

## A qualidade das sementes de milho em diferentes formas de colheita e beneficiamento

**Alberto Höfs<sup>(1)</sup>; Marcelo Postal<sup>(2)</sup>; Cristiano Nunes Nesi<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup>Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, Chapecó, Santa Catarina; [albertohofs@epagri.sc.gov.br](mailto:albertohofs@epagri.sc.gov.br); <sup>(2)</sup>Agrônomo graduado Universidade do Oeste de Santa Catarina - Unoesc/Campus de Xanxerê

**RESUMO:** A colheita é uma fase importante no sistema de produção de sementes de milho. A retirada do produto do campo em ótimas condições, sua passagem pelos processos de secagem e beneficiamento, e ainda o armazenamento até o plantio da próxima safra mantendo a qualidade, requer cuidados especiais. O presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de diferentes formas de colheita e do beneficiamento na qualidade das sementes de milho. O trabalho foi desenvolvido na Epagri/Chapecó, com sementes da variedade SCS156 Colorado, colhidas na safra 2013/14. Os tratamentos são constituídos de quatro métodos de colheita, sendo: T1 – colheita manual, T2 – espigadeira + despalhadeira + debulha manual, T3 – colhedora de cereais acoplada e T4 – espigadeira + despalhadeira + máquinas de beneficiamento. Foram avaliadas, a germinação das sementes, condutividade elétrica, teste de frio, envelhecimento acelerado, germinação em solo, velocidade de emergência e índice de velocidade de emergência. Os resultados mostraram que todos os métodos usados mantiveram alta a taxa de germinação. Mas a colheita com a colhedora de cereais acoplada (T4) provocou mais danos às sementes.

**Termos de indexação:** danos mecânicos, *Zea mays*, vigor.

### INTRODUÇÃO

O correto estabelecimento das plantas no campo é necessário para alcançar uma boa produtividade para qualquer cultura. Isto depende do manejo correto e da qualidade das sementes utilizadas e está relacionada ao rigor técnico de sua produção e processamento, além das condições ambientais e época de cultivo.

O dano mecânico é apontado por muitos pesquisadores como um sério problema na produção de sementes. A maioria dos danos ocorre

em consequência da inadequada regulação das máquinas em relação à umidade das sementes. Os danos mecânicos podem afetar a qualidade das sementes através de efeitos imediatos e efeitos latentes (Peske et al., 2012). Os efeitos imediatos caracterizam-se pela redução imediata da germinação e vigor, logo após a semente ter sido injuriada. Os efeitos latentes podem não afetar de imediato a viabilidade, porém durante o armazenamento as sementes danificadas sofrem reduções do vigor e da germinação, com reflexos negativos no potencial de armazenamento (Marcos Filho, 2005), e também, segundo Höfs (2003), estes fatores contribuem para diminuir o desempenho das sementes e das plantas no campo.

Visando minimizar estes danos, as empresas produtoras de sementes de milho adotaram o método de colheita em espigas, antecipando a colheita para uma umidade das sementes entre 30 e 33%, o que permite a colheita próxima à sua maturidade fisiológica, evitando a deterioração no campo (Peske et al., 2012). Na colheita mecânica de sementes de milho com automotriz convencionais, ocorre um elevado índice de danos mecânicos, enquanto que na colheita em espigas, consegue-se reduzir os danos, e assim proporcionar uma colheita de sementes com qualidade e maior potencial de armazenamento. No entanto, os benefícios da colheita em espigas podem ser perdidos se, nas fases posteriores, como a despalha, debulha, limpeza e classificação, não se levar em conta os aspectos como o alto teor de água das sementes, maquinários específicos e processo adequado de secagem.

O presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de diferentes formas de colheita e do beneficiamento na qualidade das sementes de milho.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Epagri/Chapecó, com sementes da variedade SCS156 Colorado, colhidas na safra 2013/14. Os tratamentos foram constituídos com sementes provenientes de quatro métodos de colheita, sendo: T1 - colheita manual, T2 – espigadeira + despalhadeira + debulha manual, T3 – colhedora de cereais acoplada e T4 – espigadeira + despalhadeira + máquinas de beneficiamento. Para o teste de germinação (G) realizado com oito subamostras de 50 sementes por tratamento, foram seguidos os demais critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 2009). Quanto à umidade (U), na ocasião da colheita as amostras estavam com umidade de 18°C, após foram secadas e armazenadas em ambiente controlado. Quatro meses após a colheita ao iniciar as análises a umidade foi novamente determinada pelo método em estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ , por 24 h (Brasil, 2009) com oito repetições de 50 sementes, sendo os resultados expressos em porcentagem. O teste de envelhecimento acelerado (EA) foi obtido pelo método da mini-câmara, conforme descrito por Marcos Filho (1999). O teste de frio (TF) foi obtido pelo método do rolo de papel, descrito por Barros et al. (1999). Para o teste de condutividade elétrica (CE), foram utilizadas 400 sementes distribuídas em oito repetições de 50 sementes que, após pesadas em balança analítica, foram colocadas em copos plásticos contendo 250 ml de água destilada e acondicionadas a  $25^\circ\text{C}$ , por 24 horas. Após esse período, as soluções (com as sementes submersas) foram levemente agitadas e a condutividade medida pelo aparelho condutímetro, marca Digimed, modelo CD-20, sendo os resultados expressos em  $\mu\text{mhos.g}^{-1}$  de sementes, conforme metodologia descrita por Vieira & Krzyzanowski (1999). A emergência em solo (ES), índice de velocidade de emergência (IVE) e velocidade de emergência (VE), forma conduzidos em conjunto com oito repetições com 50 sementes. Cada repetição foi representada por uma bandeja de plástico medindo 26 x 41 cm com 7 cm de altura. As sementes foram semeadas sobre 2 cm de solo e cobertas com 5 cm de solo. A contagem foi feita diariamente a partir do 4º dia após a semeadura até a estabilização da emergência. Para o cálculo do índice de velocidade de emergência foi utilizada a fórmula apresentada por Maguire, (1962). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, com oito repetições de 50 sementes cada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias com o programa estatístico R versão 2.14.2, com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela 1**, pode-se observar que as sementes estavam com teor de umidade baixo, característica interessante para o armazenamento e manutenção da viabilidade das sementes.

Os resultados obtidos no teste de germinação mostram que não houve diferença significativa entre os métodos de colheita manual (T1), espigadeira + despalhadeira + debulha manual (T2) e espigadeira + despalhadeira + máquinas de beneficiamento (T4). A menor germinação foi encontrada nas sementes da colheita com a colhedora de cereais acoplada (T3). Isto reforça uma justificativa das empresas de sementes efetuarem a colheita com máquinas que colhem o milho em espigas, mais próximo ao ponto de maturação fisiológica. Além disso, também evitam a deterioração no campo e os danos mecânicos, causadas pelas colhedoras convencionais. Embora, neste caso, pode ser observado que a taxa de germinação está bem acima do mínimo permitido para comercialização que é de 85% (MAPA, 2015).

No teste de condutividade elétrica, que é um teste bioquímico baseado na integridade das membranas, os resultados encontrados mostram que a mecanização provocou maiores danos, destacando-se a colheita com a colhedora de cereais acoplada, que apresentou o maior valor ( $17,68 \mu\text{mhos.g}^{-1}$ ), e a colheita manual com menor valor, semelhante ao encontrado por Paiva et al. (2000). Esses resultados indicam que as sementes colhidas mecanicamente começaram a expressar os efeitos dos danos físicos, por meio da maior lixiviação de exsudatos, facilitada pela ruptura das membranas celulares.

No teste de frio, pode-se perceber que a colheita em espigas e com um beneficiamento bem conduzido é possível a produção de sementes de alto vigor, pois conforme os resultados encontrados o tratamento T4 foi melhor, atingindo 90,5% de sementes viáveis. Adicionalmente, este teste combina baixas temperaturas, grande disponibilidade de água e muitas vezes a presença de patógenos, fato comum encontrado na implantação de lavouras de milho na região sul do Brasil.

O teste de envelhecimento acelerado é, dentre os disponíveis, um dos mais sensíveis e eficientes para a avaliação do vigor de sementes de diversas espécies (Marcos Filho, 2005). Conforme dados obtidos por este teste, observa-se que as sementes procedentes do método T2 e T1 não diferiram entre si, com 94 e 95,5% respectivamente. Já T1 apresentou o nível de vigor no mesmo padrão das sementes colhidas conforme T4, porém, foram superiores às colhidas no T3 (55%). Este método

mostrou maior tendência a afetar negativamente o potencial de armazenamento de sementes. Assim, observando apenas os dados de germinação, em que todos os métodos foram bem sucedidos, na época do plantio seriam observados problemas na germinação das sementes, fato que pode ser elucidado com a execução deste teste. Ainda, estes resultados mostram que houve uma relação direta entre a maior incidência de danos com a redução dos níveis de vigor das sementes e concordam com as observações de Borba et al. (1994), de que o vigor das sementes de milho é sensivelmente reduzido à medida que há incremento de danos mecânicos.

Os resultados obtidos no teste de germinação em solo mostram que as sementes foram afetadas negativamente pelo aumento de danos mecânicos, detectados pelo teste de condutividade elétrica, porém os resultados não diferem significativamente dos encontrados nos métodos de colheita T1 e T2 (respectivamente). Os resultados obtidos no método de colheita T4, foram maiores somente que os obtidos no método T3, diferindo significativamente deste.

Nos resultados obtidos no teste de velocidade de emergência (VE) e índice de velocidade de emergência (IVE), os tratamentos não diferiram entre si, devido a alta taxa de germinação no solo.

### CONCLUSÕES

A taxa de germinação das sementes foi alta em todos os tratamentos. A colheita mecanizada com a colhedora de cereais acoplada (T3) danificou em maior grau as sementes, o que foi detectado pelos testes de condutividade elétrica, teste de frio e teste de envelhecimento acelerado.

### AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos à Epagri pelo apoio estrutural e financeiro.

### REFERÊNCIAS

BARROS, A.S.R.; DIAS, M.C.L.L.; CÍCERO, S.M.; KRZYZANOWSKI, F.C. Testes de Frio. In: **Vigor de Sementes: Conceitos e Testes**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1999. Cap.5.

BORBA, C.S., ANDRADE, RV; AZEVEDO, J.T. & OLIVEIRA, A.C. Efeito da debulha mecânica na qualidade de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v.16, n.1, p.68-70. 1994.

BOX, G.E.P.; COX, D.R. An analysis of transformations. **J R Stat Soc**, v.B26, p.211-243, 1964.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária-Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

HÖFS, A.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A. Efeito da qualidade fisiológica das sementes e da densidade de semeadura sobre o rendimento de grãos e qualidade industrial em arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.26, n.02, p.55-62, 2004.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, jan./feb. 1962. 176-177p.

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis>. Acesso em 29 de maio de 2015.

MARCOS FILHO, J. Teste de Envelhecimento Acelerado. In: **Vigor de Sementes: Conceitos e Testes**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1999. Cap.3.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

PAIVA, L.E.; MEDEIROS, S.F.; FRAGA, A.C. Beneficiamento de sementes de milho colhidas mecanicamente em espigas: efeitos sobre danos mecânicos e qualidade fisiológica. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.24, p.846-856, 2000.

PESKE, S.T.; BARROS, A.C.S.A.; SCHUCH, O.L.B. Produção de Sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos. Pelotas: UFPel, 2012. p. 13-100.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de Condutividade Elétrica. In: **Vigor de Sementes: Conceitos e Testes**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1999. Cap.4.

**Tabela 1:** Resultados encontrados em testes de laboratório, onde T1-colheita manual, T2-espigadeira+despalhadeira+debulha manual, T3-colhedora de cereais acoplada, T4-espigadeira+despalhadeira+máquinas de beneficiamento

VARIÁVEL	T1	T2	T3	T4	CV (%)
Umidade (%)	11,81b	11,87b	11,84b	12,13a	0,80
Germinação (%)	97,75a	97,25a	93,25b	98,00a	1,21
Condutividade elétrica ( $\mu\text{mhos.g}^{-1}$ )	5,47a	7,41b	17,68c	7,65b	9,55
Teste de frio (%)	78,75bc	84,00ab	68,00c	90,50a	6,20
Envelhecimento Acelerado (%)	94,00ab	95,50a	55,00c	83,50b	6,16
Germinação em solo (%)	93,50ab	94,00ab	90,00b	97,50a	3,11
Veloc. Emergência (dias)	4,75ns	3,75ns	4,25ns	4,00ns	26,02
IVE (plantas . dia <sup>-1</sup> )	10,07ns	13,38ns	11,35ns	12,50ns	26,83

Médias seguidas das mesmas letras dentro da mesma linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ns Não significativo pelo teste F, com 5% de significância.