

## Área: Ciência de Alimentos

# ANÁLISES DE NÚMERO DE QUEDA PARA AVALIAR A RESISTÊNCIA À GERMINAÇÃO NA ESPIGA EM TRIGO

**Kelly Pelc da Silva\***, Josemere Both, Isadora Strapazon, Eliana Guarienti, João Leonardo Fernandes Pires e Ricardo Lima de Castro

*Laboratório de Qualidade de grãos, Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Alimentos, Universidade Passo Fundo, Passo Fundo, RS*

*\*E-mail: kellypelc@hotmail.com*

**RESUMO** – O trigo é um importante cereal não somente pelo seu potencial produtivo, mas pela sua composição química e valor nutritivo. Alguns fatores como a ocorrência de elevados níveis de umidade provenientes de chuvas, combinados a altas temperaturas podem promover a germinação do trigo na espiga, durante a pré-colheita prejudicando as características de qualidade por modificações biológicas e fisiológicas nos grãos, principalmente pelo aumento da atividade da enzima  $\alpha$ -amilase. Este trabalho buscou identificar a tolerância de cultivares de trigo à germinação na pré-colheita, simulando ambientes com alta umidade, através de chuva artificial, associado à temperatura ideal simulando o ambiente do campo de cultivo e, utilizando a classificação de susceptibilidade das cultivares proposto pela Embrapa Trigo. O teste de Número de queda foi utilizado para medir, indiretamente, a concentração da enzima  $\alpha$ -amilase nas cultivares. Ao avaliar os resultados obtidos, 11 das 14 cultivares de trigo foram consideradas suscetíveis, e apenas três, moderadamente resistentes. A partir dos resultados conclui-se que o método de número de queda é satisfatório para avaliação de cultivares de trigo quanto à germinação, permitindo a seleção e o melhoramento genético desta espécie.

**Palavras-chave:** Trigo, susceptibilidade a germinação, atividade enzimática.

## 1 INTRODUÇÃO

O centro sul do Brasil é responsável pela maior parte da produção de trigo. Segundo a Conab (2015) a safra de 2014 apresentou produção de 5,9 milhões de toneladas de trigo, o que representa um incremento de 6,8%, comparativamente à safra 2013. Apesar do aumento na produção, ocorreu uma queda de 13,6% na produtividade, passando de 2.502 para 2.162 kg/ha. Fatores adversos como geadas, chuvas torrenciais, enxurradas, falta de luminosidade, calor excessivo e ataque de doenças em geral corroboraram com a baixa produtividade e qualidade inferior aos padrões de comercialização do trigo.

A germinação do trigo na espiga é um dos problemas encontrados na produção, devido à exposição da cultura a temperaturas elevadas e ocorrência de chuvas antes e durante a colheita provocando grandes perdas (BASSOI, 2004). A germinação de sementes é afetada por fatores internos, que são definidos geneticamente e,

portanto, inerentes à semente, e por fatores externos, relacionados às condições ambientais como, água, temperatura e oxigênio (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989).

O processo de germinação resulta em muitas mudanças fisiológicas, sendo que o incremento na atividade das enzimas alfa- e beta-amilases (LORENZ; WOLT, 1981) são tecnologicamente muito importantes do ponto de vista do processamento de alimentos.

A qualidade dos grãos de trigo confere a farinha características que permite prever a utilização industrial adequada. Uma das formas de classificar a qualidade do trigo ou farinha de trigo é a avaliação da atividade enzimática pelo método de Número de queda (NQ), sendo possível a classificação em atividade alta ( $\leq 200$  segundos), baixa ( $\geq 351$ ) e ideal (201-350). Valores altos de NQ correspondentes à alfa-amilase provoca a sacarificação das moléculas de amido durante o processo de fabricação de pão, resultando em pães com textura interna pegajosa e úmida (PERTEN, 2007). Por outro lado, a baixa atividade da enzima alfa-amilase afeta negativamente a panificação, resultando em produto final com textura interna seca e quebradiça.

Vários métodos têm sido utilizados para a avaliação da germinação na pré-colheita, sendo o Número de queda uma das possibilidades para este fim. O Número de queda é um método simples, rápido, barato e preciso, além de ser sensível na presença de baixos níveis de enzima (MIRANDA; GUARIENTI, 2010). O NQ, método descrito por Hagberg (1960), determina a atividade diastásica de grãos e farinhas, correlacionando a viscosidade do amido gelatinizado e a atividade amilolítica, correspondente a liquefação do amido gelificado de acordo com a atividade da enzima  $\alpha$ -amilase (SCHEUER et al, 2011).

A Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária, Embrapa Trigo (2013), desenvolveu uma forma de avaliação para classificação de trigo quanto à resistência a germinação pré-colheita, classificando o trigo como moderadamente resistente, moderadamente suscetível e suscetível com valores de NQ  $\geq 175$ , 175 -100 e  $\leq 100$  segundos, respectivamente. Esta nova forma de classificação visa melhorar a informação sobre a suscetibilidade à germinação pré-colheita em trigo para diversos segmentos de mercado, como a produção, comercialização e processamento do trigo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade de cultivares de trigo, utilizando a classificação de resistência a germinação proposta pela Embrapa Trigo como um parâmetro de qualidade do trigo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 14 cultivares de trigo provenientes das safras de 2012-2013, com manejo normal de sementes empregados na Embrapa trigo, localizada na cidade de Passo Fundo, RS.

As amostras foram previamente separadas em sacos com 100 g cada, codificadas (C1 a C14) e separadas em dois grupos: grupo 1 sem tratamento e grupo 2 com tratamento (chuva artificial). As amostras sem tratamento foram moídas em moinho experimental Perten (modelo Mill 3100, Perten Instruments, Suécia) para determinação da atividade enzimática.

As amostras do grupo dois foram submetidas ao tratamento com chuva artificial. O processo se baseou na irrigação dos grãos de trigo em câmara de simulação de chuva com a distribuição uniforme de 50 mm de água, utilizando bicos finos, durante duas horas. As amostras permaneceram na condição de 100 % de umidade

relativa do ar durante 48 horas a temperatura de  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ . Logo após o período de irrigação os grãos foram secos em estufa com circulação de ar, a  $40^\circ\text{C}$  por 60 horas, até atingir a umidade de 13%. O resfriamento dos mesmos foi realizado a temperatura ambiente e moídos em moinho experimental Perten (modelo Mill 3100, Perten Instruments, Suécia) para determinação da atividade enzimática.

A determinação da atividade enzimática, para os dois grupos, foi realizada utilizando o aparelho *Falling Number* (modelo 1700, Perten instruments, Suécia) através do método da AACC 56-81B.

As amostras foram classificadas pela proposta da Embrapa trigo quanto à suscetibilidade à germinação pré-colheita em trigo de acordo com resultados da atividade enzimática, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Classificação da suscetibilidade à germinação pré-colheita em trigo de acordo com resultados de Número de queda.

Classificação da suscetibilidade à germinação pré-colheita em trigo	Número de queda (segundos)
Moderadamente resistente	$\geq 175$
Moderadamente suscetível	$> 100 \text{ e } < 175$
Suscetível	$\leq 100$

Fonte: Embrapa Trigo (2013).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os valores número de queda (em segundos) correspondendo à atividade enzimática das cultivares de trigo antes da chuva e após a chuva, e a classificação de cultivares de trigo quanto à resistência a germinação pré-colheita.

Tabela 2. Classificação das cultivares quanto à suscetibilidade relacionado à atividade enzimática antes e após a chuva. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2015.

Cultivares	Número de Queda antes da chuva	Número de queda após a chuva	Resistência à germinação segundo a classificação da suscetibilidade
C 1	393	62	Suscetível
C 2	374	64	Suscetível
C 3	372	62	Suscetível
C 4	363	62	Suscetível
C 5	434	62	Suscetível
C 6	450	62	Suscetível
C 7	393	62	Suscetível

---

C 8	322	62	Suscetível
C 9	484	62	Suscetível
C10	391	62	Suscetível
C 11	450	62	Suscetível
C12	338	266	Moderadamente resistente
C13	355	179	Moderadamente resistente
C14	418	278	Moderadamente resistente

---

Ao avaliar os resultados obtidos as cultivares submetidas à chuva artificial apresentaram aumento da atividade enzimática, em relação às amostras sem tratamento. O grau do dano ocorrido no grão, pela exposição às condições ambientais submetidas pela a técnica de simulação de chuva, demonstrou haver respostas distintas entre os genótipos (FELICIO et al., 2002).

A alta correlação entre os resultados das amostras com tratamento indicou pouca resistência entre as cultivares, possibilitando a interrupção da dormência do grão na presença de alta umidade, induzindo facilmente a germinação. Ao avaliar os resultados obtidos, 11 das 14 cultivares de trigo são suscetíveis e apenas três, são moderadamente resistentes.

Segundo Castro (2004), a expressão da dormência nos cereais ocorre quando as sementes, morfológicamente maduras e sadias, não germinam quando colocadas sob condições adequadas de umidade, temperatura, luz e oxigênio. Por outro lado, a interrupção da dormência pode ocorrer quando os grãos de trigo são expostos à alta umidade próxima ao ponto de maturidade fisiológica, podendo resultar na germinação prematura das sementes, (HILHORST, 1995) promovendo reações biológicas e fisiológicas nos grãos.

As cultivares sem tratamento de chuva, apresentaram baixa atividade enzimática na sua totalidade. Essa característica possibilita a utilização dos grãos de trigo em processos industriais para elaboração de produtos de panificação, por apresentar a tipificação destinada à moagem para obtenção de farinha, matéria-prima para indústria alimentícia (Brasil, 2010). Em contrapartida, estas cultivares perderiam sua funcionalidade industrial quando, na lavoura, fossem submetidas a umidades elevadas no período de maturação ou pré-colheita. A classificação quanto à susceptibilidade das cultivares se apresenta como uma alternativa na escolha das variedades a serem plantadas.

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam que o método de número de queda é satisfatório para avaliação de genótipos de trigo quanto à germinação pré-colheita. A identificação de cultivares de trigo moderadamente resistentes a germinação pode permitir a seleção e o melhoramento genético das espécies, possibilitando a transferência desse atributo às cultivares de grande potencial agrônomo, representando uma estratégia para minimizar o problema em regiões que a germinação na espiga vem sendo observada com maior frequência.

## 5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Embrapa trigo, por disponibilizar o material, o laboratório para as análises e aos colaboradores do Laboratório de Qualidade Tecnológica de Grão por auxiliarem no desenvolvimento do trabalho.

## 6 REFERÊNCIAS

- AACC Internacional **Approved of Methods**, 10th Ed. Approved November 8, 2000. AACC Internacional, St. Paul, MN, U.S.A.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo, anexo VI, tipos do trigo do Grupo II: destinado à moagem e a outras finalidades. Brasília, 2010.
- CASTRO, R.D. et al. Embebição e reativação do metabolismo. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Orgs.). Germinação do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, p.149-162, 2004.
- CONAB. Companhia nacional de abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos Safra 2014/15. Brasília, 2015.
- CUNHA, G.R.; PIRES, J.L.F. Germinação pré-colheita em trigo. Passo Fundo: Embrapa, p.21-136, 2004.
- SCHEUER et al. Trigo: características e utilização na panificação. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.13, n.2, p.211-222, 2011.
- EMBRAPA. Empresa brasileira de pesquisa e agropecuária. Projeto Manejo integrado da germinação pré-colheita em trigo no Brasil. Ed.1. 2013.
- FELÍCIO, J. C.; CAMARGO, C. E. O.; GERMANI, R.; FREITAS, J. G. Rendimento e processo germinativo do grão na espiga de genótipos de trigo. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v.37, n.3, p.1-9, 2002.
- LORENZ, K. Cereal sprouts: composition, nutritive value, food applications. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 13, n. 4, p. 353-385, 1981.
- MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. The germination of seeds. 4. ed. **Oxford: Pergamon**, p.270, 1989.
- MIRANDA, M. Z. de; DE MORI, C.; LORINI, I. Qualidade comercial do trigo brasileiro - safra 2007. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2010. 49 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 126). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do126.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do126.htm)>. Acesso em: 19 de out. de 2015.
- PERTEN INSTRUMENTS. Falling number. Disponível em: <[http://www.perten.com/pages/ProductPage\\_\\_\\_\\_367.aspx?epslanguage=EN](http://www.perten.com/pages/ProductPage____367.aspx?epslanguage=EN)>. Acesso em: 08 de março de 2007.
- SCHEUER, P. M.; FRANCISCO, A.; MIRANDA, M. Z.; LIMBERGER, V. M. Trigo: Características e utilização na panificação. Campina Grande, v.13.n.2, p.211-222, 2011.