

Avaliação de Atributos de Qualidade em Híbridos Experimentais de Milho Doce

Paes, M.C.D.¹, Teixeira, F.F.¹; Faria, D.G.², Guimarães, A.G.³ e Barbosa, N.A.⁴

¹Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, Sete Lagoas, MG. mcdpaes@cnpms.embrapa.br.

²Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG; debora.faria@ufv.br. ³Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina – MG; amandagguimaraes@yahoo.com.br.

⁴Centro Universitário de Sete Lagoas, Sete Lagoas – MG; nataliaalvesb@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

O milho doce (*Zea mays* L.), utilizado principalmente como milho verde, tanto “in natura” como para processamento, é classificado como especial e destina-se exclusivamente ao consumo humano (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2006; BORIN, 2005). É uma das mais populares hortaliças nos Estados Unidos e Canadá e vêm sendo consumidos em diversos países como espigas cozidas, enlatados (conserva), desidratados ou congelados. Atualmente, a área mundial cultivada é de 900 mil hectares. No Brasil cultivam-se 36 mil hectares, onde praticamente 100% da produção é destinada ao processamento industrial, sendo que várias agroindústrias fomentam a produção e comercializam esse tipo de milho (NASCIMENTO et al., 1994; SYNGENTA SEEDS, 2004).

O milho doce difere do milho comum por possuir alelos mutantes que limitam a biossíntese do amido, causando acúmulo de polissacarídeos solúveis no endosperma, conferindo aos grãos o caráter doce (TRACY, 2001; VALENTINI et al., 2002). Vários alelos foram identificados e atualmente são utilizados comercialmente. Todos eles são caracterizados por promoverem alterações na composição dos carboidratos no endosperma, mas diferenciam-se quanto à proporção de amido e açúcar no grão, e em relação à posição nos cromossomos em que estes alelos estão localizados (TRACY, 2001).

No Brasil, com a expansão do mercado de milho doce para a indústria de enlatamento de milho verde e maior preocupação com sua qualidade (ARAGÃO et al., 2003), algumas empresas governamentais e privadas vêm desenvolvendo programas de melhoramento para produção de cultivares de milho doce adaptadas ao clima de cada região (SCAPIM et al., 1995).

A qualidade do milho-doce é avaliada não só pelo teor de açúcar como também pela textura dos grãos. A textura uma característica determinante na aceitação e condições de processamento (SCAPIM et al, 1995), uma vez que todas as cultivares de milho-doce apresentam engrossamento da textura no decorrer da maturação, em maior ou menor proporção (GAMA & PARENTONI, 1992).

A semente de milho doce, geralmente, é desuniforme e mais sujeita a danos do que a semente de milho comum, além de apresentar disfunção no escutelo, em relação ao metabolismo e ao uso de carboidratos (STYER e CANTLIFFE, 1983). A fragilidade do sistema de membranas após a secagem, características texturais do endosperma, a susceptibilidade a fungos patogênicos e a menor concentração de reservas são ainda citadas como características que contribuem para a baixa qualidade dessa semente (GUISCHEM et al., 2001). Tais características têm sido objeto de novas investigações, incluindo estudos relativos ao processo de maturação dessa semente (ARAÚJO, 2006).

Existe grande preocupação com a qualidade do milho doce, devido ao crescimento da indústria de enlatamento de milho verde no país. Há preferência por cultivares que, além de



produtivas, sejam uniformes quanto à maturação, tamanho, forma das espigas e tenham baixa produção de quirera (bagaço) (KWIATKOWSKI & CLEMENTE, 2007; ALVES et al., 2004). Para se obter maior rendimento industrial, deseja-se que as espigas sejam cilíndricas e com mais de 16 fileiras de grãos, grãos devem ser profundos, ainda devendo existir um equilíbrio entre o número de palhas e a perfeita proteção da espiga (FILHO & CRUZ, 2002).

A alta tecnologia que vem sendo empregada no cultivo do milho doce, assim como sua utilização pela indústria, requer cultivares que, além de produtivas, sejam uniformes quanto à maturação, tamanho e forma das espigas. As características requeridas para a industrialização do milho doce são a uniformidade na altura das plantas e espigas, características essas que podem ser conseguidas pelo emprego de híbridos simples; uniformidade no teor de umidade nos grãos, que auxilia na palatabilidade do produto e na manutenção do sabor; alta produção de grãos por espiga, e, a textura dos grãos deve ser uniforme e apresentar-se com pericarpo fino (TOSELLO, 1978).

Diante desses aspectos e da importância alimentar do milho doce o presente trabalho teve como objetivo avaliar atributos de qualidade de espigas de híbridos experimentais já selecionados quanto às características agrônômicas, definindo materiais mais apropriados ao consumo humano.

MATERIAL E MÉTODOS

O cultivo do milho foi conduzido na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo da Embrapa, em Sete Lagoas/MG, na safra 2009/2010.

Foi realizada, manualmente, nas primeiras horas da manhã a colheita das espigas de milho. Estas foram transferidas para o laboratório em container refrigerado. Aproximadamente 20 espigas de cada repetição foram coletadas aleatoriamente, a fim de compor as repetições do laboratório. Como não havia homogeneidade no estágio de desenvolvimento das espigas todas foram pesadas com palha (PP) (g) em balança analítica e aquelas que possuíam peso inferior a 180 gramas foram descartadas.

Todas as espigas de cada tratamento foram analisadas sem palha e em seguida lavadas em água corrente e imersas em solução de hipoclorito de sódio, sendo, então secas em papel toalhas e pesadas para a obtenção do peso de espigas sem palha (PD) (g). Ainda foi avaliado a massa da palha (P) (g), o comprimento (C) (cm), o diâmetro inferior (DI) (mm) das espigas sem palha, o número de fileiras (NF) (unid.) e a profundidade dos grãos (PFG) (mm).

Os grãos foram retirados das espigas através de corte com facas e pesados para a obtenção da massa fresca de grãos (PG) (g).

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado no experimento, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial 5x3, correspondentes a cinco híbridos experimentais, com três repetições cada. As unidades experimentais foram constituídas de dez espigas de cada repetição. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, quando detectada significância a 5% de probabilidade.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1 e 2 são apresentados os resultados obtidos nas avaliações dos híbridos experimentais de milho doce.

Tabela 1. Peso das espigas com palha (PP), peso das espigas despalhadas (PD), massa das palhas (P), massa fresca de grãos (PG) de cinco híbridos experimentais de milho doce.

| Híbridos Experimentais | PP (g) ¹ | PD (g) ¹ | P (g) ¹ | PG (g) ¹ |
|------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| 1 | 278,80 a | 190,20 a | 81,33 a | 68,93 a |
| 2 | 311,95 a | 191,47 a | 97,40 a | 67,47 a |
| 3 | 267,19 a | 171,73 a | 77,60 a | 68,13 a |
| 4 | 266,31 a | 165,40 a | 74,60 a | 66,60 a |
| 5 | 318,55 a | 190,20 a | 94,43 a | 76,76 a |
| Média | 288,56 | 181,80 | 85,07 | 69,58 |
| C.V. (%) | 10,62 | 9,98 | 15,97 | 12,93 |

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Para peso das espigas com palha (PP), peso das espigas sem palha (PD), peso das palhas (P) e massa fresca de grãos (PG) não houve diferença significativa entre os híbridos de milho doce (Tabela 1). Entretanto, PINHO et al. (2008), encontraram valores superiores aos do presente trabalho para cultivares de milho verde, sendo as médias de PP, PD, P e PG para a cultivar doce VIVI, no cultivo convencional, respectivamente, 308,26g, 195,85g, 115,15g, 93,77g. Esta diferença pode ter sido ocasionada ao genótipo e a época de colheita, que foi diferente para os dois estudos.

Tabela 2. Comprimento das espigas sem palha (C), número de fileiras das espigas (NF), profundidade dos grãos (PFG) e diâmetro inferior (DI) dos cinco cruzamentos de linhagens de milho doce da cultivar VIVI.

| Híbridos Experimentais | C (cm) ¹ | NF (uni.) ¹ | PFG (mm) ¹ | DI (mm) ¹ |
|------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | 17,16 ab | 14,80 a | 7,28 a | 45,57 a |
| 2 | 18,00 a | 14,73 a | 7,18 a | 45,66 a |
| 3 | 16,89 ab | 14,20 a | 7,02 a | 43,63 a |
| 4 | 15,89 b | 15,13 a | 7,53 a | 44,58 a |
| 5 | 18,41 a | 14,20 a | 7,44 a | 44,93 a |
| Média | 17,27 | 14,61 | 7,29 | 44,87 |
| C.V. (%) | 3,89 | 3,10 | 5,62 | 2,99 |

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.



Pela Tabela 2 pode-se visualizar que os materiais avaliados apresentaram diferença no atributo comprimento (C) das espigas sem palha. Os híbridos experimentais 2 e 5 foram os que destacaram dentre os cruzamentos estudados quanto a esta característica. Os híbridos não diferiram quanto ao número de fileiras (NF), profundidade (PFG) e diâmetro inferior (DI) dos grãos.

Valores médios próximos foram encontrados, sendo o comprimento de 18,4cm, o número de fileiras de 13,7 e o diâmetro de 4,3cm (OLIVEIRA et al., 2006).

Os híbridos apresentaram comprimento médio das espigas sem palha de 17,27cm, valor bem próximo da preferência pela indústria, que é de espigas maiores (em torno de 20 cm de comprimento) e grãos longos devido a maior eficiência das máquinas degranadoras para retirar grãos inteiros (PEREIRA FILHO e CRUZ, 2003).

CONCLUSÃO

Com base nos atributos físicos das espigas e grãos, os híbridos experimentais testados apresentam qualidade tecnológica adequada, exceto o híbrido experimental 4, que possui menor comprimento da espiga sem palha.

Deste modo, percebe-se a grande importância na avaliação da qualidade dos grãos devido a crescente demanda junto a novos padrões de consumo, resultantes do comportamento de um mercado consumidor cada vez mais exigente quanto às características de qualidade, leva as indústrias de milho doce em conserva a atender este mercado.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. M de F.; SILVA, A. E. de; SERAPHIN, J. C.; VERA, R.; SOUZA, E. R. B. de; ROLIM, H. M. V.; XIMENES, P. A. Avaliação de cultivares de milho para o processamento de pamonha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 39-43, 2004.

PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C. Colheita, transporte e comercialização. In: PEREIRA FILHO, I.A. (Ed.). **O cultivo do milho verde**. Brasília: Embrapa, 2003. cap.11, p.183-194.

ARAGÃO, C.A.; DANTAS, B.F.; ALVES, E.; CATANEO, A.C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Atividade amilolítica e qualidade fisiológica de sementes armazenadas de milho super doce tratadas com ácido giberélico. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.1, p.43-48, 2003.

BORIN, A. L. D. C. **Extração, absorção e acúmulo de nutrientes no milho doce cultivado em condições de campo**. Uberlândia, 2005. 97p. Tese (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa.

FILHO, I. A. P; CRUZ, J. C. **Cultivares de Milho para o Consumo Verde**. Embrapa Milho e Sorgo: Circular Técnica, n. 15, 2002.

KWIATKOWSKI, A.; CLEMENTE, E. Características do milho doce (*Zea mays l.*) para industrialização. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.01, n.02, p.93-103, 2007.



NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; BOITEUX, L. S. Qualidade Fisiológica de Sementes de Milho-Doce submetidas a diferentes processos de colheita, debulha e beneficiamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.8, p.1.211-1.214, ago.1994.

OLIVEIRA JUNIOR, L.F.G.; DELIZA, R.; BRESSAN-SMITH, R.; PEREIRA, M.G.; CHIQUIERE, T.B. Seleção de genótipos de milho mais promissores para o consumo *in natura*. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.26, n.1, p. 159-165, jan.-mar., 2006.

PINHO, L. de; PAES, M. C. D.; ALMEIDA, A. C. de; COSTA, C. A. da. Qualidade de milho verde cultivado em sistemas de produção orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.7, n.3, p. 279-290, 2008.

SCAPIM, C.A.; CRUZ, C.D.; ARAÚJO, J.M. Cruzamentos dialélicos entre sete cultivares de milho doce. **Hortic. Bras.**, Brasília, v.13, n.1, p.19-21. 1995.

TOSELLO, G.A. Milhos especiais e seu valor nutritivo. In: PATERNIANI, E. **Melhoramento e produção do milho no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1978. cap.8, p.326-329.

TRACY, W. F. Sweet corn. In: HALLAUER, A. R. **Specialty corn**. Boca Raton, 2001. p. 155-198.

VALENTINI L; SHIMOYA A; COSTA CCS. **Milho doce: viabilidade técnica de produção em Campos dos Goytacazes-RJ**. PESAGRO-RJ, 2002, 14p (Comunicado técnico).

