

## EFEITO DA CULTIVAR, GRANULOMETRIA E INTERAÇÃO DESTAS NO CONTEÚDO DE ARABINOXILANAS DE FARINHA INTEGRAL

Joseane Bressiani<sup>1(\*)</sup>, Martha Zavariz de Miranda<sup>2</sup>, Luiz Carlos Gutkoski<sup>3</sup>,  
Vanessa Esteres<sup>3</sup>, Juliano Luiz de Almeida<sup>4</sup> e Márcia Arocha Gularte<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Campus Universitário – UFPEL, s/n, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, RS. (\*)Autor para correspondência: joseane\_br@hotmail.com

<sup>2</sup>Embrapa Trigo, Laboratório de Qualidade de Grãos. Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS.

<sup>3</sup>Universidade de Passo Fundo (UPF), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Rodovia BR 285, São José, CEP 99052-900 Passo Fundo, RS.

<sup>4</sup>Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA). Praça Nova Pátria, s/nº, Colônia Vitória, Distrito de Entre Rios, CEP 85139-400 Guarapuava, PR.

A farinha de trigo integral (FTI), obtida através da moagem do grão inteiro contempla todos os componentes anatômicos do grão nas mesmas proporções como existem na forma intacta, fato que a caracteriza como excelente fonte de ingredientes nutricionais e funcionais (Weaver, 2001). Entre os constituintes do trigo, as arabinoxilanas (AX) vêm atraindo atenção devido sua atividade biológica e efeitos imunológicos benéficos a saúde (Lu et al., 2004 e Wang et al., 2010). As AX são o maior constituinte da fração insolúvel da fibra alimentar presente na fração de farelo de trigo, pertencem ao grupo dos polissacarídeos não amiláceos e são compostas principalmente por xilose e arabinose, ambas pentoses (Mendis & Simsek, 2014). Além dos benefícios à saúde, características de estrutura e solubilidade conferem as AX propriedades físico-químicas únicas, que determinam a sua funcionalidade na panificação, especialmente sua grande capacidade de absorção de água – até 10 vezes o seu peso (Courtin et al., 2002). O aumento na absorção de água é uma observação recorrente nas pesquisas

relacionadas à utilização da FTI, dado os grandes desafios tecnológicos de sua aplicação. Em especial, para produção de biscoitos, cada ingrediente da formulação desempenha papel fundamental na estrutura da massa desejada, de forma especial, a água é responsável pelas interações entre todos os ingredientes. Quando ingredientes de alta afinidade com a água estão presentes na formulação, a água é redistribuída dentro do sistema da massa, gerando mudanças nas propriedades reológicas e alteração nos padrões de qualidades dos biscoitos (Protonotariou et al., 2016). Características como a diversidade no tamanho das partículas, devido à variedade de técnicas de moagem aplicadas para produção de FTI, bem como características relacionadas a genótipos de trigo, podem ser exploradas como variáveis de considerável efeito no conteúdo de AX. Portanto, o objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos do tamanho de partícula (T.P), da cultivar (C), bem como das interações entre estes dois fatores, no conteúdo de arabinoxilanas totais (AX-TOT) e extraíveis em água (AX-EA) avaliado em amostras de três cultivares de trigo indicadas para produção de biscoitos.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 3 (T.P x C), totalizando 9 tratamentos, com três repetições para cada um. As amostras de grãos de trigo das cultivares BRS 374, TBIO Consistência e ORS Vintecinco, utilizados neste estudo foram provenientes da safra 2016/2017, e cedidos pela Cooperativa Agrária Agroindustrial, de Guarapuava, PR. Para cada cultivar, as amostras de FTI com tamanho de partícula fina (FTIF) e média (FTIM) foram obtidas por moagem do trigo utilizando moinho de laboratório de impacto com velocidade fixa de 20.000 rpm e câmara de moagem arrefecida de 250 mL (M20, IKA, Alemanha) e tempo de moagem de 180s e 100s respectivamente. Para produção da FTI com maior tamanho de partícula (FTIG) os grãos de trigo foram submetidos inicialmente ao processo de quebra em moinho de laboratório de rolos (CD1, Chopin França) na sequência, todo o material resultante do processo foi submetido à moagem em moinho de impacto (M20, IKA, Alemanha), pelo período de 4 s. A distribuição do tamanho médio de partículas das amostras foi avaliada por difração a laser em determinador de tamanho de partícula (LV-950, Horiba, Japão). O conteúdo de

arabinoxilanas totais (TOT-AX) e arabinoxilanas extraíveis em água (WE-AX) foi determinado por método calorimétrico, baseado em Douglas (1981) e Finnie, Bettge e Morris (2006). A análise estatística empregou análise de variância (ANOVA), modelo fatorial para avaliar os efeitos significativos e as interações entre as variáveis estudadas, seguido da comparação das médias de resultados entre si pelo teste de Tukey, com intervalo de confiança de 95%.

Pouco se sabe sobre os efeitos do genótipo e do T.P no conteúdo de AX de trigo brasileiro. Neste trabalho efeitos significativos ( $p < 0,01$ ) dos fatores T.P, C e interação T.P x C foram observados na variação do teor de AX -TOT (Tabela 1). Entretanto, o efeito do T.P representou a maior influência da variância em AX -TOT. De forma contrária, para AX-EA, o fator C foi o principal responsável pela variabilidade encontrada (Tabela 1) em concordância com os resultados obtidos por Finnie et al. (2006) que encontraram que a cultivar de trigo desempenhou papel importante no conteúdo de WE-AX. Os conteúdos de AX-TOT e AX-EA variaram nas faixas de 3,17-11,01 e 1,08-2,31 (mg/mL<sup>-1</sup>), respectivamente (Tabela 2). Para AX-TOT foi observado aumento com a redução no tamanho de partícula das farinhas, que pode ser atribuído a maior ruptura celular durante o processo de moagem, causando maior liberação dos polímeros ligados na parede celular. Comportamento similar para AX-TOT foi observado por Lazaridou, et al. (2018) avaliando farinhas de diferentes tamanhos de partícula. Da mesma forma, para AX-EA, o maior conteúdo observado na farinha de menor tamanho de partícula indica que o impacto da moagem proporcionou aumento na capacidade de extração, ou seja, a maior área superficial da farinha aumentou as interações entre o polissacarídeo e o solvente. Entre as cultivares, TBIO Consistência apresentou maior conteúdo de AX-EA para os três tamanhos de partícula avaliados, seguida das cultivares ORS Vintecinco e BRS 374.

Este estudo indicou variação significativa no conteúdo de AX-TOT e AX-EA da FTI. Para AX-TOT, o tamanho de partícula da farinha foi o principal fator responsável pela variabilidade encontrada, enquanto o conteúdo de AX-EA foi mais influenciado pelo cultivar. A diferença observada, de 5,63 vezes devido ao efeito cultivar até mudança e de 6,18 vezes devido ao tamanho de partícula em AX-TOT, permite sugerir que as propriedades de hidratação das farinhas

integrais destinadas a produção de biscoitos podem ser melhoradas pelo controle dos processos de moagem aplicados, usando farinha mais grossa e pela seleção de cultivares de trigo com menores teores de AX-EA e AX-TOT.

## Referências

- WEAVER, G. L. A miller's perspective on the impact of health claims. **Nutrition Today**, v. 36, p. 115-118, 2001.
- LU, Z. X.; WALKER, K. Z.; MUIR, J.G.; O'DEA, K. Arabinoxylan fibre improves metabolic control in people with Type II diabetes. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 58, p. 621-628, 2004.
- WANG, M.; HAMER, R. J.; VAN VLIET, T.; OUDGENOEG, G. Interaction of water extractable pentosans with gluten protein: Effect on dough properties and gluten quality. **Journal of Cereal Science**, v. 36, p. 25-37, 2002.
- MENDIS, M.; SIMSEK, S. Arabinoxylans and human health. **Food Hydrocolloids**, v.42 (Part 2) p. 239-243, 2014.
- COURTIN, C.M.; DELCOUR, J.A. Arabinoxylans and endoxylanases in wheat flour bread-making. **Journal of Cereal Science**, v. 35, p. 25-243, 2002.
- BETTGE, A.D.; MORRIS, C.F. Oxidative gelation measurement and influence on soft wheat batter viscosity and end-use quality. **Cereal Chemistry**, v. 84, p. 237-242, 2007.
- FINNIE, S. M.; BETTGE, A. D.; MORRIS, C. F. Influence of cultivar and environment on water-soluble and water-insoluble arabinoxylans in soft wheat. **Cereal Chemistry**, v. 83, p. 617-623, 2006.
- DOUGLAS, S. G. A rapid method for the determination of pentosans in wheat flour. **Food Chemistry**, v.7, p.139-146,1981.
- LAZARIDOU, A.; VOURIS, D. G.; ZOUMPOULAKIS, P.; BILIADERIS, C. G. (2018). Physicochemical properties of jet milled wheat flours and doughs. **Food Hydrocolloids**, v. 80, p. 111-121, 2018.
- PROTONOTARIOU, S.; BATZAKI, C.; YANNIOTIS, S.; MANDALA, I. Effect of jet milled whole wheat flour in biscuits properties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 74, p.106-113, 2016.

**Tabela 1.** Análise de variância para o conteúdo de arabinoxilanas com diferentes tamanhos de partícula e cultivares.

Fontes de Variação	GL	Farinha	
		AX-TOT	AX-EA
Quadrado médio			
Tamanho de Partícula (T.P)	2	41,13*	0,35*
Cultivar (C)	2	21,40*	1,09*
T.P x C	4	4,23*	0,05 <sup>ns</sup>
Total	26	26	26
C.V (%)		16,77	10

\* e ns: Significativo a 5% e não significativo, respectivamente, à probabilidade de erro de 5%.

GL: Graus de liberdade; AX-TOT: Arabinoxilanas totais AX-EA: Arabinoxilanas extraíveis em água; CV: Coeficiente de variação (%).

**Tabela 2.** Conteúdo de arabinoxilanas na FI de diferentes tamanhos de partículas e cultivares.

Farinhas	Cultivares		
	ORS Vintecinco	BRS 374	TBIO Consistência
Tamanho médio de partícula ( $\mu\text{m}$ )			
FTIF	188,25	194,22	200,21
FTIM	442,74	455,32	432,41
FTIG	665,32	673,02	686,74
Arabinoxilanas totais ( $\text{mg/mL}^{-1}$ )			
FTIF	5,38 $\pm$ 0,18 <sup>Ab</sup>	11,01 $\pm$ 1,38 <sup>Aa</sup>	7,55 $\pm$ 1,29 <sup>Ab</sup>
FTIM	3,53 $\pm$ 0,42 <sup>Ba</sup>	5,37 $\pm$ 0,75 <sup>Ba</sup>	4,86 $\pm$ 1,08 <sup>Ba</sup>
FTIG	3,17 $\pm$ 1,15 <sup>Bb</sup>	4,83 $\pm$ 0,18 <sup>Ba</sup>	3,89 $\pm$ 0,69 <sup>Bab</sup>
Arabinoxilanas extraíveis com água ( $\text{mg/mL}^{-1}$ )			
FTIF	1,59 $\pm$ 0,03 <sup>Ab</sup>	1,46 $\pm$ 0,05 <sup>Ab</sup>	2,31 $\pm$ 0,22 <sup>Aa</sup>
FTIM	1,53 $\pm$ 0,05 <sup>ABba</sup>	1,19 $\pm$ 0,13 <sup>ABb</sup>	1,75 $\pm$ 0,23 <sup>ABa</sup>
FTIG	1,41 $\pm$ 0,10 <sup>Bab</sup>	1,08 $\pm$ 0,17 <sup>Bb</sup>	1,74 $\pm$ 0,22 <sup>Ba</sup>

\*Letras maiúsculas distintas na mesma coluna e minúsculas na mesma linha representam respectivamente, diferença significativa entre tamanhos de partículas e cultivares, de acordo com teste de Tukey a 5% de significância. Resultados expressos como média de três determinações  $\pm$  desvio padrão. FIF: Farinha Integral Fina. FIM: Farinha Integral Média. FIG: Farinha Integral Grossa.