

Manutenção do poder germinativo e da variabilidade genética de sementes de trigo de cultivar Frontana

Maintenance of germination power and genetic variability of seeds of wheat growing Frontana

Laudison Lazzari¹, Jordana Georgin², Gislayne Alves Oliveira³, Ana Lúcia da Rosa Denardin⁴ e Thaíse Tonetto⁵

¹Engenheiro Agrônomo, Departamento de Solos, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

²Engenheira Florestal, Departamento de Recursos Hídricos, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

³Engenheira Ambiental, Departamento de Recursos Hídricos, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

⁴Engenheira Ambiental, Departamento de Recursos Hídricos, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

⁵Engenheira Florestal, Departamento de Silvicultura, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

Resumo

O trabalho teve por objetivo avaliar o poder germinativo ao longo do tempo de armazenamento, e estimar a manutenção da variabilidade genética após ciclos de regenerações/multiplicações de um acesso de trigo. O trabalho foi realizado na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. O andamento do estudo se deu a partir de sementes de trigo de cultivar Frontana, obtidas de seis regenerações/multiplicações realizadas e armazenadas ao longo dos últimos 29 anos no BAG-Trigo. Foi realizado o teste de germinação das sementes e a análise por marcadores moleculares. O poder germinativo das sementes tem se mantido a níveis satisfatórios por mais de 20 anos. O processo de regeneração/multiplicação veem mantendo as características genéticas do acesso.

Palavras-chaves: cultivar; marcadores moleculares; sementes.

Abstract

The study aimed to evaluate the germination throughout the storage time, and estimate the maintenance of genetic variability after cycles of regenerations / multiplications access wheat. The study was conducted at EmbrapaTrigo, Passo Fundo, RS. The progress of the study occurred from seeds of wheat cultivar Frontana obtained six regenerations / multiplications performed and stored over the past 29 years in BAG-Wheat. Testing of seed germination and the analysis was carried out by molecular markers. Germination of seeds has remained at satisfactory levels for over 20 years. The process of regeneration / multiplication see keeping the genetic characteristics of access.

Keywords: farming; molecular markers; seeds.

1 Introdução

O trigo (*Triticum Vulgare*) é uma alternativa de renda para muitas famílias da região sul do Brasil, onde está presente em 133 mil propriedades rurais do país e movimenta uma cadeia produtiva que envolve quase 800 mil pessoas. O Brasil tem área com potencial para produzir 12 milhões de toneladas de trigo, considerando apenas a área que já é cultivada com grãos no país. Contudo, a produção brasileira, tende a crescer cada vez mais, pois vem sendo implantado grandes tecnologias as quais contribuem diretamente no aumento da produção e também para uma melhor qualidade deste trigo, que refletira em melhores teores de amido (Embrapa Trigo, 2009).

No Brasil, há interessessócios econômicos em aumentar a produção de trigo, além do atendimento à demanda nacional, seu cultivo enriquece o solo e fornece palhada para as culturas de verão, como soja e milho. Porém, todos os esforços nesse sentido de aumentar a produtividade da cultura, como melhoramento genético e uso de práticas culturais mais eficientes, poderão ser frustrados se o desempenho das sementes for fator limitante no processo produtivo. Sabe-se que o uso de sementes de elevado potencial fisiológico permite obter estandes que garantam o estabelecimento de bases para uma lavoura produtiva (CRUZ, 2002).

O potencial fisiológico dos lotes de sementes é rotineiramente avaliado pelo teste de germinação, conduzido sob condições altamente favoráveis de temperatura, umidade e substrato, permitindo a expressão máxima do potencial de germinação. Os resultados desse teste apresentam confiabilidade para analistas e produtores de sementes, sob o aspecto de reprodutibilidade dos resultados; no entanto, pode ser pouco eficiente para estimar o desempenho dos lotes no campo, onde os resultados de emergência das plântulas podem não corresponder aos obtidos no teste de germinação em laboratório (Marcos Filho, 1999b).

Hoje as empresas produtoras de sementes têm empregado métodos que permitam identificar diferenças no desempenho de lotes com alta porcentagem de germinação, como ferramenta auxiliar em seus programas de controle de qualidade e nas decisões sobre os destinos dos lotes de sementes (CANCI, 1996).

Nessa situação, sementes de menor qualidade deterioram-se mais rapidamente do que as mais vigorosas, apresentando queda mais acentuada de viabilidade, permitindo distinguir lotes com maior ou menor probabilidade de apresentar bom desempenho após a semeadura no campo e/ou durante o armazenamento (BORÉM, 1998).

Dentre os aspectos que merecem atenção especial para permitir o melhor aproveitamento do potencial produtivo do trigo, destaca-se a utilização de sementes de alta qualidade, principalmente quanto aos componentes genético e fisiológico. No entanto, ainda são escassos os estudos direcionados à avaliação do potencial fisiológico de sementes de trigo. Um dos testes mais utilizados com esta finalidade é o de envelhecimento acelerado (Ferguson-Spears, 1995), indicado para determinar o potencial de armazenamento das sementes.

Dentre os fatores que afetam o comportamento das sementes submetidas ao teste, a interação temperatura/período de exposição é um dos mais importantes. No entanto, poucos trabalhos foram conduzidos para verificar a eficiência desse teste em sementes de trigo. Por exemplo, Modarresiet al. (2002) indicaram 43°C durante 72 horas ou 45°C por 72 horas, enquanto Lima e Medina (2003) constataram que 43°C durante 48 horas diferenciou níveis de vigor de lotes de sementes de 'IAC-350' e de 'IAC-370'. Outro fator que afeta os resultados do teste de envelhecimento acelerado é a velocidade e intensidade de absorção de água pelas sementes, originando variações acentuadas no grau de umidade ao final do teste. Assim, para várias olerícolas e outras espécies com sementes relativamente pequenas, o envelhecimento acelerado pode apresentar limitações quanto à confiabilidade dos

resultados. Para contornar esse problema, foi sugerida por Jianhua e McDonald (1997) a exposição das sementes a soluções saturadas de sais, em substituição à água, durante a realização do teste, reduzindo a umidade relativa do ambiente no interior dos compartimentos individuais e, conseqüentemente, retardando e uniformizando a absorção de água pelas sementes. Como as sementes de trigo são relativamente pequenas (25 sementes por grama, conforme Brasil, 1992), com massa média comparável à de sementes de melão, considera-se que este procedimento possa ser adequado às sementes de trigo da mesma forma que se mostrou para as de melão (Torres e Marcos Filho, 2003). Ao mesmo tempo, há necessidade de verificar até que ponto o estresse durante esse teste é determinado pela combinação temperatura e umidade relativa elevadas ou se o efeito mais relevante é promovido pela temperatura.

O melhoramento de plantas só ocorre com base na variabilidade genética. Os indivíduos de uma população de plantas geralmente diferem entre si em diversos caracteres, sendo que esta variabilidade pode ser determinada pelos efeitos genéticos e do ambiente. Na escolha de genitores, o melhorista seleciona plantas de seu interesse e realiza a hibridação esperando que ocorra segregação na progênie. Geralmente, a escolha está fundamentada na diferença entre os pais, pois, quanto maior for a distância genética maior será a segregação, e, portanto, maiores as possibilidades da ocorrência de genótipos superiores com constituições ajustadas ao ambiente (CALDERINI, 2003).

A variabilidade genética existente dentro e entre as espécies de plantas está intimamente relacionada com a sua evolução. Antes do surgimento da agricultura, já ocorria a domesticação das plantas selvagens, processo pelo qual as plantas adquiriram características como a perda da disseminação natural, o aumento das inflorescências, redução da toxicidade, entre outras. Tal processo foi chamado de síndrome de domesticação, evidenciando que o melhoramento genético já acontecia desde os primórdios da humanidade (CORNÉLIO, 2009).

O Banco Ativo de Germoplasma de Trigo (BAG-Trigo) foi instalado na Embrapa Trigo no ano de 1978, haja vista a importância dos recursos genéticos para o desenvolvimento da pesquisa em trigo. Atualmente, mais de 15.000 acessos de trigo são conservados a médio e longo prazo e servem como apoio aos projetos de pesquisa, em especial, aos programas de melhoramento genético. Rotineiramente é realizado o acompanhamento do estoque e do poder germinativo das sementes armazenadas dos acessos, quando estas atingem limites críticos, com risco de perda da variabilidade e viabilidade é realizada a regeneração e multiplicação. O trabalho teve por objetivo avaliar o poder germinativo ao longo do tempo de armazenamento e estimar a manutenção da variabilidade genética após ciclos de regenerações/multiplicações de um acesso de trigo.

2 Material e método

O trabalho foi realizado na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. O estudo foi feito a partir de sementes do acesso de trigo cultivar Frontana obtidas de seis regenerações/multiplicações (1983, 1986, 1996, 2003, 2009 e 2011), realizadas e armazenadas em câmara fria ($\pm 1^{\circ}\text{C}$ e 30% de umidade) ao longo do tempo no BAG-Trigo.

Para avaliar a conservação e o poder germinativo das sementes do acesso foi realizado o teste de germinação das seis amostras armazenadas (todas originadas do mesmo acesso, isso é, esse acesso foi multiplicado/regenerado 5 vezes, sendo a amostra de 1983 a original). Para isso foram analisadas quatro repetições de 100 sementes em papel germitest e colocadas em germinador por 7 dias.

A estimativa da variabilidade genética das amostras foi realizada por marcadores moleculares. Foram coletadas parte de folhas de 10 a 20 plantas de cada uma das seis amostras do acesso. O DNA da amostra das folhas foi extraído pelo método do CTAB, quantificado em gel de agarose e utilizado em reações de PCR com 18 primers microsátélites em diferentes misturas de reação, e em diferentes programas de termociclagem. Os fragmentos amplificados foram separados por eletroforese capilar na plataforma ABI 3130 e analisados no programa GeneMapper. Os fragmentos foram utilizados para construir um dendrograma utilizando o programa DARwin 5.

3 Resultados e discussões

Os resultados do teste de comparação das médias, para o percentual de germinação das diferentes amostras do acesso, evidenciaram diferenças no poder germinativo entre as amostras (Figura 1). A partir de três anos de armazenamento o poder germinativo sofreu redução. No entanto, apesar de significativa, o percentual de germinação ainda encontra-se em torno de 80%, nível considerado satisfatório. Esse percentual tem-se mantido por um período de 25 anos quando, a partir de então, cai para níveis críticos de regeneração. Apesar da análise de apenas um acesso, os resultados apontam que não é necessária a regeneração de germoplasma armazenados nestas condições por um período inferior a 20 anos.

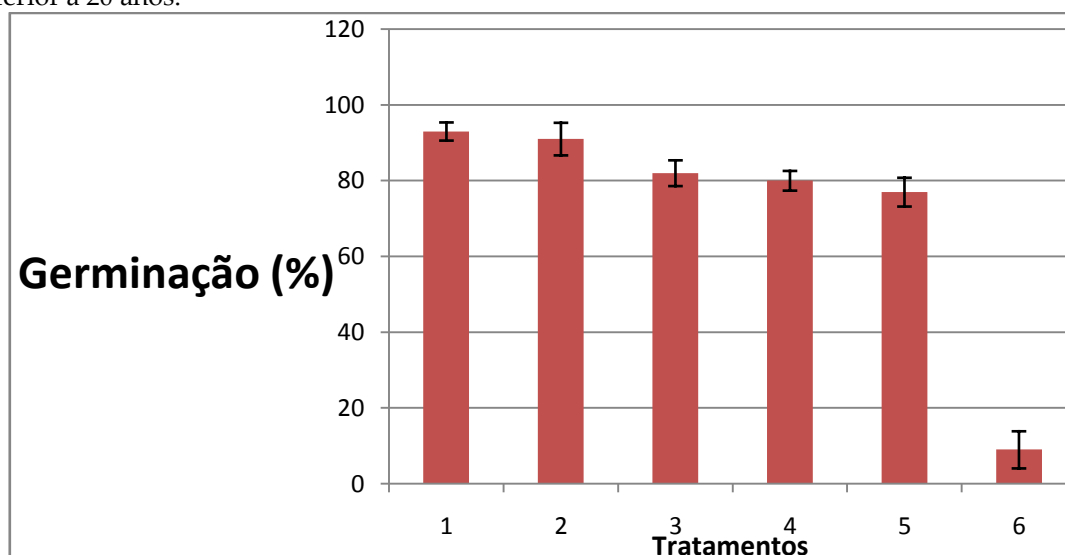


Figura 1 - Percentagem de germinação de diferentes amostras do acesso de trigo cultivar Frontana em função do tempo de armazenamento em câmara fria a $\pm 2^{\circ}\text{C}$ e $\pm 30\%$ de umidade.

Para verificar a similaridade entre as amostras do acesso após ciclos de regeneração/multiplicação foi analisada a estimativa da variabilidade genética realizada por meio de marcadores moleculares. Observa-se nos resultados das análises (Figura 2) que houve formação de grupos, porém, as diferenças entre as amostras do acesso à medida que foram realizadas as regenerações/multiplicações são tão pequenas que se tornam insignificantes ao ponto de dizer que aquelas amostras não representam a amostra original do acesso.

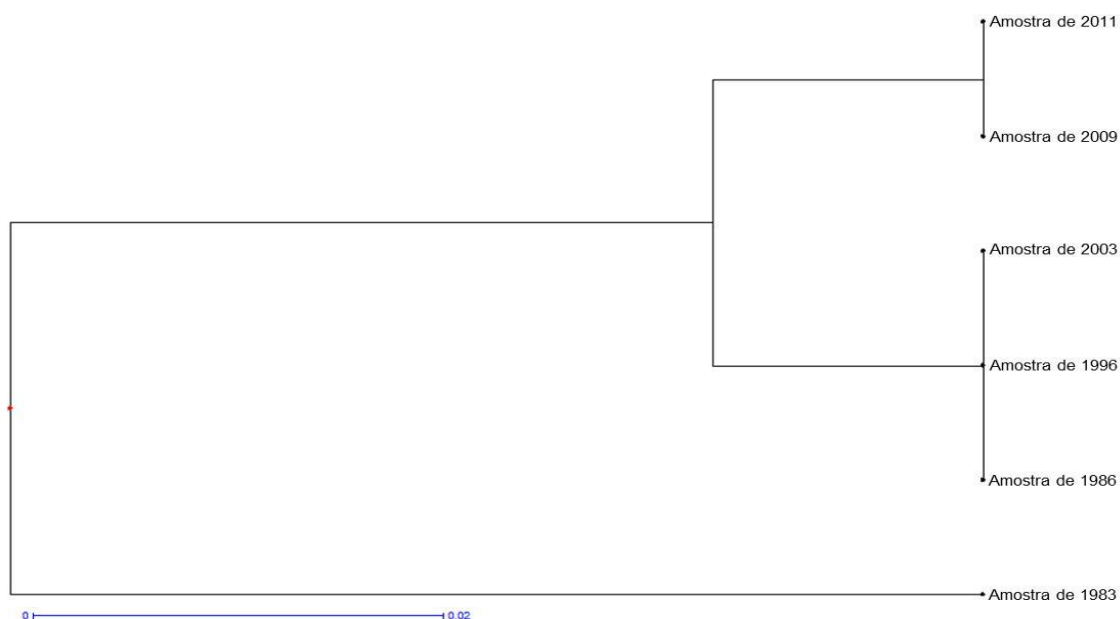


Figura 2 -Dendograma de similaridade genética entre amostras do acesso de trigo cultivar Frontana após seis ciclos de regeneração/multiplicação

Esta similaridade entre as amostras pode ser explicado pela heterogeneidade genética esperada em cultivares antigas. Muitas dessas cultivares foram derivadas de uma única planta selecionada entre as gerações F₄ e F₆. Nestas gerações, a heterozigose presente na descendência está entre 12,5-3,1%, resultando na fixação de diferentes alelos ao longo dos ciclos de multiplicação. Esse processo irá resultar em uma cultivar que consiste de genótipos mistos, mas relacionados, denominada de multilinhas. A presença de mais de um alelo em estudo de um loco específico é relatado por Raman et al. (2008) na mesma cultivar Frontana. O Dendrograma representa a perda de alelos ao longo do período de regeneração e multiplicação do acesso. O número de alelos perdidos foi baixo, apenas 3 alelos em 21 observados, não havendo necessidade de armazenamento de todas as amostras regeneradas/multiplicadas do acesso. Além disso, essa perda de alelos moleculares pode estar relacionada com o número de plantas amostradas dentro de cada acesso da cultivar Frontana.

4 Conclusão

Com a realização do presente estudo podemos concluir que o poder germinativo das sementes da cultivar Frontana tem-se mantido em níveis satisfatórios por mais de 20 anos, e que o processo de regeneração/multiplicação mantém as características genéticas do acesso.

Referências bibliográficas

- BORÉM, A. (ed.) **Melhoramento do trigo**. Melhoramento de plantas. 2º ed. UFV-Viçosa, 1998. p. 537-571.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CALDERINI, D. F.; ORTIZ-MONASTERIO, I. **Crop physiology e metabolism - grain position affects grain macronutrient and micronutrient concentration in wheat**. CropScience v. 43 p. 141-151, 2003.
- CANCI, P. C. **Caracterização de genes de pequeno efeito sobre o caráter estatura de planta em trigo (*Triticum aestivum* L.)**. Porto Alegre: UFRGS, 1996. 86 p. Dissertação de Mestrado.
- CORNÉLIO, G. B. **Densidade de raízes de milho e propriedades físico-hídricas do solo em sistemas de manejo no Cerrado**. 39 p. Boletim Técnico para graduação em Agronomia pela UPIS- Faculdades Integradas, 2009.
- CRUZ, P. J. **Genética do acamamento em trigo (*T. aestivum*L.) e a identificação do caráter para seleção**. 101 p. UFRGS, fevereiro de 2002. Tese submetida ao Curso de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para a obtenção do grau de Doutor em Ciências, 2002.
- EMBRAPA TRIGO. **Informações Técnicas para a Cultura de Trigo na Região do Brasil Central, Safra 2005 e 2006**. XIII Reunião da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo, Goiânia, 7 a 9 de dezembro de 2004. Anais... p. 12 e 13, 2005a.
- FERGUSON-SPEARS, J. An introduction to seed vigour testing. In: VENTER, H.A. VAN DE (Ed.). Seed vigour testing seminar. Zürich: ISTA, 1995. p.1-10.

JIANHUA, Z.; McDONALD, M.B. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. *Seed Science and Technology*, Zürich, v.25, n.1, p.123-131, 1997.

LIMA, T.C.; MEDINA, P.F. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de trigo (*Triticumaestivum* L.) pelo teste de envelhecimento acelerado. *BrazilianJournalofPlantPhysiology*, Campinas, v.15, p.234, 2003. Suplemento

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, 1999a. p. 3.1-3.24.

MODARRESI, R.; RUCKER, M.; TEKRONY, D.M. Accelerating ageing test for comparing wheat seed vigour. *Seed Science and Technology*, Zürich, v.30, n.3, p.683-687, 2002.

RAMAN, H.; RYAN, P. R.; RAMAN, R.; STODART, B. J.; ZHANG, K.; MARTIN, P.; WOOD, R.; SASAKI, T.; YAMAMOTO, Y.; MACKAY, M.; HEBB, D. M.; DELHAIZE, E. **Analysis of taalm1 traces the transmission of aluminum resistance in cultivated common wheat (*Triticumaestivum*L.)**. *TheoreticalandAppliedGenetics*, New York, v. 116, p. 343-354, 2008.

TORRES, S.B.; MARCOS FILHO, J. Envelhecimento acelerado em sementes de melão. *ScientiaAgricola*, Piracicaba, v.60, n.1, p.77-82, 2003.