

Qualidade fisiológica de sementes de milho sob diferentes condições de armazenamento

André Fernandes Capilheira^(1*); Jerffeson Araújo Cavalcante⁽¹⁾; Raimunda Nonata Oliveira da Silva⁽¹⁾; Rafael Vergara⁽¹⁾; Gizele Ingrid Gadotti⁽²⁾.

⁽¹⁾ Mestrando no Pós-graduação do Programa de Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS; * capilheira@hotmail.com; ⁽²⁾ Dr^a. Prof^a. Adjunta do curso de Engenharia agrícola da Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, RS.

RESUMO: As características dos materiais utilizados como embalagens no armazenamento de sementes podem influenciar negativamente no processo de deterioração desta, acarretando em problemas futuros na semeadura. Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de sementes de milho armazenadas em diferentes tipos de embalagens e períodos de armazenamento. Foi utilizado um lote de sementes de milho da cultivar 20A55, sendo o armazenamento conduzido entre os meses de outubro de 2015 a abril de 2016 em propriedade rural no município de Pelotas, RS. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3, com quatro repetições por tratamento, correspondendo a três embalagens (saco de papel multifoliado, saco de polietileno hermético e saco de papel multifoliado armazenado em câmara fria) e três períodos de armazenamento (0, 90 e 180 dias), respectivamente. As sementes foram submetidas aos testes de germinação e frio a cada 90 dias. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O armazenamento em baixas temperaturas ou embalagem hermética mantém a qualidade fisiológica das sementes. Porém, o armazenamento em embalagem de papel e em ambiente não controlado proporciona menor potencial de armazenamento em sementes de milho.

Termos de indexação: *Zea mays*; armazenamento hermético; viabilidade; vigor.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) possui grande importância socioeconômica no cenário mundial, movimentando bilhões de dólares, além da sua ampla utilização na

alimentação humana e animal. O Brasil atualmente ocupa o terceiro lugar na produção mundial de milho, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da China (Carvalho, 2015). A produção nacional desse cereal é estimada em torno de 79,955 milhões de toneladas para a safra 2015/2016 (Conab, 2016).

Para se obter produções dessa magnitude é necessário o uso de sementes de boa qualidade, este requisito é fundamental e de grande valia para o sucesso no estabelecimento dos cultivos (Silva et al., 2008). No entanto, a garantia da qualidade das sementes é determinada pela interação entre atributos fisiológicos, sanitários, genéticos e físicos, os quais interferem diretamente no potencial de desempenho em campo e durante o armazenamento (Marcos Filho, 1999).

Uma empresa produtora de sementes deve ter constante preocupação com a qualidade das sementes produzidas, buscando sempre manter essa qualidade ao longo do armazenamento (Peske et al., 2012). Durante o processo de armazenamento, a deterioração das sementes é irreversível, todavia a velocidade do processo pode ser minimizada por meio de procedimentos adequados. A redução da velocidade de deterioração das sementes é prioridade durante o armazenamento. Assim, sua função é manter a qualidade das sementes durante o período em que estas ficam armazenadas (Villela & Menezes, 2009).

As condições ideais para a conservação das sementes são aquelas em que as suas atividades metabólicas são reduzidas ao mínimo, mantendo-se baixa a umidade relativa e temperatura no ambiente de armazenamento (Pedrosa et al., 1999).

A deterioração da semente também está relacionada às características do tipo de embalagem que contém as sementes, pois existem materiais que não oferecem resistência às trocas

gasosas de vapor d'água, entre as sementes e a atmosfera, representando as embalagens permeáveis, as resistentes a esta movimentação de vapor d'água e as embalagens herméticas ou impermeáveis, que não permitem essa troca (Marcos Filho, 2015).

Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de milho em função de diferentes tipos de embalagens e períodos de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade rural localizada no município de Pelotas, RS, e no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, campus do Capão do Leão, RS. Foi utilizado um lote de sementes de milho da cultivar 20A55, sendo o experimento conduzido entre os meses de outubro de 2015 a abril de 2016.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 3x3, com quatro repetições por tratamento, correspondendo a três embalagens (saco de papel multifoliado, saco de polietileno hermético e saco de papel multifoliado armazenado em câmara fria) e três períodos de armazenamento (0, 90 e 180 dias), respectivamente.

Os tratamentos consistiram do armazenamento de 3 kg de semente de milho nas embalagens: saco de papel multifoliado, saco polietileno hermético, que permaneceram acondicionados em um galpão de sementes, e saco de papel multifoliado armazenado em câmara fria, durante um período de 180 dias.

Para avaliar o efeito dos tratamentos, a cada 90 dias de armazenamento foram realizadas as seguintes análises:

Teste de germinação: foi realizado utilizando quatro repetições com 50 sementes, em rolos de papel germitest umedecidos, previamente, com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Os rolos foram colocados no germinador à temperatura de 25°C. Oito dias após a semeadura, foi realizada a contagem do número de plântulas normais de acordo com as Regras para Análise de Semente (Brasil, 2009), sendo os resultados expressos em porcentagem.

Teste de frio: conduzido de acordo com Cícero & Vieira (1994), com quatro repetições de 50 sementes, em rolos de papel umedecido com uma quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Após a semeadura, os rolos foram colocados no interior de sacos de plástico, vedados com fita adesiva e mantidos em

câmara regulada a 10°C, durante sete dias. Após este período, os rolos foram retirados dos sacos plásticos e transferidos para um germinador à temperatura de 25°C, onde permaneceram por quatro dias e a seguir contou-se o número de plântulas normais (Brasil, 1992).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu efeito significativo para as variáveis estudadas, existido interação entre os fatores embalagens e períodos de armazenamento. Os resultados proporcionados pela embalagem na germinação das sementes (Tabela 1) foram influenciados apenas aos 180 dias de armazenamento, nos demais períodos não ocorreu diferença desta.

Observa-se na tabela 1 que, para a variável germinação, até aos 90 dias de armazenamento, as diferentes embalagens mantiveram a viabilidade das sementes, ou seja, o armazenamento não influenciou a germinação das sementes do lote estudado. Entretanto, aos 180 dias de armazenamento, a embalagem papel multifoliado ocasionou decréscimo na germinação das sementes, fato este não encontrado quando se utilizou embalagem hermética ou baixa temperatura no ambiente de armazenamento. Esse fato pode estar relacionado à resistência do papel multifoliado, já que, segundo Marcos Filho (2015), a deterioração da semente também está associada às características da embalagem, pois existem materiais que não oferecem resistência às trocas gasosas entre as sementes e a atmosfera.

Vale ressaltar que o teste de germinação apresenta menor sensibilidade para avaliar o nível de deterioração de um lote de sementes. Assim, a utilização de um teste de vigor pode oferecer tal sensibilidade onde seja possível comparar o efeito do ambiente de armazenamento na deterioração de sementes.

Tabela 1 – Porcentagem de germinação de sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens e períodos de armazenamento.

Embalagem	Período (dias)			Média
	0	90	180	
Papel	99 Aa	99 Aa	79 Bb	92
Hermético	99 Aa	99 Aa	99 Aa	99
Câmara Fria	99 Aa	99 Aa	99 Aa	99
Média	99	99	92	

CV (%) 2,77

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Se tratando do vigor das sementes, analisado através do teste de frio (Tabela 2), observa-se que aos 90 dias de armazenamento já foi possível verificar a diferença no nível de deterioração nas diferentes condições de armazenamento, neste período, a baixa temperatura de armazenamento (câmara fria) e embalagem hermética não apresentam diferença estatística, entretanto, a embalagem tipo papel multifoliado armazenada em galpão e sem controle das condições do ambiente, proporcionou as sementes a maior perda de vigor. Silva et al. (2010) ao compararem a viabilidade de sementes de diferentes espécies armazenadas, incluindo o milho, em diferentes embalagens através do teste de frio, observaram que as embalagens impermeáveis foram as que apresentaram menores reduções no vigor das sementes.

Aos 180 dias de armazenamento, assim como aos 90 dias (Tabela 2), a embalagem de papel armazenada sob baixa temperatura, não diferiu da embalagem hermética, apresentando maiores níveis de vigor ao final do período de armazenamento. A embalagem de papel multifoliado, armazenado no galpão, apresentou forte declínio de vigor ao final do armazenamento, sendo entre as embalagens estudadas a pior em termos de conservação das sementes. Quando Antonello et al. (2009) avaliaram a qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo, observaram que o armazenamento em condições de ambiente natural com acondicionamento das sementes a vácuo ou em embalagem plástica assegurou menores reduções na sua qualidade fisiológica.

A maior degradação de reservas das sementes, quando armazenadas, ocasiona em sementes menos vigorosas. Dentre os fatores que apresenta maior influencia na conservação de sementes está a umidade e a temperatura, assim, o controle destes aumenta a longevidade das sementes. Segundo Carvalho & Nakagawa (2012), umidade relativa do ar tem relação direta com o teor de umidade das sementes, além de controlar a ocorrência dos diferentes processos metabólicos que ela pode sofrer, principalmente a degradação das reservas com o aumento da atividade respiratória.

Tabela 2 – Teste de frio (%) em sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens e períodos de armazenamento.

Embalagem	Período (dias)			Média
	0	90	180	

Papel	97 Aa	91 Bb	45 Bc	78
Hermético	98 Aa	97 Aa	97 Aa	97
Câmara Fria	97 Aa	97 Aa	97 Aa	97
Média	97	95	80	
CV (%)	2,72			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Armazenamento de sementes de milho em baixas temperaturas ou embalagem hermética mantém a qualidade fisiológica das sementes.

Armazenamento de sementes de milho em embalagem de papel proporciona menor potencial de armazenamento.

REFERÊNCIAS

ANTONELLO, L. M.; MUNIZ, M. F. B.; BRAND, S. C.; RODRIGUES, J. MENSEZES, N. L.; KULCZYNSKI, S. M. Influência do tipo de embalagem na qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo. **Revista brasileira de sementes**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 075-086, 2009.

CARVALHO, C. **Anuário Brasileiro do milho safra**. Editora Gazeta: Santa Cruz, 2015,112p.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 2012. 590p.

CÍCERO, S.M. & VIEIRA, R.D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D. & CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.151-164.

CONAB - Companhia nacional de abastecimento. Safra 2015/2016. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_10_09_03_26_boletim_graos_maior_2016.pdf. Acesso em 27 de maio de 2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e**

Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed, Londrina: ABRATES, 2015, 600p.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 1-21.

SILVA, J. A.; GARCIA, S.M.; SILVA, V. N.; NOBRE, F. L. L.; ZAMBIASI, C. A.; LUCCA FILHO, O. A. Avaliação da qualidade fisiológica de diferentes lotes de sementes de tomate. **Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 23-30, 2008.

SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; PASCUALI, L. C.; SILVA F. T. C. Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.8, n.1, p.45- 56, 2010.

PEDROSA, J. P.; CIRNE, L. E. M. R.; MEDEIROS NETO, J. M. Teores de bixina e proteína em sementes de urucum em função do tipo e do período de armazenagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n. 1, p. 121-123, 1999.

PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A.; SCHUCH, L. O. B. Produção de Sementes. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G.E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3ª ed. Ed. Universitária UFPel, 2012. p.14-100.

VILLELA, F. A.; MENEZES, N. L. O potencial de armazenamento de cada semente, **Seed News**, Pelotas, v. 8, n. 4, p. 22-25, 2009.