta níveis adequados de carboidratos solúveis para fermentação, uma quantidade relativamente alta de matéria seca e uma pequena capacidade tampão (ROSA et al., 2004). Segundo Lupatini (2004) para uma planta ser recomendada para ensilagem ela deve possuir parede celular e fibras de boa digestibilidade, deve apresentar uma quantidade de grão elevadas e boa concentração de energia na massa ensilada, possuir resistências à pragas e doenças e também possuir uma alta e boa produtividade de massa, a qual por sua vez permitirá uma maior aceitação pelos animais. O milho em grão, seco moído é o principal componente para a fabricação de rações (ALMEIDA Jr. et al., 2008). Ao definir qual o melhor genótipo para produção, seja ele, silagem ou grão deve-se levar em consideração as condições edafoclimáticas, pois essas condições irão delimitar o sucesso do cultivo. Para isso é necessário a busca de genótipos adaptados as condições do ambiente onde será implantada a cultura. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar aptidão de genótipos de milhos para a produção de grão e silagem no sul de Minas Gerais.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, no ano agrícola de 2015/2016. A área experimental possui solo tipo Latossolo Vermelho Distrófico, está a 1100 m de altitude, latitude 21°22'33" Sul e longitude 46°31'32" Oeste. A região se enquadra no clima tipo Cwb segundo Köppen, ou seja, clima tropical de altitude, caracterizado com verão chuvoso e inverno mais ou menos seco. O delineamento foi em DBC, com 3 tratamentos (Híbridos de milho BG 7046H, com potencial produtivo para grãos, o BG7049YH, com aptidão para silagem e a cultivar 7439H, sendo esta utilizada como dupla aptidão, para grãos e silagem), com 9 repetições. Os híbridos foram plantados no espaçamento de 0,50 m entre as linhas, com população de 72 mil plantas ha⁻¹. Cada parcela experimental foi de 4,0 m de largura por 5,0 m de comprimento. O experimento foi instalado no dia 11/11/2015, com o preparo do solo pelo método convencional e os sulcos foram abertos com sulcador, mas a semeadura realizada manualmente, em função dos diferentes materiais. A adubação de forma homogênea em toda área experimental. A adubação de plantio feita com 450 kg ha⁻¹ de 08-28-16, a adubação de cobertura foi dividida em duas de 182 kg ha⁻¹ de ureia (45% N) realizadas nos estádios V3/V4 e V5/V6. Foram avaliados: altura de plantas (cm); altura de inserção da espiga superior (cm); diâmetro do colmo (mm). A colheita das espigas do milho grão ocorreu aos 127 dias após a semeadura. Após a colheita as espigas foram pesadas, contou-se o número de fileiras e o número de grão por fileira, depois foram debulhadas separando e pesando os grãos para a estimativa de produtividade. A colheita do híbrido de milho para silagem foi realizada no dia 24/02/2016 com 105 dias, quando as plantas se encontravam no estádio entre R4 e R5, ou seja, quando os grãos estavam entre farináceo e farináceo-duro e a planta com uma média de 35% matéria seca. Após a colheita manual da forragem na área útil das parcelas, o milho foi ensilado em canos de PVC com 0,5 m de comprimento e 100 mm de diâmetro, compactados e bem vedados e armazenados por 90 dias, para que ocorresse a fermentação e os mesmos fossem submetidos às análises bromatológicas. A qualidade nutricional da silagem foi determinada através de análises físico-químicas realizadas em triplicata no Laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS, Campus Muzambinho. Umidade a 105°C determinada segundo a técnica

¹ Acadêmicos do curso Engenharia Agrônoma; IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho; jorge.campos18@hotmail.com ; ²

Engenheiro Agrônomo; Professor/Fitotecnia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho; Muzambinho – MG.



gravimétrica, com o emprego do calor em estufa ventilada à temperatura a 105°C, com verificações esporádicas até obtenção de peso constante, segundo a A.O.A.C. (1990); matéria mineral (MM) fixo ou fração cinzas determinado gravimetricamente avaliando a perda de peso do material submetido ao aquecimento a 550°C em mufla (A.O.A.C., 1990); extrato etéreo (EE) utilizando extrator de gordura à base de éter; proteína bruta (PB) para determinação do teor de nitrogênio por destilação em aparelho de Mikrokjedahl (A.O.A.C., 1990), usando o fator 6,25 para o cálculo do teor de proteína bruta; fibra detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) determinados por método gravimétrico de Van Soest (1963) citado por Silva (1990). Todos os parâmetros avaliados foram submetidos à ANAVA e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na tabela 1, estão representados os resultados do teste de comparação de médias para os parâmetros fitométricos, altura de planta, altura de inserção da espiga e diâmetro de colmo.

Tabela 1. Altura média de plantas (cm), altura média de inserção da espiga superior (cm) e diâmetro médio de colmos (mm) avaliados em híbridos de milho para grão, silagem e dupla aptidão. IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, 2015/2016.

| Tratamento | Altura média de plantas (cm) | Altura de média de inserção da espiga superior (cm) | Diâmetro médio de colmos (mm) |
|---------------|------------------------------|---|-------------------------------|
| 7439H | 250,80 a | 138,60 a | 22,11 b |
| BG7049YH | 248,07 a | 135,46 a | 23,11 a |
| BG7046H | 243,03 a | 127,70 b | 21,13 b |
| CV (%) | 4,37 | 6,40 | 5,17 |

Médias seguidas de mesma letra e na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Na avaliação da altura das plantas não foi observado diferença entre os genótipos. Para altura de inserção da espiga superior houve uma diferença significativa, onde o material BG7046H mostrou-se inferior aos demais analisados. Em relação ao diâmetro de colmo o material BG7049 YH apresentou resultado superior aos demais. Plantas que são mais eficientes em aproveitar a água e a radiação solar são as que apresentam maiores vantagens em sua morfologia Fornasieri Filho (2007). Então plantas maiores tendem a ser mais eficientes. Favarato et al. (2016) encontrou em seu trabalho altura média de plantas de 261,51 cm, resultado este maior em relação aos encontrados neste trabalho. O colmo da planta de milho é o local de depósito de reservas para o futuro enchimento de grão, ou seja, a produtividade tem relação direta com o diâmetro de colmo (ANDREOTTI et al., 2001). Assim sendo um maior diâmetro de colmo pode significar uma maior produção. Favarato et al. (2016) em seu trabalho encontrou 25,8 mm de diâmetro médio de colmo, resultado este superior à média encontra no presente trabalho. Na tabela 2, estão apresentados os resultados do teste de comparação de médias para peso de espiga, peso de grão, número de fileiras de grão por espiga, e produtividade de grãos.

Tabela 2. Resultado do teste de comparação de médias para os parâmetros número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira e produtividade de grãos (kg ha⁻¹), avaliados em híbridos de milho para grão, silagem e dupla aptidão. IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, 2016.

| Tratamento | Peso de espiga (g) | Peso de grãos por espiga (g) | Número de fileiras por espiga | Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹) |
|-----------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|---|
| 7439H | 227,94 a | 208,05 a | 16,41 a | 13.921,92 a |
| BG7049YH | 229,80 a | 209,92 a | 14,78 b | 13.703,92 a |
| BG7046H | 194,17 b | 174,29 b | 16,70 a | 11.686,48 b |
| CV (%) | 12,01 | 13,22 | 3,87 | 13,71 |

Médias seguidas de mesma letra e na mesma não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Para peso de espiga, peso de grãos, número de fileira de grãos por espiga e produtividade de grãos, observa-se diferenças entre os genótipos avaliados. O material BG7046H foi o que apresentou menor média diferindo-se dos demais, quando analisados peso de espiga, peso de grão e produtividade. Enquanto que no número de fileiras de grão por espiga apenas o genótipo BG7049YH apresentou estatisticamente diferente dos demais genótipos. Os dados obtidos no presente trabalho para os parâmetros de peso de espiga e peso de grãos por espiga foram maiores quando comparados com os encontrados por Custódio, Pasqualetto e Oliveira (2016). Na tabela 3, observa-se o resultado do teste de comparação de médias para silagem, produtividade de massa fresca.

Tabela 3. Resultado de teste de comparação de médias para o parâmetro produtividade (kg ha⁻¹) de forragem avaliados em híbrido de milho grão, silagem e dupla aptidão. IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, 2016.

| Tratamento | Produtividade (kg ha ⁻¹) |
|------------|--------------------------------------|
|------------|--------------------------------------|



| | |
|---------------|--------------|
| 7439H | 55.466,67 a |
| BG7049YH | 59.777,78 a |
| BG7046H | 49.822,22 a |
| CV (%) | 23,13 |

Médias seguidas de mesma letra e na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto a produção de massa verde da silagem não houve diferença entre os três materiais testados. Paziani et al. (2009) encontrou produtividade média de massa fresca ha^{-1} de 50,47 t ha^{-1} . A produtividade média apresentada neste trabalho foi superior (55,02 t ha^{-1}) e também foi superior a produtividade encontrada por Mendes et al. (2006) que obtiveram amplitudes de 31,37 a 44,96 t ha^{-1} de massa fresca. Nas tabelas 4 e 5, estão verificadas os resultados do teste de comparação de médias para os parâmetros bromatológicos, biomassa seca, cinzas, extrato etéreo (tabela 4), FDN, FDA e proteínas (tabela 5).

Tabela 4. Resultados do teste de comparação de médias para os parâmetros percentagens de biomassa seca, cinzas e extrato etéreo de silagem avaliados em híbridos de milho grão, silagem e dupla aptidão. IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, 2016.

| Tratamento | Biomassa Seca (%) | Cinzas (%) | Extrato Etéreo (%) |
|---------------|-------------------|--------------|--------------------|
| 7439H | 24,53 a | 3,38 b | 2,12 a |
| BG7049YH | 22,78 b | 3,81 a | 1,89 a |
| BG7046H | 21,58 b | 3,77 a | 1,87 a |
| CV (%) | 6,28 | 10,70 | 13,59 |

Médias seguidas de mesma letra e na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Resultados do teste de comparação de médias para os parâmetros percentagens de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína avaliados em híbridos de milho grão, silagem e dupla aptidão. IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, 2016.

| Tratamento | FDN (%) | FDA (%) | Proteína (%) |
|---------------|-------------|-------------|--------------|
| 7439H | 45,54 b | 21,76 a | 10,42 a |
| BG7049YH | 49,32 a | 22,84 a | 10,83 a |
| BG7046H | 48,85 a | 22,52 a | 10,42 a |
| CV (%) | 6,89 | 9,85 | 5,29 |

Médias seguidas de mesma letra e na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Das avaliações bromatológicas feitas nas silagens o genótipo 7439H apresentou as melhores médias de biomassa seca, fator este que representa os nutrientes e fibras da silagem, mas apresentou uma menor porcentagem de FDN, fibras estas que são interessantes por conter uma maior fração nutricional. Também apresentou a menor média de cinzas, onde está representada a parte mineral do alimento. Os demais materiais não se diferenciaram estatisticamente entre si. Em questão da avaliação do extrato etéreo, FDA e proteína bruta não houve diferença estatística entre todos os genótipos. Segundo Segundo Nussio et al. (2001), valores ideais de biomassa seca para uma silagem de qualidade variam entre 30 e 35%. Os resultados encontrados neste trabalho foram inferiores, podendo ser causado por diferentes fatores, dentre eles a interação genótipo x ambiente. Zopollatto e Sarturi (2009) observam em seu trabalho teores FDN entre 39,0 e 48,6% para silagens de milho, estes valores se assemelham aos resultados do presente trabalho. Enquanto que a FDA, que são fibras que possuem maior proporção de lignina (CRUZ, 1998), devem possuir uma menor porcentagem, Novinsk, Souza e Schmidt (2015), apresentam média de FDA de 26,3%, média esta que se encontra mais alta do que as apresentadas neste trabalho. Os teores de proteína bruta foram superiores a 7% neste trabalho, valor este considerado bom por Novinsk, Souza e Schmidt (2015).

Conclusão

Nas condições apresentadas no ano safra 2015/2016, a cultivar 7439H e o híbrido BG7049YH mostraram dupla aptidão, para grão e silagem. O híbrido BG7046H mostrou uma maior aptidão para silagem do que em relação a produção de grãos, nas condições climáticas de Muzambinho, Minas Gerais.

Referências

ANDREOTTI, M., R., J. D., CRUSCIOL, C. A. C., Souza, E. C. A.; BÜLL, L. T. Crescimento do milho



em função da saturação por bases e da adubação potássica. **Scientia Agricola**, 58, 145-150, 2001.
ALMEIDA JÚNIOR, G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; MUNARI, D. P.; NERES, M. A. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p.1048-1059, 2008.

A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemists). **Official Methods of the association of the Agricultural Chemists**. 15. ed., v. 2., Arlington, Virginia, D.C., 1990, 1117 p.

CRUZ, J. C. Cultivares de milho para ensilagem. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, 1998. p.93-114.

CUSTÓDIO, D. P.; PASQUALETTO, A.; OLIVEIRA, I. P. **Comportamento de cultivares de milho (Zea mays) e sistemas de cultivo**. Disponível em: <http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/artigo_04.pdf>. Acesso em: 20 junho. 2017.

FAVARATO, L. F.; SOUZA, J. L.; GALVÃO, J. C. C.; SOUZA, C. M. de; GUARCONI, R. C.; BALBINO, J. M. S. Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas de solo no sistema plantio direto orgânico. **Bragantia**, Campinas, v. 75, n. 4, p.497-506, 17 fev. 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v75n4/0006-8705-brag-1678-4499549.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2017.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. 1. ed. Jaboticabal: Funep, 2007. 273 p.

LUPATINI, G. C.; MACCARI, M.; ZANETTE, S.; PIACENTINI, E.; NEUMANN, M. Avaliação do desempenho agrônômico de híbridos de milho (*Zea mays*, L.) para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**. v.3, n.2, p.193-203, 2004.

MENDES, M.C.; Von PINHO, R.G.; LIMA, T.G. et al. Associação entre características e desempenho de híbridos de milho para produção de forragem. In: CONGRESSO NACIONAL DEMILHO E SORGO, 26., 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABMS, 2006. p.203.

NOVINSKI, C. O.; SOUZA, C. M.; SCHMIDT, P. **Caracterização bromatológica das silagens de milho no Brasil**. Disponível em: <http://www.ensilagem.com.br/wpcontent/uploads/2013/04/Materia_bromatologiaSilagem-Milho.pdf>. Acesso em: 20 junho 2017.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P.; DIAS, F. N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. In: Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas, 1. 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001a. p. 127-145.

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

ROSA, J. R. P.; SILVA, J. H. S.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; FREITAS, A. K. Avaliação do comportamento agrônômico da planta e valor nutritivo da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.302-312, 2004.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2. ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, Viçosa, MG, 1990. 165 p.