



## QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE MILHO DOCE CLASSIFICADA POR DIFERENTES PENEIRAS

**Gilberto Barbosa Sandoval Junior<sup>1</sup>; Marcos de Araújo Rodovalho<sup>2</sup>, Lucas Souto Bignotto<sup>3</sup>, Israel Leite de Souza Neto<sup>4</sup>**

**RESUMO:** As sementes de milho-doce encontradas no mercado não são classificadas em peneiras o que pode prejudicar a eficiência da semeadura. Para testar essa hipótese, foi feito esse trabalho com o objetivo de avaliar o efeito da classificação por peneiras sobre desempenho fisiológico das sementes de milho doce, cultivar BRS 402. Os tratamentos do lote testado foram classificados em 7 peneiras (15, 16, 17, 18, 19, 20 e 22) no delineamento inteiramente casualizado com oito repetições. As variáveis avaliadas foram: germinação das sementes, vigor (primeira contagem do teste de germinação e classificação de plântulas) e massa de mil sementes. Nem sempre a maior peneira indica elevado potencial fisiológico para as sementes de milho doce, cultivar BRS 402. As características pertinentes ao vigor de sementes se correlacionam com a massa das sementes.

**PALAVRAS-CHAVE:** crivos; desempenho fisiológico; *Zea mays*.

### 1 INTRODUÇÃO

O milho doce pertence a espécie *Zea mays*, var. *saccharata* é uma raça mutante da espécie muito apreciado para consumo in-natura em países como Estados Unidos e outros, além deste uso, o mesmo é comumente envasado para comercialização.

As principais características desse tipo de milho são: elevado teor de açúcar e baixo teor de amido sendo que estas são de origem genética devido a uma mutação recessiva no gene que regula a conversão do açúcar ao amido, o que o torna bastante agradável para o paladar humano.

Porém seu cultivo não é simples, uma das principais características que o torna trabalhoso é que os genes *sugary-1*(su1), *brittle* (bt1, bt2, bt3) ou *shrunken-2* (sh2), são recessivos, e, com efeito, de xênia. Isto faz com que as sementes percam suas características na geração F1, necessitando plantio isolado no tempo e ou espaço, para evitar contaminação.

Devido ao elevado teor de açúcar no grão e pouca reserva de amido, o grão se torna enrugado quando atinge a umidade de colheita em diante, esta característica torna sua germinação em geral inferior a do milho de germoplasma comum.

O baixo teor de amido no endosperma em face dos alelos mutantes alterará a rota metabólica da formação do amido, favorecendo o acúmulo de açúcares.

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia. Departamento de Agronomia - DAG, Centro de Ciências Agrárias - CCA, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR. Bolsista de iniciação científica Balcão/CNPq – UEM. Bolsista de iniciação científica Balcão/CNPq – UEM. [gbs\\_jr@hotmail.com](mailto:gbs_jr@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutorando do Programa de Pós Graduação em Agronomia – PGA / UEM, Bolsista Capes - UEM, [marcos\\_rodvalho@hotmail.com](mailto:marcos_rodvalho@hotmail.com)

<sup>3 e 4</sup> Mestrandos do Programa de Pós Graduação em Agronomia – PGA / UEM, Bolsistas CNPq - UEM. [lucas\\_bignotto@hotmail.com](mailto:lucas_bignotto@hotmail.com) e [bimba\\_sertao@hotmail.com](mailto:bimba_sertao@hotmail.com)

A característica de sementes de milho doce em todo seu conjunto leva a série de restrições quanto a sua qualidade.

Máquinas de semeadura são dimensionadas para que as sementes utilizadas apresentem uniformidade em suas dimensões. Quando se faz a utilização de sementes inferiores às dimensões do disco de distribuição da semeadora ocorre sobreposição de sementes, causando a queda de duas sementes em vez de uma ou ainda dano mecânico devido ao atrito.

A agricultura de precisão tem em seus pressupostos básicos a manutenção de um estande ideal para cada cultivar, e para obtenção deste necessita-se de que as sementes tenham dimensões homogêneas para que sua distribuição seja uniforme e se tenha alto percentual de germinação.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho fisiológico das sementes de milho doce, cultivar BRS 402, provenientes da classificação por diferentes dimensões de peneira.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Núcleo de Pesquisas Aplicadas à Agricultura (NUPAGRI) e no Laboratório de Tecnologia em Sementes da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), ambos pertencentes a Universidade Estadual de Maringá (UEM), em Maringá – PR

Para os ensaios desenvolvidos foram utilizados um lote da cultivar de milho doce “DOCE CRISTAL BR-402”, proveniente da EMBRAPA-CNPQ. Primeiramente classificou-se as mesmas por peneiras, nos crivos circulares de números: 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 22. Depois seguiram-se as seguintes avaliações:

**Teste de Germinação:** foi realizado com oito repetições de 50 sementes para cada tratamento. As sementes foram semeadas entre três folhas de papel-toalha umedecidas com água destilada, utilizando-se a quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco. Foram confeccionados rolos sendo estes levados para germinador do tipo Mangelsdorf, regulado para manter constante a temperatura de 25°C, por um período de 7 dias, sendo o quarto, quando ocorreu a **primeira contagem**, e no sétimo a última contagem. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, segundo as prescrições contidas nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

**Classificação do vigor das plântulas** - realizado em conjunto com o teste de germinação. As plântulas normais foram classificadas nas categorias fortes (alto vigor) e fracas (baixo vigor). Na primeira contagem, realizada aos quatro dias após a semeadura, todas as plântulas normais que se apresentavam bem desenvolvidas e morfolologicamente perfeitas, sem rachaduras ou lesões, foram removidas e descartadas após serem computadas como normais fortes. As demais plântulas permaneceram no teste até a contagem final. Na contagem final, realizada aos sete dias, as plântulas foram avaliadas como normais ou anormais. As plântulas normais na contagem final foram classificadas como fortes e fracas, sendo consideradas fracas aquelas que apresentavam problemas em sua estrutura ou possuíam lesões, mas que não caracterizavam anormalidade à plântula. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais fortes (alto vigor) computadas na primeira contagem e na contagem final do teste (Nakagawa, 1999).

Foi determinada a **massa de mil sementes**, por meio da pesagem de oito subamostras de 100 sementes, com o auxílio de balança analítica com precisão de um miligrama, multiplicando-se os resultados por 10. Para o cálculo da massa de mil sementes, o grau de umidade das sementes, determinado por meio do método de estufa a 105,3°C (BRASIL, 1992), foi corrigido para 13%.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com oito repetições. Atendidas as pressuposições básicas, os dados foram submetidos a análise de variância ( $P < 0,05$ ), sendo as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis avaliadas, a análise de variância apresentou efeito significativo ( $P < 0,05\%$ ) da classificação por peneiras (Tabela 1). Aplicado o teste de agrupamento de Scott-Knott ( $P < 0,05\%$ ), foi possível detectar diferenças significativas entre as peneiras para todas as variáveis resposta (Tabela 2).

Tabela 1 - Análise de variância para os dados de germinação do milho doce, cultivar BRS 402, com 7 tratamentos (peneiras).

FV	GL	QM			
		Pcont <sup>1</sup>	Normfort <sup>2</sup>	Germ <sup>3</sup>	Mmil <sup>4</sup>
Tratamentos	6	404,310*	742,738*	236,571*	10147,804*
Resíduo	49	36,673	46,684	39,551	9,491
CV (%)		20,78	12,3	8,47	1,68
Média		29,14	55,54	74,21	183,06

<sup>1</sup> Primeira contagem do teste de germinação (indicativo de vigor) em percentagem de plantas normais; <sup>2</sup> Plântulas normais fortes (vigor baseado no desempenho de plântulas); <sup>3</sup> Germinação, resultante da última contagem do teste de germinação (viabilidade) em percentagem; <sup>4</sup> Massa de mil sementes em gramas.

Tabela 2 – Efeito da classificação por peneiras sobre massa de mil sementes e diferentes variáveis relacionadas ao desempenho fisiológico das sementes de milho doce, cultivar BRS 402.

PN <sup>5</sup>	Pcont <sup>1</sup>		Normfort <sup>2</sup>		Germ <sup>3</sup>		Mmil <sup>4</sup>	
15	15,50	c	39,50	f	64,00	e	130,34	c
16	33,00	a	54,25	d	76,50	b	153,53	c
17	34,75	a	68,75	a	80,75	a	167,90	c
18	24,50	b	49,00	e	74,50	c	186,04	b
19	29,00	a	57,75	c	78,25	b	194,68	b
20	35,75	a	64,25	b	74,25	c	215,56	a
22	31,50	a	55,25	d	71,25	d	233,35	a

<sup>1</sup> Primeira contagem do teste de germinação (indicativo de vigor) em percentagem de plantas normais; <sup>2</sup> Plântulas normais fortes (vigor baseado no desempenho de plântulas); <sup>3</sup> Germinação, resultante da última contagem do teste de germinação (viabilidade) em percentagem; <sup>4</sup> Massa de mil sementes em gramas; <sup>5</sup> Peneiras, mesma letra minúscula, na coluna, não difere entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

Visualiza-se por meio dos resultados obtidos que a massa de mil sementes demonstrou seus maiores valores nas peneiras de 20 e 22, seguidos da 18 e 19 e, as menores massas, foram as peneiras 15, 16 e 17. Nota-se que ocorreu o esperado, que sementes maiores e de maior massa seriam obtidas nas peneiras de maiores crivos ou dimensões.

Quanto aos resultados pertencentes aos atributos de qualidade fisiológica das sementes, a peneira de 15 proporcionou sementes de menor potencial fisiológico, afirmativa confirmada por todas as variáveis. Quanto as demais peneiras, faz-se necessária a menção da peneira 17, que apresentou a tendência de superioridade em relação as outras peneiras usadas na classificação; colocação que fica, sobretudo visível, para as variáveis plântulas normais fortes (obtida pela classificação do vigor das

plântulas) e germinação (viabilidade das sementes fornecida pela última contagem do teste de germinação).

Desta forma é possível identificar que nem as sementes fornecidas pelas peneiras menores (como a 15) e maiores (como a 20 e 22) são capazes de gerar sementes com maior desempenho fisiológico; já que a peneira 17 alcançou valores superiores. Esses resultados não corroboram com Carvalho & Nakagawa (1983), pois para eles as sementes de maior tamanho geralmente foram melhor nutridas durante o seu desenvolvimento, possuindo embriões bem formados e com maior quantidade de substâncias de reserva, sendo, conseqüentemente, as mais potencialmente vigorosas. Porém, os resultados corroboram com Doni Filho & Suiter Filho (1974), que trabalharam com outra espécie vegetal, em que as sementes de tamanho médio mostraram maior potencial fisiológico. No entanto, para Marcos Filho (2005) a questão de vigor das sementes envolve vários fatores ligados a formação e desenvolvimento das sementes, e mesmo havendo relação entre a acúmulo de matéria seca e desempenho fisiológico, muito ainda precisa ser elucidado.

Para milho comum uma inconsistência nos resultados tem sido notada (Andrade et al., 1998), a ponto de não permitir uma relação linear entre tamanho e desempenho fisiológico das sementes. Porém, inúmeros trabalhos procuraram caracterizar a importância do tamanho da semente na qualidade das sementes e na performance das plantas no campo (Carneiro et al., 2001; Andrade et al., 1998; Krzyzanowski et al., 1991; Hicks et al., 1976).

As correlações (Tabela 3) foram significativas pelo teste t ( $P < 0,05$ ) entre praticamente todas as variáveis, com exceção da correlação entre massa de mil sementes e germinação. As outras correlações foram todas positivas, denotando que houve relação linear entre os caracteres, e que os mesmos apresentam comportamentos similares. A correlação linear simples de Pearson não caracteriza causa e efeito, direto ou indireto (Cruz et al., 2004), mas é possível supor que a massa das sementes pode contribuir no vigor das sementes, no entanto, os incrementos na massa nem sempre serão acompanhados de aumentos no vigor, como observado na tabela 2. Quanto ao fato das variáveis referentes a qualidade de sementes se correlacionarem positivamente, dá um indicativo de que as mesmas podem fornecer informações semelhantes quanto ao desempenho fisiológico das sementes de milho doce, cultivar BRS 402.

Tabela 3 – Correlação linear simples de Pearson entre as variáveis avaliadas sob efeito da classificação por peneiras das sementes de milho doce da cultivar BRS 402.

Correlação <sup>5</sup>	Pcont <sup>1</sup>	Norfort <sup>2</sup>	Germ <sup>3</sup>	Mmil <sup>4</sup>
Pcont <sup>1</sup>	1,00	0,76636*	0,50627*	0,41756*
Norfort <sup>2</sup>		1,00	0,70225*	0,37625*
Germ <sup>3</sup>			1,00	0,14644 <sup>NS</sup>
Mmil <sup>4</sup>				1,00

<sup>1</sup> Primeira contagem do teste de germinação (indicativo de vigor); <sup>2</sup> Plântulas normais fortes (vigor baseado no desempenho de plântulas); <sup>3</sup> Germinação, resultante da última contagem do teste de germinação (viabilidade); <sup>4</sup> Massa de mil sementes; <sup>5</sup> Correlação simples é significativo quando “\*” e não significativo quando “NS”, pelo teste t a 5% de probabilidade.

## 4 CONCLUSÃO

Nem sempre a maior peneira indica elevado potencial fisiológico para as sementes de milho doce, cultivar BRS 402.

As características pertinentes ao vigor de sementes se correlacionam com a massa das sementes.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.V.; ANDREOLI, C.; BORBA, C.S.; AZEVEDO, J.T.; MARTINS-NETO, D.A. & OLIVEIRA, A.C. **Influência do tamanho e da forma da semente de dois híbridos de milho na qualidade fisiológica durante o armazenamento.** Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.20, n.2, p.367-371, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNDV/CLAV. 365p. 1992.
- CARNEIRO, J.W.P; GUEDES, T.A.; AMARAL, D. **Descrição do tamanho das sementes de milho em lotes disponíveis no comércio.** Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 23, n. 2, p. 209-214, 2001.
- CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. **Sementes, ciência, tecnologia e produção.** Campinas: Fundação Cargill, 1983. 429p.
- CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. p. 50-101.
- DONI FILHO, L. & SUITER FILHO, W. **Influência do beneficiamento, em algumas características de um lote de sementes de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden, baseado na separação pelo peso específico e tamanho.** IPEF, 9:91-113, 1974.
- HICKS, D.R.; PETERSON, R.H.; LUESCHEN, W.F. & FORD, J.H. **Seed grade effect on corn performance.** Agronomy Journal, Madson, v.68, n.1, p.819-820, 1976.
- KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B. & COSTA, N.P. **Efeito da classificação de sementes de soja por tamanho sobre sua qualidade e a precisão de semeadura.** Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.13, n.1, p.59-68, 1991.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas.** In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (eds.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, Cap.2, p.1-24, 1999.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M. **A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance.** Biometrics, v.30, n.3, p.507-512, 1974.