

EFEITO DO PROCESSO DE POLIMENTO INDUSTRIAL DE GRÃOS DE TRIGO SOBRE NÍVEL DE MICOTOXINAS EM FARINHA INTEGRAL

Casiane Salete Tibola^{1(*)}, Luiz Eichelberger¹, José Mauricio Cunha Fernandes¹, Daiane Simões², Milena Ramos Vaz Fontes³, Elessandra da Rosa Zavareze³ e Alvaro Renato Guerra Dias³

¹Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS.

²Grupo Idugel, Avenida Adolfo Zigueli, 2160 - Nossa Sra. Lourdes, CEP 89600-000, Joaçaba, SC.

³**Departamento** de Ciência e Tecnologia **Agroindustrial**, Universidade Federal de Pelotas, CEP 96160-000, Capão do Leão, RS. (*)Autor para correspondência: casiane.tibola@embrapa.br

As micotoxinas são compostos químicos tóxicos produzidos por algumas espécies fúngicas. No sul do Brasil, uma das principais doenças de trigo é a giberela, causada pelo fungo *Fusarium graminearum*, que produz, principalmente, as micotoxinas deoxinivalenol e zearalenona. A maior concentração de micotoxinas no trigo é localizada na parte externa do grão. O processo de moagem remove a camada do farelo; entretanto, esta fração inclui nutrientes essenciais, ricos em compostos bioativos com alto potencial antioxidante e nutricional (CICCORITTI et al., 2017). O processo de polimento, realizado antes da moagem, envolve a remoção das camadas superficiais dos grãos através de abrasão e fricção, podendo ser ajustado quanto ao nível de descarte do farelo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do processo de polimento industrial sobre níveis de micotoxinas na farinha de trigo integral, em grãos de trigo naturalmente infectados por *F. graminearum*.

Amostras de grãos da cultivar BRS Reponte, da safra 2019, foram obtidas em lavouras comerciais de Passo Fundo, RS. O processo de limpeza empregando sistema de ar e peneiras foi utilizado para retirar impurezas que diferem do grão de trigo, baseando-se em parâmetros geométricos e em propriedades aerodinâmicas. A quantidade relativa de grãos descartados no processo de limpeza foi de 8,9%. Os grãos de trigo foram polidos usando-se um polidor comercial (Modelo Peeling Idugel Mod. PI), com capacidade para 5 t.h⁻¹ de trigo. O peso das amostras utilizadas no polidor foi de 500 kg. Amostras de trigo seco foram passadas no polidor uma vez (tratamento polido) ou duas vezes (tratamento duplamente polido). As amostras foram pesadas antes e após o processo de polimento. As amostras de grãos obtidas após cada tratamento foram moídas para obtenção de farinha de trigo integral. O índice de dureza do grão de trigo (ID) foi determinado usando-se o equipamento **infravermelho próximo** (NIR). Os conteúdos de deoxinivalenol (DON) e zearalenona (ZEA) foram

determinados por cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas (UHPLC-MS/MS), antes e após o processo de polimento industrial. Os limites de quantificação e de recuperação para DON e ZEA foram de 200 ppb/80% e de 20 ppb/85%, respectivamente. O software R foi utilizado para análise estatística e plotagem de figuras (R Foundation for Statistical Computing, 2018). As determinações analíticas foram realizadas em triplicata e submetidas à análise de variância unilateral (ANOVA). O efeito do processo de polimento foi avaliado por meio da comparação pareada das médias, sendo considerado significativo quando $p \leq 0,05$.

Observou-se que o índice de dureza do grão (ID) aumentou significativamente após o processo de polimento, passando de 77,4 (grão recém-colhido) para 80,6 (duplamente polido). Nos grãos recém-colhidos o nível de DON foi maior, 2.440,0 ppb e, após o processo de limpeza, a contaminação diminuiu em 34%, não diferindo significativamente (Figura 1). De acordo com a ANOVA incluindo dois tratamentos subsequentes (comparação de pares), o processo de polimento reduziu o teor de DON significativamente em 36% ($p = 0,029$), quando comparado ao tratamento de limpeza (Figura 1). No tratamento polido foram descartados 5% do peso dos grãos, com a remoção de parte do farelo. Ríos et al. (2009) reportaram que o processo de polimento em trigo naturalmente contaminado por *Fusarium* foi mais eficiente do que a moagem isolada para reduzir o teor de DON, independente de seus níveis iniciais. O polimento progressivo (duplamente polido) nos grãos de trigo não reduziu a contaminação por DON (Figura 1). De acordo com Sovrani et al. (2012), a contaminação por DON diminuiu da camada externa para a interna, sendo que 64% da contaminação de DON foi retirada nas frações de 0–5% e de 5–10% do farelo no trigo.

Os processos de limpeza e de polimento reduziram significativamente a contaminação por ZEA nas farinhas de trigo integral, sendo que o polimento reduziu o nível de ZEA em 56% quando comparado com o tratamento de limpeza (102,6 ppb) (Figura 2). Outra redução dos níveis de ZEA (43%) foi observada no tratamento duplamente polido, mas não foi estatisticamente significativa (Figura 2). Considerando os dois tratamentos de polimento, o resíduo descartado de farelo foi de 8%.

Os processos de limpeza e de polimento podem ser associados para reduzir o nível de micotoxinas nos subprodutos do trigo. A limpeza é eficiente na eliminação de grãos leves e chochos, principalmente nas safras caracterizadas por epidemias severas de giberela no período de floração do trigo (TIBOLA et al., 2016). Por outro lado, o polimento antes da moagem é mais efetivo quando as infecções por *Fusarium*

ocorrem mais tardiamente, na fase de enchimento dos grãos, quando as micotoxinas estão localizadas nas camadas mais externas e os grãos infectados são semelhantes aos grãos sadios.

O processo de polimento foi eficaz na redução de DON e de ZEA na cultivar BRS Reponte. O polimento progressivo dos grãos de trigo não reduziu a contaminação por micotoxinas. Os resultados são importantes para a validação e a otimização do polimento industrial, para reduzir a contaminação por micotoxinas e para produzir produtos derivados de trigo mais seguros e saudáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CICCORITTI, R.; TADDEI, F.; NICOLETTI, I.; GAZZA, L.; CORRADINI, D.; D'EGIDIO, M. G.; MARTINI, D. (2017). Use of bran fractions and debranned kernels for the development of pasta with high nutritional and healthy potential. **Food Chemistry**, 225, 77–86. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.01.005.

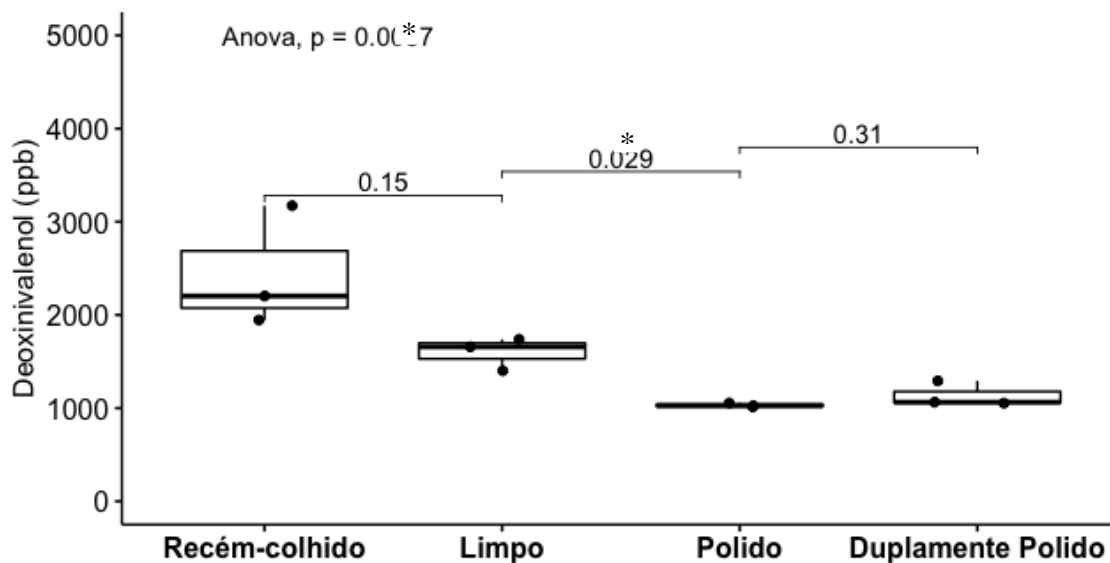
R Foundation for Statistical Computing. (2008). **R: A language and environment for statistical computing**. Version 2.6.2. Vienna, Austria, 2008. Available in: <<http://softlibre.unizar.es/manuales/aplicaciones/r/fullrefman.pdf>>. Access in: 11 February 2020.

RÍOS, G.; PINSON-GADAIS, L.; ABECASSIS, J.; ZAKHIA-ROZIS, N.; LULLIEN-PELLERIN, V. (2009). Assessment of dehulling efficiency to reduce deoxynivalenol and *Fusarium* level in durum wheat grains. **Journal of Cereal Science**, 49, 387–392. DOI: 10.1016/j.jcs.2009.01.003.

SOVRANI, V.; BLANDINO, M.; SCARPINO, V.; REYNERI, A.; COÏSSON, J. D.; TRAVAGLIA, F.; LOCATELLI, M.; BORDIGA, M.; MONTELLA, R.; ARLORIO, M. (2012). Bioactive compound content, antioxidant activity, deoxynivalenol and heavy metal contamination of pearled wheat fractions. **Food Chemistry**, 135, 39–46. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.04.045.

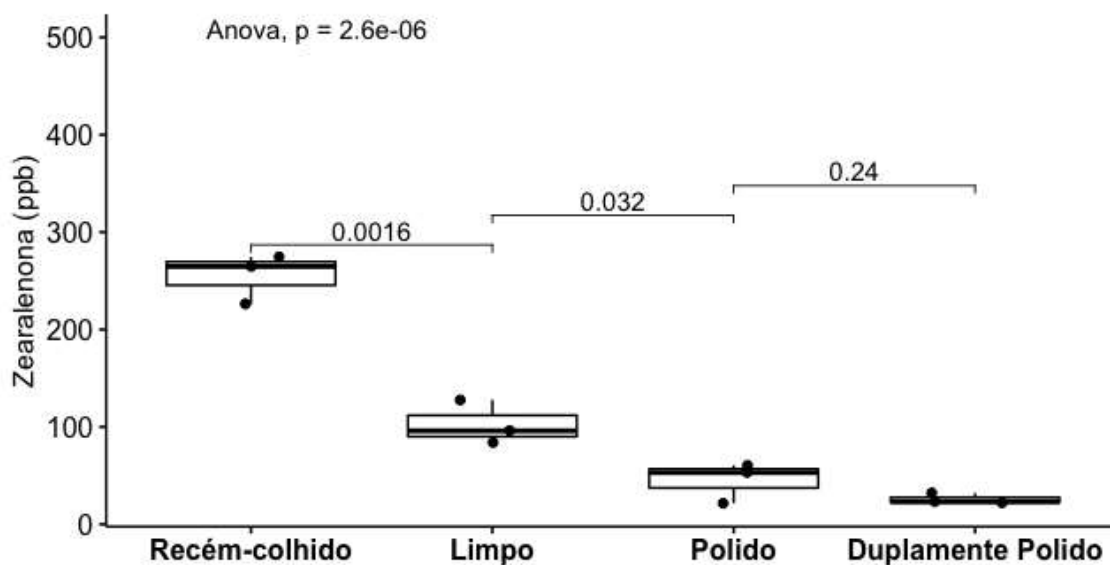
TIBOLA, C. S.; FERNANDES, J. M. C.; GUARIENTI, E. M. (2016). Effect of cleaning, sorting and milling processes in wheat mycotoxin content. **Food Control**, 60, 174–179. DOI: 10.1016/j.foodcont.2015.07.031.

Figura 1. Efeito de processos de polimento sobre níveis de deoxinivalenol (DON) em farinha de trigo integral obtida da cultivar BRS Reponde.



*t.test p-value para grupo de pares significa comparação e valor p geral do teste F.

Figura 2. Efeito de processos de polimento sobre níveis de zearalenona (ZEA) em farinha de trigo integral obtida da cultivar BRS Reponde.



*t.test p-value para grupo de pares significa comparação e valor p geral do teste F.