

**Teste de vigor em sementes de trigo Mourisco (*Fagopyrum esculentum moench*) cultivar IPR-92-Altar**

Gilberto Angelo Orso<sup>1</sup>, Anderson Junior Brand<sup>1</sup>, Samara Patrycia Trés<sup>1</sup>e  
Esmael Lopes Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmicos; <sup>2</sup>Professor Dr. em Tecnologia e Produção de sementes – do curso de Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz-FAG – Av. das Torres 500 Cep 86806-095, Cascavel-PR.

gilberto.orso@bol.com.br, andersonbrand@hotmail.com, samarapatrycia@hotmail.com, elsantos@fag.edu.br

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi avaliar o vigor de sementes de trigo Mourisco, através do teste de envelhecimento acelerado (TEA). As sementes foram multiplicadas no campo experimental da FAG, Cascavel-PR, e as análises realizadas no Laboratório de Sementes. Utilizando-se da metodologia do TEA, as sementes foram expostas a dois períodos no TEA, sendo: 42°C por 72 horas (P1) e 42°C por 96 horas (P2). Após a exposição das sementes ao TEA as mesmas foram submetidas ao Teste de Germinação (TG). Também foram submetidas ao TG, semente que não foram expostas ao TEA. AS sementes foram colocadas em câmara germinadora á temperatura de 25° C e umidade de 90%, durante cinco dias. O vigor das sementes foi determinado pela contagem de plantas normais, anormais e sementes mortas, após o TG. Houve diferenças nas variáveis analisadas quando as sementes foram expostas ao TEA, mostrando que a utilização deste teste possibilita segregar lotes com diferente vigor. A combinação de 42°C no período de 72 horas foi adequada para avaliação do vigor das sementes de trigo Mourisco. No entanto, combinação de 42° C no período de 96 horas mostrou-se limitante para a germinação.

**Palavras-chave:** germinação, envelhecimento acelerado, vigor.

**Vigor test on rie seed Mourisco (*Fagopyrum esculentum moench*) IPR-92 cultivar**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the vigor of buckwheat by means of accelerated aging test (AAT). The seeds were multiplied in the experimental field of FAG, Cascavel-PR, and the analysis performed at the Seed Laboratory. Using the methodology of the AAT, the seeds were exposed to two periods in the AAT, as follows: 42 ° C for 72 hours (P1) and 42 C for 96 hours (P2). After exposure to AAT of the seeds they were subjected to germination tests (GT). They were also submitted to GT, seeds that were not exposed to AAT. The seeds were placed in chamber germinated at 25 ° C and humidity of 90% over five days. The vigor of the seeds was determined by counting plants normal, abnormal and dead seeds after the GT. There were differences in the variables when seeds were exposed to AAT showing that the use of this test makes it possible to segregate different batches of force. The combination of 42°C within 72 hours was adequate to evaluate the vigor of buckwheat. However, combination of 42 ° C in 96 hours proved to be limiting for germination.

**Keywords:** germination, accelerated aging, vigor.

## Introdução

O trigo mourisco, trigo sarraceno, trigo mouro ou trigo preto (*Fagopyrum esculentum Moench*), é uma dicotiledônia pertencente à família Polygonaceae, sem nenhum parentesco com o trigo comum (*Triticum aestivum L.*), que é uma monocotiledônea pertencente à família Gramineae (Pace, 1964). Devido às semelhanças ao trigo na composição química e na utilização de seus grãos, excepcionalmente é considerado como um cereal. (Acquistucci e Fornal, 1997; Silva *et al.*, 2002).

Originário das regiões centrais da Ásia o mourisco foi introduzido no Brasil por imigrantes poloneses, russos e alemães, por volta do início do século 20, na região sul do Brasil (Pace, 1964). Apresenta bom desenvolvimento em solos pobres, podendo ser utilizado como adubo verde. Tem período de floração de aproximadamente 40 dias, sendo muito procurado pelas abelhas (Rybak e Szczesna, 1996). Os grãos, podem ser usados como feno ou a silagem, na alimentação de bovinos, ovinos, suínos, caprinos, aves de postura e de corte (Silva *et al.*, 2002).

Na alimentação Humana, por alcançar o mesmo valor nutritivo das gramíneas trigo, aveia, centeio, cevada e milho, a farinha de mourisco tem sido utilizada principalmente em forma de farinha e sêmola (Furlan *et al.*, 2006), na fabricação de pães, bolos, biscoitos, massas, sopas e mingaus. Dentre os produtos livres de glúten utilizados pelo homem, apresenta alta concentração de proteína, vitaminas e sais minerais, destacando-se pela excelente qualidade de sua proteína, com alto teor de lisina, aminoácido deficiente na maioria dos cereais (Kunachowicz, 1996).

Conforme Furlan *et al.*, (2006), o mourisco caracteriza -se por ser uma planta herbácea anual com caule ereto, verde, apresentando folhas alternas, sésseis e sagitadas . Na extremidade do caule, surgem flores esverdeadas em cachos provenientes da axila das folhas. Os frutos são aquênios tríquetros (pormenor em baixo).

A germinação é uma seqüência de eventos fisiológicos influenciada por fatores externos (ambientais) e internos (dormência, inibidores e promotores da germinação) às sementes: cada fator pode atuar por si ou em interação com os demais (Ferreira *et al.*, 2008).

A avaliação do vigor de semente tem como finalidade complementar o teste padrão de germinação na detecção de diferenças na qualidade fisiológica, distinguindo e classificando os lotes de acordo com o seu potencial de desempenho no campo e/ou no armazenamento (AOSA, 2002).

Dentre os testes disponíveis, o envelhecimento acelerado é reconhecido como um dos mais utilizados para avaliação do potencial fisiológico de sementes de várias espécies,

proporcionando informações com alto grau de consistência (Tekrony, 1995). Esse teste se baseia na aceleração artificial da taxa de deterioração das sementes, mediante sua exposição a temperatura e umidade relativa do ar elevadas, considerados como os fatores ambientais preponderantes na intensidade e velocidade de deterioração (Marcos Filho, 1999). Nessas condições, sementes de menor qualidade deterioram-se mais rapidamente do que as mais vigorosas, refletindo na germinação (Torres e Marcos Filho, 2001).

Vários fatores afetam o comportamento das sementes submetidas a esse teste, entre elas, período de exposição (Panobianco e Marcos Filho, 1998; Tebaldi *et al.*, 1999; Panobianco e Marcos Filho, 2001). Diante disso, o trabalho teve por objetivo estudar a metodologia do teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de trigo Mourisco, estabelecendo comparação entre os períodos de exposição das sementes.

### **Material e Métodos**

A multiplicação das sementes de trigo Mourisco cultivar IPR 92 Altar, para a realização dos trabalhos foi realizada no capô experimental da Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz (FAG), Cascavel-PR, e as análises, também foram realizadas no laboratório de Análises de Sementes da FAG.

A metodologia adotada para o teste de envelhecimento acelerado (TEA) foi baseada na descrita por Santos *et al.* (2007), utilizando-se uma minicâmaras plásticas, tipo gerbox, na qual foram colocadas 8 repetições de 50 sementes cada, sobre uma tela localizada a 2cm do fundo do gerbox, adicionando-se 40mL de água no seu interior. A seguir, foram levadas para a câmara de envelhecimento acelerado, regulada a uma temperatura de 42°C e 95% de umidade relativa.

Após um período de 72 horas (P1), foram retiradas 4 minicâmaras, e após 96 horas (P2) retirou-se as outras 4 minicâmaras. Para cada período, as sementes foram retiradas das minicâmaras e submetidas ao teste de germinação.

Sementes que não foram submetidas ao TEA também foram submetidas ao Teste de germinação (TG). Nos dois casos, o TG foi realizado utilizando-se 4 repetições com 50 sementes distribuídas em rolos de papel filtro (germitest) umedecidos com água deionizada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. As sementes acondicionadas nos rolos foram colocadas em germinador a 25°C e em torno de 90% de umidade relativa, por um período de cinco dias. As avaliações foram realizadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), considerando plântulas normais, anormais, sementes mortas.

O delineamento experimental foi organizado em esquema de blocos casualizados e a comparação entre as médias dos tratamentos foi realizada com a aplicação do teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

### **Resultados e Discussão**

Houve interação significativa entre os testes de germinação e envelhecimento acelerado nos dois períodos estudados.

Utilizando o teste de germinação como testemunha, as respostas foram bastante variadas quanto aos dois períodos propostos (Tabela 1). Quando analisado as variáveis em cada teste houve diferença estatística significativa entre eles, sendo que a maior porcentagem de plântulas normais foi do teste de germinação (TG), seguido pelo teste de envelhecimento acelerado (TEA) no período de 72 horas (P1), indicando que à medida que houve uma variação nas condições ambientais, houve perda significativa na germinação das sementes. Resultado disso é a menor germinação ocorrida quando as sementes foram submetidas ao TEA no período de 96 horas (P2), mostrando que esta é pior das condições.

No mesmo tratamento, a maior porcentagem de plântulas normais foi para o TG e TEA no P2. No TG, houve diferença significativa somente da variável plântulas normais sobre plântulas anormais e sementes mortas, sendo que estas duas não se diferiram estatisticamente. No entanto, para o tratamento TEA no P1, a variável plântulas anormais foi a de maior porcentagem, diferindo de plântulas normais e de sementes mortas.

No teste TEA, as sementes são expostas a temperaturas e umidade relativa elevadas, sendo esses dois fatores mais relacionados à deterioração de sementes (Marcos Filho, 1994). De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), incrementos nos teores de água favorecem a elevação da temperatura da semente, em decorrência dos processos respiratórios e da maior atividade de microorganismos. O aumento no tempo de exposição ao envelhecimento acelerado pode ter proporcionado maior incremento no teor de umidade nas sementes condicionadas. Esse fato aliado à temperatura elevada (42°C) imposta pelo teste de envelhecimento, resultou em um processo de maior deterioração das sementes que ficaram expostas por mais tempo ao TEA, ocasionando uma maior porcentagem de plântulas anormais e de sementes mortas.

A porcentagem de plântulas anormais seguiu a mesma tendência das plântulas normais, no entanto de maneira inversa, e estatisticamente diferentes, onde o TG apresentou a menor porcentagem, seguido pelo TEA no P1 e TEA no P2. Na variável sementes mortas, a porcentagem também se manteve maior no tratamento TEA em P2, com diferença

significativa sobre o TEA em P1 e este sobre TG ( $TEA\ P1 > TEA\ P2 > TG$ ). Na variável sementes mortas, o tratamento TEA no P2 foi o de maior porcentagem, diferindo estatisticamente dos demais, que também se diferiram.

Para o alto índice de plântulas anormais apresentado nos tratamentos TEA no P1 e P2, podem ser devido ao envelhecimento das sementes ocasionar alterações metabólicas durante o processo germinativo, incluindo metabolismo respiratório e funcionalidade das membranas (Basajavarajappa *et al.*, 1991), síntese de proteínas e ácidos nucléicos e metabolismo do DNA (Vázquez *et al.*, 1991). O envelhecimento das sementes ocasiona atraso no processo germinativo, menor crescimento do embrião e aumento de susceptibilidade a estresses ambientais, levando eventualmente a imperfeições na formação ou a perda de viabilidade.

**Tabela 1** – Interação entre o teste de germinação (TG) e o teste de envelhecimento acelerado (TEA) em dois períodos, 72 horas (P1) e 96 horas (P2) Cascavel-PR, 2010

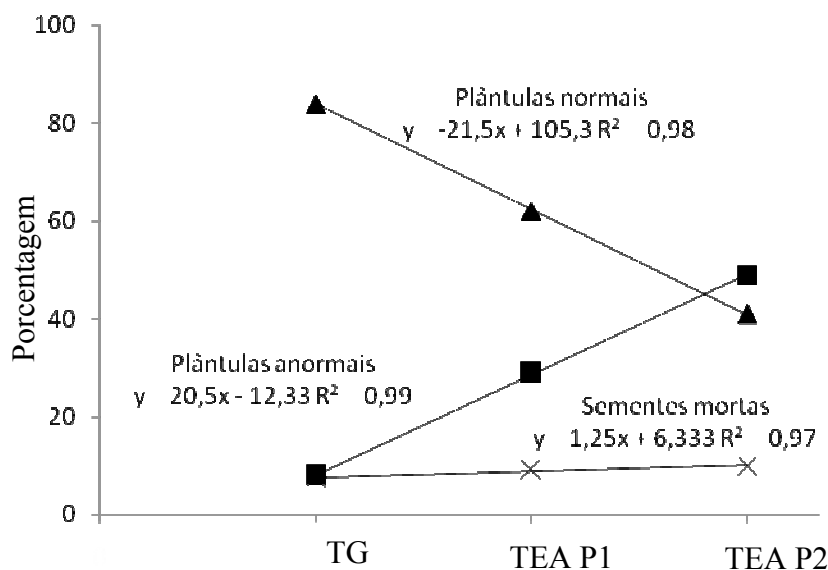
Teste	Plântulas normais		Plântulas anormais		Sementes mortas	
	(%)		(%)		(%)	
TG	84,0	a A	8,0	c B	7,5	c B
TEA P1	62,0	b A	29,0	b B	9,0	b C
TEA P2	41,0	c B	49,0	a A	10,0	a C
Médias	62,5		28,7		8,83	

CV (%) = 7,07

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

Verifica-se na Figura 1 que a porcentagem de plântulas normais diminuiu entre o TG e o TEA no P2, sendo o TEA P1 intermediário entre os dois tratamentos. Para as plântulas anormais, houve um aumento acentuado entre o TG e o TEA no P2, e o TEA no P1 apresentou média entre os dois tratamentos. As médias da variável sementes mortas foram estáveis, com pouca variação entre os tratamentos.

Entre as condições de exposição das sementes, o TG se comporta como melhor condição seguida pelo TEA no P1 e TEA P2, sendo esta última a que apresenta as maiores médias de plântulas anormais. Contudo, na temperatura de 42°C os resultados permaneceram diferentes entre os períodos de tratamento (72 e 96 horas). As alterações verificadas nas características avaliadas nas sementes são atribuídas às mudanças fisiológicas determinadas pela redução ou perda do vigor, conforme constatado por Lopes (1990), Krzyzanowski *et al.* (1991) e Santos *et al.* (2002).



**Figura 1** - Efeito dos períodos de exposição ao teste de envelhecimento acelerado comparado com o teste de germinação em sementes de trigo mourisco (TG = Teste de germinação; TEA P1 = Teste de envelhecimento acelerado no período de 72 horas e TEA P2 = Teste de envelhecimento acelerado no período de 72 horas). Cascavel-PR, 2009.

### Conclusões

As diferenças apresentadas entre os testes e entre o período de exposição ao TEA demonstram que houve alterações fisiológicas nas sementes de trigo mourisco, e que o TEA pode segregar lotes de sementes com diferente vigor.

A combinação de 42° C no período de 72 horas foi adequado para avaliação do vigor das sementes de trigo Mourisco. No entanto, combinação de 42° C no período de 96 horas mostrou-se limitante para a germinação.

### Referências

- ACQUISTUCCI, R.; FORNAL, J. Italian buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) starch: physico-chemical and functional characterization and in vitro digestibility. *Nahrung*, Weinheim, v. 41, n. 5, p. 281-284, 1997.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. Lincoln: AOSA, 2002. 105p. (Contribution, 32).
- BASAJAVARAJAPPA, B.S.; SHETY, H.S.; PRAKASH, H.S. Membrane deterioration and other biochemical changes, associated with accelerated aging of maize seeds. *Seed Science and Technology*, v.2, n.2, p.279-286, 1991.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SDA/ACS, 2009. 399p.
- CARVALHO, N.M. de & NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4.ed., Jaboticabal : FUNEP, 2000.588p.

- FERREIRA, E.G.B.S.; MATOS, V.P.; SENA, L.H.M.; SALES, A.G.F.A. Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de crista-de-galo em diferentes substratos. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.2, p.241-244, 2008.
- FURLAN, A.C., SANTOLIN, M.L.R.S, Scapinello, C.; MOREIRA, I.; FARIA, H.G. Avaliação nutricional do trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*, Moench) para coelhos em crescimento. **Acta Scientiarum Animal Science**. Maringá, v. 28, n. 1, p. 21-26, 2006.
- KRYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J. B. & HENNING, A.A. Relato dos testes de vigor disponíveis para as grandes culturas. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.1, n.2, p.15-50, 1991.
- KUNACHOWICZ, H.; NADOLNA, I.; KLYS, W.; IWANOW, K.; RUTKOWSKA, U. Evaluation of the nutritive value of some gluten-free products. **Zywnienie Czlowieka i Metabolizm**, Warszawa, v. 23, n. 2, p. 99-109, 1996.
- LOPES, J.C. **Germinação de sementes de *Phaseolus vulgaris* L. após diversos períodos e condições de armazenamento**. Campinas: UNICAMP, 1990. 254p. (Tese Doutorado).
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. Cap. 3, p. 1-24.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: Funep, 1994. p.133-150.
- PACE, T. **Cultura do trigo sarraceno: história, botânica e economia**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1964, 71 p.
- PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pimentão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.306-310, 1998.
- PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de tomate. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, n.3, p.525-531, 2001.
- RYBAK C., H.; SZCZESNA, T. Antibacterial activity of honey. **Pszczelnicze Zeszyty Naukowe**, Kazimierska, v. 40, n. 2, p. 279-280, 1996.
- SANTOS, E.L. dos; POLA, J.N.; BARROS, A.S.R.; PRETE, C.E.C. Qualidade fisiológica e composição química das sementes de soja com variação na cor do tegumento. **Rev. bras. sementes**. vol.29, n.1, 2007.
- SANTOS, P. M.; GONDIM, T.C.O.; ARAÚJO, E.F.; DIAS, D.C.F.S. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho-doce pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.1, p.91-96, 2002.
- SILVA, D. B. da; GUERRA, A. F.; SILVA, A. C. da; PÓVOA, J. S. R. Avaliação de genótipos de mourisco na região do cerrado. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. 10p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 21).
- TEBALDI, N.D.; SADER, R.; BIRUEL, R.P.; SCALON, N.J.O.; BALLARIS, A.L.; GAVIOLI, E. Determinação do tempo e da temperatura para o teste de envelhecimento acelerado de sementes de brócolos. (*Brassica oleracea* L.) var. *italica* Plenk. In: CONGRESSO BRASIEIRO DE SEMENTES, 11., 1999, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Curitiba: ABRATES, 1999. p.120.

TEKRONY, D. M. Accelerated aging. In: VAN DE VENTER, H. A. (Ed.). **Seed vigour testing seminar**. Copenhagen: The International Seed Testing Association, 1995. p. 53-72.

TORRES, S. B.; MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p.108-112, 2001.

VÁZQUEZ, E.; MONTIEL, F.; VÁZQUEZ-RAMOS, J.M. DNA ligase activity in deteriorated maize axés during germination: a model relating defects in DNA metabolism in seeds to loss of germinability. **Seed Science Research**, Wallingford, v.1, n.2, p.269-273, 1991.

---

*Recebido em: 03/03/2010*

*Aceito para publicação em: 26/03/2010*