

Caracterização de híbridos de baixo custo de sementes quanto a produção de milho verde¹

Silvimar A. Guimarães², Lauro J. M. Guimarães³, Israel Alexandre P. Filho³, Karla J. da Silva⁴, Gabriel C. A. Amaral⁵, TÁCILA C. de Azevedo⁶

¹ Trabalho financiado pelo CNPq/Fapemig

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

³ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

⁴ Doutoranda de Univ. Fed. de Viçosa

⁵ Estudante do Curso de Agronomia da Univ. Fed. de São João del-Rei, Bolsista PIBIC do Convênio Fapemig/CNPq/Embrapa/FAPED

⁶ Estudante do Curso de Biotecnologia Faculdade Ciências da vida, Estagiária Embrapa.

Introdução

O milho (*Zea mays*) é uma cultura que apresenta elevado potencial de produção de grãos e massa verde, mas também apresenta várias formas de uso para alimentação humana, como pipoca, mingau, angu, canjica e na forma de milho verde cozido, dentre outras.

A cultura do milho verde se tornou uma alternativa de grande valor econômico para o produtor em razão do bom preço de mercado e da demanda pelo produto in natura. A comercialização do milho verde no Estado de Minas Gerais cresceu 14% no período de 1999 a 2004 (Albuquerque et al., 2008). O mercado de milho verde é composto basicamente por dois segmentos. O primeiro segmento, representado pela Central de Abastecimento de Minas Gerais, onde foram comercializadas, no ano de 2017, aproximadamente 17.540.602 kg de espigas empalhadas nas seis unidades do estado, tendo valor médio de R\$ 0,92 por quilo na central da grande Belo Horizonte (CEASA-MG, 2018). O segundo segmento é o mercado de venda direta aos consumidores finais através de supermercados, feiras livres, casas de pamonha e quitandas, sem a intermediação do mercado atacadista. O milho verde é um alimento com alto valor nutritivo, apresentando grande quantidade de amido nos grãos, podendo ser consumido cozido ou assado, na forma de curau, como suco e ingrediente para fabricação de bolo, biscoitos, sorvetes e pamonhas.

A produção do milho verde agrega valor, permitindo o uso de mão de obra familiar, movimentando o comércio e a pequena agroindústria. É uma atividade quase exclusiva de pequenos e médios agricultores. O mercado tem se tornado tão promissor que produtores tradicionais de culturas, como o próprio milho para grãos, feijão e café, estão optando pela produção de milho verde. Assim, alguns programas de melhoramento de milho, além do desenvolvimento de cultivares cada vez mais produtivas e adaptadas às distintas regiões, também têm por objetivo o desenvolvimento de cultivares para usos especiais, que atendam a distintas formas de uso e para nichos de mercado, como o caso de milho verde.

Neste contexto o objetivo deste trabalho foi caracterizar um grupo de híbridos de baixo custo de sementes quanto a características de produção para milho verde.

Material e Métodos

O experimento foi implantado, em 28/12/2017, na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas- G, sob condições irrigadas.

Foram avaliados três híbridos de baixo custo de sementes, sendo um híbrido top-cross (HTC-HSmsxHTMV1) e dois híbridos intervarietais (HI717xHTMV1 e HI771xHTMV1); e dois híbridos simples comerciais como testemunhas: BRS 3046 e BRS 3042, sendo o primeiro indicado para produção de milho verde e o segundo para produção de grãos.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições para cada espaçamento. O ensaio foi montado no esquema fatorial, com cinco híbridos e dois espaçamentos entre plantas (0,2 m e 0,3 m entre plantas). Cada parcela experimental foi constituída de uma fileira de 6,0 m, com espaçamento de 0,7 m entre fileiras. Foram aplicados no plantio 500 kg ha⁻¹ do fertilizante 8-28-16. A adubação de cobertura foi realizada com duas aplicações de 100 kg ha⁻¹, cada, de ureia nos estádios de quatro e oito folhas completamente expandidas. Para tomadas dos dados, foram colhidas todas as espigas da parcela experimental, sendo posteriormente separadas as espigas que apresentavam padrão comercial para o consumo como milho verde.

Foram avaliadas as seguintes características agronômicas: estande (EST) convertido para número de plantas por hectare; número total de espigas por hectare (NTE); número de espigas comerciais por hectare (NEC); florescimento feminino (FF – em dias após plantio); e resistência à mancha-branca (MB), que foi a doença foliar predominante no ensaio, utilizando-se uma escala de notas variando de 1 a 5, sendo 1 para plantas saudas e 5 para plantas totalmente doentes.

Os dados foram submetidos à análise de variância, ao teste de agrupamento de média Scott-Knott e à análise de correlação entre as características. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa Genes (Cruz, 2016).

Resultados e Discussão

Com base nos resultados das análises de variância (Tabela 1), pôde-se observar que todas as características avaliadas foram significativas para os tratamentos (cultivares), sendo que as características estande, número total de espigas e mancha-branca foram significativas a 1% de probabilidade, e número de espigas comerciais e florescimento feminino apresentaram significância a 5% pelo teste F. Para o efeito de espaçamentos, somente a característica estande por hectare foi significativa. No entanto, não houve significância estatística para nenhuma das características avaliadas quanto à fonte de variação relativa à interação tratamentos x espaçamentos, indicando que as duas características têm efeitos independentes e que o comportamento e a classificação dos híbridos não se alteraram nestes dois espaçamentos avaliados. Para o estande a média geral foi de 61.238 plantas por hectare e, quanto à produção de espigas, verificaram-se médias de 69.619 espigas totais e 43.809 espigas comerciais por hectare, respectivamente, indicando que cerca de 63% da produção total de espigas pode ser

aproveitada comercialmente. A média geral de florescimento feminino foi de, aproximadamente, 63 dias e média geral para notas de mancha-branca de 2,97, indicando média/alta susceptibilidade a esta doença (Tabela 1).

Tabela 1. Quadrados médios obtidos das análises de variâncias conjuntas para produção de milho verde, em 2018, em Sete Lagoas-MG

| FV | GL | EST | NTE | NEC | FF | MB |
|-------------|----|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tratamentos | 4 | 326266068,21 ^{**} | 398086190 ^{**} | 161224795,95 [*] | 5,216 [*] | 6,11 ^{**} |
| Espaçamento | 1 | 1371698748,3 ^{**} | 2353464326 ^{ns} | 7357977877,6 ^{ns} | 12,03 ^{ns} | 0,003 ^{ns} |
| Trat x Esp | 4 | 5877391838 ^{ns} | 268430483 ^{ns} | 30340292,55 ^{ns} | 1,117 ^{ns} | 0,297 ^{ns} |
| Resíduo | | 52516350,4 | 91632108,95 | 52924472,88 | 1,092 | 0,656 |
| Média Geral | | 61238 | 69619 | 43809 | 62,7 | 2,97 |
| Med Esp1 | | 54476 | 60761 | 38857 | 63,4 | 2,96 |
| Med Esp2 | | 68000 | 78476 | 48762 | 62,1 | 2,98 |
| CV% | | 11,8 | 13,7 | 16,6 | 1,7 | 27,1 |

*, ** significativo a 5% e 1%. Pelo teste F respectivamente. ns não significativo. EST= Estande, NEP: Numero de Espigas por Hectare, NEC = Número de Espigas Comerciais por Hectare, FF= Florescimento Feminino, MB= Mancha-Branca, CV= Coeficiente de Variação.

Os híbridos pré-comerciais HTC(HSmsxHTMV1), HI(771xHTMV1) e HI(717xHTMV1) apresentaram médias de estande superiores às médias das duas testemunhas (64 a 67 mil plantas por ha). Para a produção total de espigas por hectare houve destaque para o híbrido top-cross HTC(HSmsxHTMV1), que mostrou média significativamente superior a todos os outros híbridos (Tabela 2). Este mesmo híbrido, juntamente com o HI(717xHTMV1), destacou-se também quanto à produção de espigas comerciais por hectare. Além disso, o híbrido HTC(HSmsxHTMV1) foi identificado como a cultivar mais precoce, como indicado pelo teste de Scott-Knott (Tabela 2), com média de 61,5 dias para o florescimento feminino, enquanto o híbrido mais tardio apresentou média de 63,8 dias para esta característica.

Por outro lado, o híbrido mais resistente à mancha-branca foi o híbrido comercial BRS3042, com média de notas de 1,3, indicando alta resistência a essa doença foliar, enquanto todos os outros quatro cultivares apresentaram notas superiores a 3, caracterizando-os como susceptíveis ou altamente susceptíveis.

Tabela 2. Valores médios de estande (EST), número total de espigas por hectare (NTE), número total de espigas comerciais por hectare (NEC), florescimento feminino (FF) e mancha-branca (MB).

| TRAT | Cultivar | EST | NTE | NEC | FF | MB |
|-------|-----------------|---------|---------|---------|--------|-------|
| Trat1 | BRS3046 | 52380 b | 58571 c | 36666 b | 63,8 a | 3,6 b |
| Trat2 | BRS3042 | 54285 b | 61904 c | 41904 b | 63,5 a | 1,3 a |
| Trat3 | HI(771xHTMV1) | 67619 a | 70000 b | 43333 b | 62,7 b | 3,1 b |
| Trat4 | HI(717xHTMV1) | 64285 a | 75238 b | 46666 a | 62,3 b | 3,8 b |
| Trat5 | HTC(HSmsxHTMV1) | 67619 a | 82380 a | 50476 a | 61,5 b | 3,2 b |

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade

Para verificar a relação entre as características avaliadas, foi realizada a análise de correlações. O estande apresentou correlações significativas, positivas e de alta magnitude com número total de espigas e número de espigas comerciais por hectare, o que evidencia a importância da correta implantação da lavoura para obtenções de população de plantas que otimize a produção de espigas verde. Também o florescimento feminino apresentou alta correlação com número de espigas comerciais, entretanto, de sentido negativo, indicando que, entre as cultivares testadas, os materiais mais precoces obtiveram maior produtividade de espigas de boa qualidade, úteis para comercialização de milho verde.

Tabela 3. Correlações de Pearson entre as cinco características avaliadas nos cinco híbridos cultivados, sob irrigação, visando produção de milho verde, em Sete Lagoas-MG, 2018.

| Característica [#] | EST | NTE | NEC | FF | MB |
|-----------------------------|--------|--------|--------------------|---------------------|-----|
| EST | 1,0 | | | | |
| NTE | 0,88* | 1,0 | | | |
| NEC | 0,88* | 0,88* | 1,0 | | |
| FF | 0,89* | 0,99** | - 0,90* | 1,0 | |
| MB | 0,37ns | 0,35ns | 0,01 ^{ns} | -0,33 ^{ns} | 1,0 |

*, ** significativo a 5% e 1%. Pelo teste F respectivamente. ns não significativo.

[#]: EST: Estande; NTE: Número total de Espigas; NEC: Número de espigas comerciais; FF: Florescimento Feminino; MB: Mancha-Branca.

Conclusão

Os híbridos HTC(HSmsxHTMV1 e HI(717xHTMV1) apresentaram desempenho igual ou superior as testemunhas quanto a caracteres importantes para a produção de milho verde, de modo que estas cultivares podem ser consideradas interessantes para a produção de milho verde, principalmente no contexto de agricultura familiar.

Referências

ALBUQUERQUE, C. J. B.; VON PINHO, R. G.; SILVA, R. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 69-76, 2008.

CEASA-MG. Centrais de Abastecimento de Minas Gerais. **Filtro oferta de produtos:** serie histórica disponível nos últimos cinco anos. Disponível em: <http://minas1.ceasa.mg.gov.br/detec/ofertas_medio_prd/ofertas_medio_prd.php>. Acesso em: 12 jul. 2018.

CRUZ, C. D. Programa Genes: ampliado e integrado aos aplicativos R, Matlab e Selegen. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.