

Avaliação sensorial de *churros* sem glúten com farinha de sorgo com e sem tanino

Vinícius Tadeu da Veiga Correia⁽¹⁾; Caroline Liboreiro Paiva⁽²⁾; Valéria Aparecida Vieira Queiroz⁽³⁾; Aline Pereira de Sousa⁽¹⁾; José Ibrahim El-Corab Neto⁽¹⁾; Jéssica Letícia Abreu Martins⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Estudantes do Curso de Engenharia de Alimentos; Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ); Sete Lagoas, Minas Gerais; iniciustadeu18@hotmail.com; ⁽²⁾ Professora Adjunta; Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); ⁽³⁾ Pesquisadora, Embrapa Milho e Sorgo; ⁽⁴⁾ Estudante do Curso de Engenharia Agrônômica, Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ).

RESUMO: Devido as suas propriedades funcionais, o sorgo tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento de produtos alimentícios, o que tem agregado valor a esse cereal. Por não conter glúten em sua estrutura, o sorgo pode ser utilizado em dietas de indivíduos celíacos, os quais são intolerantes a essa proteína. Para a elaboração dos *churros* foi utilizada uma formulação padrão à base de farinha de trigo, com substituição total dessa por farinhas de sorgo dos genótipos BRS 501 (pericarpo branco, sem tanino) e BR 305 (pericarpo marrom, com tanino), pertencentes ao programa de Melhoramento Genético da Embrapa Milho e Sorgo, localizada em Sete Lagoas-MG. Os produtos foram submetidos ao teste de aceitação e intenção de compra com 110 provadores, no laboratório de Análise sensorial da Universidade Federal de São João del Rei – Campus Sete Lagoas. Os resultados exibiram expressivos índices de aceitabilidade: 88% e 84% em relação a impressão global dos produtos elaborados com as farinhas das cultivares BRS 305 e BR 501, respectivamente. O índice de intenção de compra variou entre “provavelmente compraria” e “certamente compraria”, mostrando que ambos *churros* elaborados à base de farinha integral de sorgo foram muito bem aceitos pelos julgadores e possuem potencial para entrar no mercado de produtos sem glúten. O tanino não influenciou negativamente na aceitação do produto, ao contrário, o *churros* elaborado com farinha com tanino apresentou média superior ao sem tanino quanto à textura, impressão global e quanto à intenção de compra.

Termos de indexação: *Sorghum bicolor* L., Produtos sem Glúten, Novos Produtos.

INTRODUÇÃO

Originário da África Equatorial, o sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é o quinto cereal mais produzido do mundo, superado apenas pelo arroz, trigo, milho e cevada (Silva, 2015). Por apresentar tolerância a seca e menor custo de produção em relação aos outros cereais, o sorgo vem despertando o interesse de diversos pesquisadores, nas mais diferentes áreas de atuação. Os grãos de sorgo possuem concentrações expressivas de fibras alimentares, potássio, fósforo e zinco, além de alguns genótipos serem fontes, também, de compostos bioativos, como as antocianinas e os taninos, os quais são capazes de sequestrar radicais livres e promover a melhoria da saúde humana (Rooney, 2007; Moraes et al., 2012).

Os alimentos ricos em taninos têm sido historicamente considerados indesejáveis do ponto de vista nutricional (Chung et al., 1998), bem como sensorial, pois, acredita-se que esse composto confere um sabor residual adstringente aos produtos. Entretanto, os taninos mostraram efeitos anticarcinogênicos, antimutagênicos e propriedades antimicrobianas, que podem estar relacionados às suas características antioxidantes, importantes na proteção das células contra danos oxidativos. Além disso, é amplamente relatado que genótipos contendo tanino reduzem a disponibilidade calórica e, devido a isto, reduzem o ganho de peso dos animais. Nesse contexto, especula-se que essas substâncias têm potencial, também, para auxiliar no controle do diabetes e da obesidade em humanos (Awika & Rooney, 2004; Rooney, 2007; Awika et al., 2009; Yang et al., 2009).

No Brasil, o consumo de sorgo na alimentação humana é ainda bem recente, todavia devido à sua facilidade de produção e versatilidade, já tem sido utilizado, em outros países, como base alimentar de milhares de pessoas.

Por não apresentar glúten em sua constituição, esse cereal mostra-se como uma excelente

alternativa de ingrediente para produtos destinados a portadores da doença celíaca (DC).

A DC é uma doença autoimune que acomete indivíduos geneticamente predispostos, os tornando intolerantes ao glúten e os impedindo de consumir produtos contendo essa proteína (Araújo et al., 2010). A busca por alimentos saudáveis e economicamente viáveis aumentou consideravelmente nos últimos tempos, sendo a farinha de sorgo uma boa opção nesse sentido. Diversos produtos à base de sorgo já foram propostos em trabalhos acadêmicos, como bombons (Macedo et al., 2015), barras de cereais (Queiroz et al., 2012), cookies e bolos (Ferreira et al., 2015), sorvetes (Silva et al., 2015) e massas secas (Paiva et al., 2015), todos com a proposta de diversificar receitas e oferecer alternativas de consumo a pessoas intolerantes ao glúten, garantindo assim, a segurança alimentar.

O *churros* é um doce cuja receita foi introduzida no século 19 na Península Ibérica pelos povos árabes e logo passou a fazer parte do hábito alimentar dos moradores dessas regiões. Em virtude das conquistas da Espanha medieval, a iguaria se difundiu por diversos países, e atualmente, é muito popular, também, na América Latina, da Argentina ao México. É fabricado, originalmente, com massa à base de farinha de trigo, água e açúcar, em formato cilíndrico, frito em óleo vegetal e coberto externamente com uma fina camada de açúcar, com ou sem canela. Em vários países, o doce é consumido sem recheio, no Brasil, popularizou-se a versão com recheio de doce de leite ou de chocolate, comercializada em carrinhos ambulantes. Entretanto, mais recentemente, esse produto passou a ser disponibilizado em hipermercados e centros comerciais, em quiosques ou churrerias, em versões mais sofisticadas, incluindo uma variedade de sabores de recheio e de coberturas (SEBRAE, 2016).

Seguindo uma tendência de mercado e buscando desenvolver um produto sem glúten, saboroso e rico em substâncias antioxidantes alternativo aos *churros* a base de trigo, este trabalho propôs elaborar *churros* à partir de farinhas de sorgo com e sem tanino, recheados com doce de leite. O trabalho objetivou analisar a aceitabilidade desse novo produto, buscando criar alternativas de consumo para este segmento de mercado que cresce a cada dia, bem como verificar se haveria efeito negativo da presença do tanino na aceitabilidade do produto.

MATERIAL E MÉTODOS

Processamento do sorgo

Para o desenvolvimento dos produtos, foram utilizadas farinhas de sorgo das cultivares BRS 501 (de pericarpo branco, sem tanino) e BR 305 (de pericarpo marrom, com tanino), pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Milho e Sorgo, localizada no município de Sete Lagoas-MG, sendo a concentração de taninos relevante em um desses genótipos.

Os grãos de sorgo foram submetidos à trituração em moinho de pedras (Hawos) por duas vezes para obtenção de partículas com 0,5 mm.

Elaboração dos produtos

Para a elaboração dos *churros* foi utilizada uma formulação padrão à base de farinha de trigo, com substituição total dessa pelas farinhas de sorgo. Foram elaboradas duas formulações de *churros* contendo os seguintes ingredientes: farinha de sorgo, água, açúcar, margarina, sal e ovo. Os produtos diferenciaram-se pela farinha utilizada, uma proveniente da cultivar de sorgo BR 305 (marrom, com tanino) e a outra do genótipo BRS 501 (branca, sem tanino), sendo os demais ingredientes mantidos na mesma quantidade.

Os ingredientes foram misturados e submetidos a cozimento por 10 minutos. Após resfriamento durante 30 minutos a 10°C, a massa foi moldada com o auxílio de um equipamento manual, para formação dos *churros*. Estes foram fritos em óleo de soja e salpicados com açúcar refinado e canela, e depois, recheados com doce de leite de uma marca comercial.

Análise sensorial

Com a finalidade de avaliar a qualidade sensorial dos produtos, realizou-se um teste de aceitação, com 110 provadores não treinados, dentre estudantes e funcionários da UFSJ/Sete Lagoas, no Laboratório de Análise Sensorial da UFSJ-CSL. Os *churros* foram avaliados em relação aos atributos sabor, cor, aroma, textura e impressão global e à intenção de compra.

Foi utilizada escala hedônica híbrida de 10 cm (Villanueva et al., 2005), variando de 0 “desgostei extremamente” a 10, “gostei extremamente” para cada atributo avaliado, e uma escala de atitude (FACT) de 5 pontos para verificar a atitude de compra do consumidor. As amostras foram servidas em cabines individuais, de forma monádica e avaliadas sob iluminação branca.

Os dados referentes ao teste sensorial de aceitação foram submetidos à análise estatística, por meio de ANOVA e as médias analisadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade usando o programa SISVAR (UFLA, Lavras, MG).

A aceitação dos produtos, para cada atributo, foi calculada por meio do índice de aceitabilidade (IA), conforme expressão abaixo (Dutcosky, 2011).

$$IA (\%) = (A/B) \times 100$$

Em que:

A: é a média dos resultados do teste de aceitação, para cada produto.

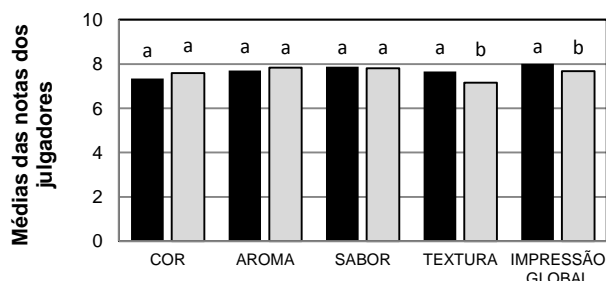
B: é a maior nota obtida no teste de aceitação, para cada produto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados sensoriais, a aceitabilidade dos *churros* de sorgo não diferiu significativamente ($p < 0,05$) para os atributos cor, aroma e sabor (**Figura 1**). Entretanto, em relação à textura e à impressão global, observou-se diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$). O *churros* desenvolvido com a farinha proveniente da cultivar BR 305 apresentou maior média, sendo portanto, o preferido.

Da mesma forma, em relação à intenção de compra, o produto elaborado com a farinha do BR305 apresentou média geral de 4,40, significativamente superior àquele procedente do BRS 501 que obteve nota média de 4,18. Ambas as médias se enquadram na faixa “provavelmente compraria” e “certamente compraria” da escala FACT de intenção de compra.

Esses resultados comprovam que a presença de tanino não afetou negativamente na aceitação do produto elaborado com a farinha de sorgo BR 305. Corroborando com esses resultados, González (2005) elaborou extrusados à partir de sorgo branco (sem tanino) e marrom (com tanino) e concluiu, que o sorgo com tanino também produziu bons extrusados, possibilitando a agregação de valor do produto devido às propriedades funcionais do tanino.



■ T1 - Churros proveniente do sorgo genótipo BRS305

□ T2 - Churros proveniente do sorgo genótipo BRS501

Figura 1: Teste de aceitabilidade de *churros* à base de farinha de sorgo quanto aos atributos cor, aroma, sabor, textura e impressão global. Médias com letras diferentes são significativamente diferentes, em nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Devido à coloração marrom do pericarpo do sorgo BR 305 muitos provadores associaram o *churros* proveniente dessa cultivar como um produto que continha chocolate em sua formulação. Já as amostras produzidas com o sorgo BRS 501, de pericarpo branco, foram comparadas, por vários avaliadores, aos *churros* feitos com farinha de trigo. Assim, a aparência marrom do sorgo BR 305 pode ser uma vantagem para uso em produtos com sabor de chocolate

Na **Tabela 1** estão apresentados os índices de aceitabilidade dos atributos avaliados nos produtos. Segundo Dutcosky (2011), para que o produto apresente uma aceitabilidade satisfatória, o índice deve ser maior ou igual a 70%. Assim, verifica-se que ambos produtos foram muito bem aceitos em todos os atributos avaliados, já que obtiveram aceitabilidade variando de 77,8 a 88,4%.

Tabela 1 - Índice de aceitabilidade dos *churros* elaborados com farinhas de sorgo com (BR 305) e sem tanino (BRS 501).

Atributo	Índice de aceitabilidade (%)	
	BR 305	BRS501
Cor	80,0	83,2
Aroma	84,6	86,5
Sabor	87,1	85,3
Textura	84,7	77,8
Impressão Global	88,4	84,3

Segundo Portela (2008), um dos maiores problemas para consolidação de produtos sem glúten na culinária se dá pela modificação sensorial desses alimentos. A dificuldade de se encontrar produtos saborosos no mercado brasileiro é uma das maiores preocupações de indivíduos celíacos, uma vez que a diversificação desses alimentos ainda é considerada baixa. Dessa forma, os resultados desse trabalho mostraram que os *churros* à base de sorgo possuem grande potencial de mercado.

CONCLUSÃO

Ambos produtos à base de sorgo, tanto com quanto sem tanino, apresentaram elevado índice de aceitabilidade e de intenção de compra. Portanto, a presença de tanino não deixou sabor residual no

produto elaborado com o sorgo BR 305 e não afetou negativamente em sua aceitação.

Considerando que o consumo de sorgo é um hábito totalmente novo para os brasileiros, os resultados mostraram que a utilização da farinha de sorgo é uma importante alternativa tecnológica para o desenvolvimento de novos produtos, especialmente, sem glúten.

O processamento do sorgo agrega valor econômico a esse cereal e, devido a sua composição química, pode contribuir para o desenvolvimento de produtos ricos em compostos bioativos. Nesse contexto, a elaboração dos *churros* irá contribuir para a diversificação de alimentos destinados a dietas de pessoas celiacas.

Por ser um produto inovador, o seu potencial de crescimento pode ser explorado por diversos empreendedores e pesquisadores, buscando sempre mesclar as características sensoriais, com o intuito de elaborar produtos saudáveis e saborosos

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à EMBRAPA, à Fapemig pelo apoio financeiro e à UFSJ pelo apoio técnico e pela disponibilidade de utilização do Laboratório de Análise Sensorial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, H. M. C.; ARAUJO, W.M.C.; BOTELHO, R.B.A.; ZANDONADI, R.P. Doença celiaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 03, p. 467-472, 2010.

AWIKA, J.M.; ROONEY, L.W. Sorghum phytochemicals and their potential aspects on human health. **Phytochemistry**, v. 65, p. 1199-1221, 2004.

AWIKA, J. M.; YANG, L.; BROWNING, J. D.; FARAJ, A. Comparative antioxidant, antiproliferative and phase II enzyme inducing potential of sorghum (*Sorghum bicolor*) varieties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 42, p. 1041-1046, 2009.

CHUNG KT, WONG TY, WEI CI, HUANG YW, AND LIN Y. 1998. Tannins and human health: A review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 38, p. 421-464, 1998.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3 ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426p.

FERREIRA, S.M.R.; LUPARELLI, P.C.; SCHIEFERDECKER, M.E.M.; VILELA, R.M.: Cookies sem glúten a partir da farinha de sorgo. **Archivos Latino-Americanos de Nutricion**, v. 59, n. 4, p. 433-440, 2009.

GONZÁLEZ, A.J.P. Specialty sorghums in direct-expansion extrusion. 103p. Thesis (Master of Science in Food Science and Technology) - **Texas A&M University**, Texas, 2005.

MACEDO, M.C.C.; QUEIROZ, V.A.V.; BRESSANI, A.P.P.; MACEDO, L.H.C.; Desenvolvimento de bombom de sorgo. In: 5°

Simpósio de Segurança Alimentar, Alimentação e Saúde, 2015. Bento Gonçalves, **Anais...** Bento Gonçalves, 2015, p.1-5.

MORAES, E.A.; QUEIROZ, V.A.V.; SHAFFERT, R.E.; COSTA, N.M.B.; NELSON, J.D.; RIBEIRO, S.M.R.; MARTINO, H.S.D.M. In vivo protein quality of new sorghum genotypes for human consumption. **Food Chemistry**, v. 134, n. 3, p. 1549-1555, 2012.

PAIVA, C. L.; QUEIROZ, V. A. V.; GARCIA, M. A. V. T.; REIS, G. C. L. Sensory evaluations of pastas prepared from sorghum and corn flours. In: 11° Simpósio Latino-Americano de Ciência de Alimentos, 2015. Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2015.

PORTELA, J. V. F.; LIMA, A. S.; VERAS, C. M. N.; ARAÚJO, L. S.; MOREIRA ARAÚJO, R. S. R.; ARAÚJO, M. A. M. Desenvolvimento e avaliação de produtos isentos em glúten para indivíduos celiacos. In: III Jornada Nacional da Agroindústria, 2008, **Anais...** São Paulo, 2008.

QUEIROZ, V.A.V.; CARNEIRO, H.L.; DELIZA, R.; RODRIGUES, J.A.S.; VASCONCELLOS, J.H.; TARDIN, F. D.; QUEIROZ, L.R. Genótipos de sorgo para produção de barra de cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 2, p.287-293, 2012.

ROONEY, L.W. Food and Nutritional Quality of Sorghum and Millet. **INTSORMIL 2007 Annual Report**, Nebraska-Lincoln, p. 91-93, 2007.

SEBRAE. Como montar uma empresa de churros. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-empresa-de-churros,3b487a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 01 jun. 2016.

SILVA, S.S.; PAIVA, C. L.; QUEIROZ, V.A.V.; UBALDO, J.C.S.R. Sorvete adicionado de farinha de sorgo: elaboração, caracterização físico-química e sensorial. In: 11° Simpósio Latino-Americano de Ciência de Alimentos, 2015. Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2015.

SILVA, N. Quantificação de amido e proteínas totais em grãos de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench - Família: Poaceae] visando à alimentação humana. Tese de Mestrado em Botânica. **Universidade de Brasília**. 2015.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; DA SILVA, M. A. A. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, v. 16, p. 691-703, 2005.

YANG, L.; BROWNING, J.D.; AWIKA, J.M. Sorghum 3-Deoxyanthocyanins Possess Strong Phase II Enzyme Inducer Activity and Cancer Cell Growth Inhibition Properties **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, p.1797-1804, 2009.