CBCP
Congresso Brasileiro de Tecnologia de Cereais e Panificação
"Tecnologia e inovação em pauta: desafios na indústria de cereais e panificação"
15 a 19 de agosto de 2022

A UTILIZAÇÃO DE FARELOS DE ARROZ E AVEIA E SEU PAPEL NA FORMAÇÃO DE AMIDO RESISTENTE EM BOLOS

Milena S. M. VALENCIA; Verônica S. BORBA[1], Marcy Heli P. RODRIGUES[1], Eduarda A. MARTINS[1], Andressa C. LEMOS[1], Anelise CHRIST-RIBEIRO[1], Maristela B. R. CERQUEIRA[1], Eliana BADIALE-FURLONG[1]

[1]Laboratório de Micotoxinas e Alimentos – LAMCA, Escola de Química de Alimentos – EQA/ Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

*E-mail para correspondência: milenamatsuda@gmail.com

RESUMO: Produtos de panificação possuem fácil aceitação e popularidade, entretanto, a concientização sobre hábitos alimentares mais saudáveis tem norteado a elaboração de alimentos com maior apelo funcional. A interação do amido com lipídios e proteínas em produtos de panificação propicia o aumento da formação de amido resistente, uma fibra funcional que contribui para a redução do índice glicêmico. Os farelos de arroz e de aveia são excelentes fontes de fibras, lipídios e proteínas, mas ainda são pouco utilizados em produtos de panificação. Neste estudo, foram elaborados bolos empregando farinha de trigo branca e farelos de arroz e aveia na formulação, visando demonstrar o efeito dos farelos na formação de amido resistente sem alterar a cor e a dureza do produto. Os bolos foram elaborados de acordo com o método oficial da AACC, substituindo 5%, 10% e 15% da farinha de trigo pelos farelos de arroz e de aveia. O teor de amido resistente e os parámetros de cor e dureza dos bolos foram determinados. Os bolos com farelo de aveia apresentaram maiores concentrações de amido resistente (aumentos >15%), possivelmente pela formação de complexos amilose-proteína. A substituição de 10% de farinha de trigo por farelo de aveia na formulação não afetou a cor e a dureza ($p>0,05$), portanto, esta é uma substituição promissora promoção da saudabilidade do produto sem afetar seu hábito alimentar.

Palavras-chave: co-produto, fibra funcional, produtos de panificação, saudabilidade.

INTRODUÇÃO

Produtos de panificação são bons veículos de nutrientes e compostos funcionais, devido a fácil aceitação e popularidade pelos consumidores. Fato que justifica a busca por ingredientes e formas de preparo que os tornem mais nutritivos e/ou funcionais (BORBA et al., 2021; CHRIST-RIBEIRO et al., 2020). Nestes alimentos, o conteúdo de amido é elevado, porém, uma parte pode estar na forma de amido resistente, capaz de resistir a digestão no intestino delgado. Esta fração é uma fibra funcional que reduz o índice glicêmico, auxiliando no controle da diabetes e mitiga fatores promotores de doenças cardiovasculares (BOJARCZUK et al., 2022; BIRD; REGINA, 2018). A formação de complexos amilose-lipídio e amilose- proteína pela interação do amido com

lipídios e proteínas nos alimentos é uma forma de elevar o teor de amido resistente (BORBA et al., 2021).

A maioria dos produtos de panificação são elaborados com farinha de trigo branca que perde parte de seus nutrientes durante o beneficiamento (BIRD; REGINA, 2018). Entretanto, o uso de farinha integral nem sempre permite a obtenção de características tecnológicas e sensoriais atrativas. Uma estratégia é a inclusão de co-produtos derivados de cereais como os farelos de arroz e de aveia nas formulações, pois são boas fontes de fibra insolúvel, proteínas e lipídios (CHRIST-RIBEIRO et al., 2020; MÄLKKI; VIRTANEN, 2001). Neste estudo, foram elaborados bolos empregando farinha de trigo branca e farelos de arroz e aveia na formulação, visando demonstrar o efeito dos farelos na formação de amido resistente sem alterar a cor e a dureza do produto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Farinha de trigo branca (tipo 1), farelo de aveia, açúcar refinado, fermento químico, sal, margarina e ovos foram obtidos no comércio local de Rio Grande (RS). O farelo de arroz foi concedido por empresa parceira da região de Pelotas (RS). Os bolos foram preparados conforme método oficial n° 10-90-1 da AACC (2010) substituindo 5, 10 e 15% em relação a 100 g de farinha de trigo pelos farelos. Uma bolo controle com100% farinha de trigo também foi elaborado.

O amido resistente (AR) foi determinado pelo método de digestibilidade *in vitro* da AOAC 996.11 adaptado por Walter, Silva e Perdomo (2008) e quantificado como glicose pelo método Miller (1959) miniaturizado por Borba et al. (2022), usando a conversão de glicose em amido pelo fator 0,9. A cor da crosta e do mioloe a dureza dos bolos foram determinados de acordo com Fernandes e Salas- Mellado (2017).

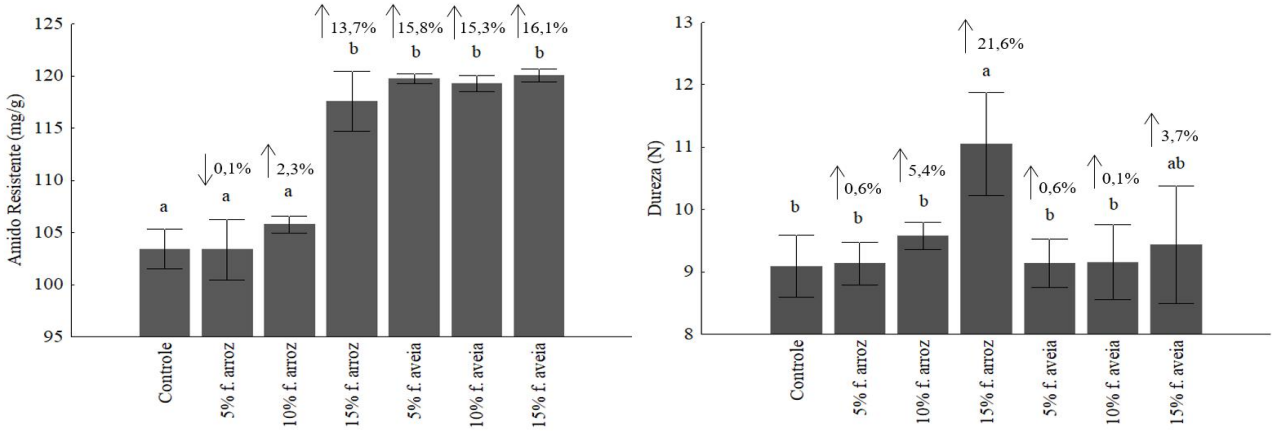
Os experimentos foram realizados em triplicata e a análise de variância (ANOVA) foi aplicada utilizando o *software* Statistica 7.0, a um nível de confiança de 95% para verificar as diferenças significativas entre os resultados dos bolos pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1, mostra que houve apesar do aumento no teor de AR no bolo com 15% de farelo de arroz (117,6 mg/g, aumento de 13,7%) e nos bolos com 5, 10 e 15% de farelo de aveia (teores entre 119,3-120,1 mg/g e aumentos entre 15,3 e 16,1%) em relação ao controle (103,4 mg/g), os bolos com 15% dos farelos de arroz e de aveia apresentaram maior dureza, enquanto que os bolos

com 5% de farelo de arroz, 5% e 10% de farelo de aveia não diferiram em relação ao controle (p>0,05).

Figura 1 – Teores de amido resistente (em base seca) e dureza dos bolos.



Média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste Tukey (p<0,05).

Quanto a cor da crosta, todos os bolos com farelo de aveia apresentaram parâmetros L*, a* e b* semelhantes ao controle (p>0,05), entretanto, a cor dos miolos com farelos de arroz e aveia foi intensificada (aumento de a* e b*) com o aumento dos seus percentuais na formulação (Tabela 1).

Tabela 1 – Parâmetros de cor dos bolos.

Tipo de Bolo	Crosta			Miolo		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Controle	$69,0^{a} \pm 3,0$	$9,8^{a} \pm 0,3$	$32,9^{a} \pm 0,6$	$70,1^{ab} \pm 0,6$	$-0,4^{f} \pm 0,0$	$19,4^{d} \pm 0,5$
5% f. arroz	$68,3^{a} \pm 1,0$	$9,6^{a} \pm 1,4$	$31,5^{ab} \pm 0,5$	$68,0^{abc} \pm 0,8$	$0,5^{c} \pm 0,0$	$21,0^{bc} \pm 0,7$
10% f. arroz	$67,2^{a} \pm 2,6$	$10,1^{a} \pm 0,7$	$31,6^{ab} \pm 0,6$	$67,2^{bc} \pm 0,9$	$1,0^{b} \pm 0,0$	$21,7^{bc} \pm 0,2$
15% f. arroz	$68,5^{a} \pm 2,1$	$11,0^{a} \pm 2,0$	$30,4^{b} \pm 1,2$	$64,1^{d} \pm 0,6$	$1,6^{a} \pm 0,0$	$23,1^{a} \pm 0,6$
5% f. aveia	$69,0^{a} \pm 1,3$	$9,9^{a} \pm 0,2$	$33,4^{a} \pm 0,2$	$70,4^{a} \pm 0,5$	$-0,2^{e} \pm 0,0$	$20,5^{cd} \pm 0,0$
10% f. aveia	$69,2^{a} \pm 2,6$	$9,5^{a} \pm 1,0$	$32,3^{ab} \pm 0,5$	$68,4^{abc} \pm 2,3$	$0,4^{d} \pm 0,1$	$20,5^{bcd} \pm 0,1$
15% f. aveia	$69,1^{a} \pm 0,7$	$10,7^{a} \pm 0,9$	$32,1^{ab} \pm 0,9$	$66,1^{c} \pm 0,5$	$0,6^{c} \pm 0,0$	$21,8^{ab} \pm 0,7$

Média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste Tukey (p<0,05).

Os farelos de arroz e aveia têm em média 7% e 16% de proteínas e 30% e 8% de lipídios, respectivamente (CHRIST-RIBEIRO et al., 2020; MÄLKKI; VIRTANEN, 2001). Além dos complexos amilose-amilose (amilose e amido retrogradados) que se formam pelo resfriamento (BORBA et al., 2021a) dos bolos, as formulações com maior aporte proteico tiveram siginificativo aumento de AR possivelmente pela formação de complexos amilose-proteína. Cabe destacar que

todos os bolos com diferentes percentuais de farelo de aveia apresentaram teores semelhantes de AR.

CONCLUSÃO

Os bolos elaborados com farelo de aveia apresentaram maior formação de AR (aumentos >15%), relacionado ao conteúdo protéico deles que propiciou formação de complexos amilose-proteína. A substituição de 10% de farinha de trigo por farelo de aveia na formulação é promissora para obtenção de bolos com maior aporte de AR sem alteração significativa dos parâmetros de cor e dureza ($p>0,05$).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES (Código Financeiro 001), ao CNPq e a FAPERGS pela a concessão de bolsas e apoio financeiro para este estudo.

REFERÊNCIAS

AACC. AACC approved methods of analysis method No 10-90.01. 11 ed. St. Paul, **MN: Cereal & Grains Association**, 2010.

BIRD, A. R.; REGINA, A. High amylose wheat: A platform for delivering human health benefits. **Journal of Cereal Science**, v. 82, p. 99-105, 2018. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.05.011

BORBA, V. S., LEMOS, A. C., RODRIGUES, M. H. P., GROPELLI, V. M., CERQUEIRA, M. B. R., BADIALE-FURLONG, E. Miniaturization of spectrofotometric methods to determine reducing sugars, total starch and soluble proteins in wheat-based products. **Food Analytical Methods**, p. 1-11, 2022. https://doi.org/10.1007/s12161-022-02330-2

BORBA, V. S., SILVEIRA, C. O., ALVES, J. B., GRUPELLI, V. M., BADIALE-FURLONG, E. Experimental design applied in the semolina pasta cooking to increase the resistant starch formation. **LWT - Food Science and Technology**, v. 138, p. 110708, 2021. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110708

BOJARCZUK, A., SKĄPSKA, S., KHANEGHAH, A. M., MARSZAŁEK, K. Health benefits of resistant starch: A review of the literature. Journal of Functional Foods, v. 93, p. 105094, 2022. https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105094

CHRIST-RIBEIRO, A., ALVES, J. B., DE SOUZA-SOARES, L. A., BADIALE-FURLONG, E. Fermented rice bran: an alternative ingredient in baking. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, e45491110225-e45491110225, 2020. http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10225

FERNANDES, S. S., SALAS-MELLADO, M. M. Addition of chia seed mucilage for reduction of fat content in bread and cakes. **Food Chemistry**, v. 227, p. 237-244, 2017. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.075

MÄLKKI, Y., VIRTANEN, E. Gastrointestinal effects of oat bran and oat gum: a review. **LWT-Food Science and Technology**, v. 34, n. 6, p. 337-347, 2001. https://doi.org/10.1006/fstl.2001.0795

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, n.3, p. 426-428, 1959.

WALTER, M., SILVA, L. P., PERDOMO, D. M. X. Amido Disponível e Amido Resistente em alimentos. Adaptação do método da AOAC 996.11. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 16, n. 1m p. 39-43, 2008.