

EFEITO DE FARINHAS INTEGRAIS DE SORGO PRÉ-PROCESSADAS SOBRE PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE BOLOS ISENTOS DE GLÚTEN

Alexandre G. TELES* ¹; Valéria A. V. QUEIROZ ²; Washington A. da SILVA ³; Cícero B. MENEZES ⁴; Carlos W. P. de CARVALHO ⁵

¹ Discente, Departamento de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de São João Del-Rei, Brasil

² Pesquisadora, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas – MG, Brasil

³ Docente, Departamento de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal de São João Del-Rei, Brasil

⁴ Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas – MG, Brasil

⁵ Embrapa Agroindústria de Alimentos, Brasil

*E-mail para correspondência: alexandreteles2016@outlook.com

RESUMO OU ABSTRACT:

Visando melhorar a qualidade tecnológica de bolos sem glúten à base de farinha integral de sorgo, cinco formulações foram preparadas com farinhas crua (T1), tostada (T2), extrudada (T3), cozida (T4) e cozida e seca em estufa (T5) e avaliadas quanto às características tecnológicas. As formulações T1 e T2 apresentaram maior altura e volume específico que as demais e firmeza intermediária, sendo portanto, as mais indicadas para o preparo desse produto com melhor qualidade tecnológica.

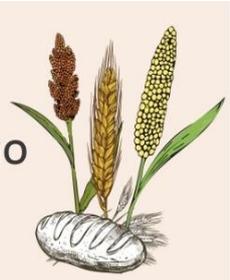
Palavras-chave: Pré - processamentos; glúten; bolos

INTRODUÇÃO

Os grãos integrais de sorgo se destacam quanto às suas propriedades nutricionais e funcionais. Eles são fontes de fibra e alguns genótipos podem ser, também, fontes de minerais, de vitaminas e de compostos bioativos promotores da saúde, como antocianinas, ácidos fenólicos, taninos e amido resistente (Awika e Rooney, 2004)

Embora quase a totalidade dos grãos de sorgo produzidos no Brasil e na maioria dos países ocidentais seja destinada à alimentação animal (Queiroz et al., 2021a), em países desenvolvidos, como Estados Unidos e Japão, o consumo humano deste grão tem aumentado, impulsionado pelo mercado de alimentos sem glúten, e pela evidente necessidade de aumentar os cereais integrais na alimentação humana (Schober e Bean, 2008).

No Brasil, diversos produtos à base de sorgo também já foram desenvolvidos, como cookies, bolos, pães, massas, cereais matinais, churros, bebidas, entre outros, e apresentaram aceitação sensorial positiva (Queiroz et al., 2021b) . Entretanto, características como volume, cor e textura, ainda são motivos para otimização da formulação de alguns produtos feitos com esse cereal, a



exemplo dos bolos. Por essa razão, o objetivo desse estudo é avaliar a influência de diferentes pré-processamentos da farinha integral de sorgo nas propriedades tecnológicas em bolos sem glúten.

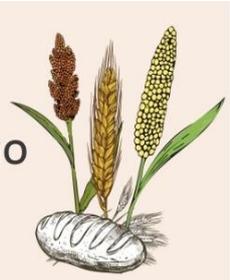
MATERIAIS E MÉTODOS

A farinha do híbrido de sorgo BRS 305 (rico em compostos fenólicos totais, taninos, amido resistente e alta capacidade antioxidante) foi obtida na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Os demais ingredientes foram obtidos no comércio local do mesmo município.

As formulações de bolos foram baseadas em uma receita padrão previamente estabelecida, com modificação no tipo de processamento da farinha de sorgo: (T1) farinha de sorgo crua (controle); (T2) farinha de sorgo tostada: obtida por torrefação da farinha crua em forno elétrico (Fischer) à 180 °C por 40 min; (T3) farinha de sorgo extrudada: obtida na Embrapa Agroindústria de Alimentos, em uma extrusora Evolum HT 25, de modelo de parafuso duplo co-rotativo (Clextral, Firminy, França), conforme descrito por Vargas-Sol orzano et al. (2014); (T4) farinha de sorgo cozida: obtida por cozimento de 124 g de farinha de sorgo em 1 litro de água, em fogo baixo e constante homogeneização, durante 40 min; (T5) farinha de sorgo cozida e seca em estufa: obtido por secagem da massa do T4 em estufa (marca DeoLeo) a 80 °C por 24 h. Os seguintes ingredientes/ percentagens foram utilizados: farinha de sorgo (16%), açúcar (21,5%), amido de milho (13%), ovo em pó (3%), manteiga (9%), goma xantana (0,5%), fermento químico em pó (1,5%), água (35,5%). Foram feitas três repetições de cada formulação.

Para o preparo dos bolos, todos os ingredientes secos foram previamente misturados manualmente e, em seguida, adicionados de manteiga e água. Após a mistura ficar homogênea, acrescentou-se o fermento. As massas foram colocadas em uma forma iguais de alumínio com buraco no meio, previamente untadas. O forno foi pré-aquecido a 180 °C por 15 min e os bolos foram assados nessa mesma temperatura por 30 minutos. Todos os bolos foram desformados e esfriados em temperatura ambiente antes das análises.

Todos as características foram analisadas nos bolos assados e esfriados em temperatura ambiente. A cor dos bolos foi analisada em colorímetro (Konica Minolta, CR-400) usando as coordenadas L*(lightness), a* (redness) e b* (yellowness). Para cada amostra foi realizada leitura em quatro pontos diferentes, com o calorímetro formando um ângulo de 90°C em relação às amostras. Os bolos foram pesados (M) e o volume (V) determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço (Storck, 2009). O volume específico (VE), em mL/g, foi calculado por meio da fórmula $VE=V/m$ (Brito, 2015). A firmeza foi analisada em texturômetro (TA.XTplus, Stable Micro Systems, equipado com uma célula Blade Set HDP/BS operacional), utilizando uma probe cilíndrica (P/36R)



de 36 mm de diâmetro. O parâmetro de firmeza foi calculado utilizando o software Exponent Lite (versão 5.1.1.0), expresso em grama-força (gf), e convertido em Newton (N), em três leituras realizadas em fatias com espessura de 15 mm. A massa e o volume dos bolos foram obtidos na Embrapa Milho e Sorgo e as demais análises foram realizadas na Universidade Federal de São João del Rei/ CSL. Todas as análises foram realizadas com três repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos 1, 4 e 5 apresentaram os maiores valores de L^* , portanto foram os bolos de coloração mais clara. As amostras de bolos feitos com farinhas crua, extrudada e cozida foram as de maior valor de a^* e aquelas com farinha torrada, as de menor valor, ou seja, as T1, T3 e T5 eram mais avermelhadas que as T2. Quanto ao parâmetro b^* , apenas o T3 se diferiu dos demais, com menor valor.

Tabela 1 - Parâmetro de cor (CIE $L^*a^*b^*$) de amostras de bolo sem glúten feitos com farinha de sorgo crua (T1), torrada (T2), extrudada (T3), cozida (T4) e cozida e seca em estufa (T5).

Tratamento	L^*	a^*	b^*
1	45,6 a	8,49 ab	15,3 a
2	27,3 c	6,60 c	13,0 a
3	28,6 c	8,92 a	10,2 b
4	41,0 ab	7,81 b	15,3 a
5	40,0 b	8,95 a	14,3 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem ao nível de 5% pelo teste de Tukey

Os bolos formulados com farinhas crua e torrada foram os mais altos e diferiram dos demais. Quanto à firmeza, observou-se diferença significativa apenas entre os T4 e T5, sendo que T5 apresentou maior resistência, portanto, maior firmeza que T4. As massas de todas as formulações foram estatisticamente iguais, já os volumes e os volumes específicos dos tratamentos 1 e 2 foram maiores que os demais.

Tabela 2 - Altura, textura (firmeza), massa, volume e volume específico de amostras de bolo sem glúten feitos com farinha de sorgo crua (T1), torrada (T2), extrudada (T3), cozida (T4) e cozida e seca em estufa (T5)

Tratamento	Altura mm	Firmeza N	Massa g	Volume mL	Volume específico mL/g
1	78,2 a	1,81 ab	0,35 a	635 ab	1832 ab
2	80,3 a	1,67 ab	0,35 a	648 a	1870 a
3	61,4 b	1,65 ab	0,35 a	445 c	1259 c
4	61,8 b	1,20 b	0,34 a	471 bc	1385 bc
5	65,0 b	2,98 a	0,34 a	473 bc	1379 bc

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem ao nível de 5% pelo teste de Tukey

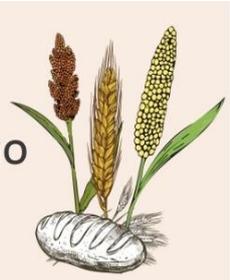


CBCP

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



Para complementar a avaliação da qualidade tecnológica das formulações de bolo utilizadas no presente trabalho, serão realizadas testes sensoriais de aceitação. Silva et. al (2016), desenvolveu bolos dietéticos com farinha de sorgo e demonstrou expressiva aceitação sensorial e um grande potencial de utilização dessa farinha nesse tipo de produto.

CONCLUSÃO

A cor dos bolos feitos com farinhas torrada e extrudada foram os que apresentaram coloração mais escura, sendo interessantes para uso em produtos saborizados com chocolate. As formulações com farinhas de sorgo crua e torrada apresentaram maior altura e volume específico que as demais e firmeza intermediária, sendo portanto, as mais indicadas para o preparo desse tipo de produto, com melhor qualidade tecnológica. Entretanto, testes sensoriais são necessários para comprovar esses resultados.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Milho e Sorgo, à Universidade Federal de São João del-Rei/CSL e ao CNPq.

REFERÊNCIAS

- AWIKA, J. M.; ROONEY, L. W. Sorghum phytochemicals and their potential aspects on human health. **Phytochemistry**, v. 65, p. 1199 - 1221, 2004.
- BRITO, V. H. S.; CEREDA. M. P. Método para determinação de volume específico como padrão de qualidade de polvilho azedo e sucedâneos. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.18, n.1, p. 14-22, 2015.
- QUEIROZ, V. A. V.; BARROS, F. A. R. de; CARDOSO, L. de M.; MARTINO, H. S. D.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M.; MENEZES, C. B. de. Sorgo para Alimentação Humana. In: MENEZES, C. B. de. Embrapa Milho e Sorgo (CNPMS). **Melhoramento genético do sorgo**. Brasília, DF: Embrapa, 2021a. cap. 16, p. 460 – 494.
- QUEIROZ, V. A. V.; MENEZES, C. B. de; CARVALHO, C. W. P. de; GALDEANO, M. C.; CAPRILES, V. D.; OLIVEIRA, F. C. E. de. **Sorgo na produção de alimentos sem glúten: propriedades sensoriais, nutricionais e funcionais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021b. 42 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 272). ODS-3. Biblioteca(s): Embrapa Agroindústria de Alimentos; Embrapa Milho e Sorgo.
- SCHOBER, T. J.; BEAN, S. Sorghum and Maize. In: Arendt, E. K. and Bello, F. D. **Gluten-Free Cereal Products and Beverages**. Academic Press. cap. 5. p. 101-118, 2008.
- SILVA, D. G. L.; PAIVA C. L.; FERREIRA D. C.; QUEIROZ V. A. V.; RIBEIRO L. H. G.; RODRIGUES S. S. **Avaliação sensorial e físico química de bolo dietético à base de farinha de sorgo**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Gramado, Rio Grande do Sul, 24 a 27 out. 2016.
- STORCK, C. R. et al. Características tecnológicas de pães elaborados com farinha de arroz e transglutaminase. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 71-77, 2009.
- VARGAS-SOLÓRZANO, J. W.; CARVALHO, C. W. P.; TAKEITI, C. Y.; ASCHERI, J. L.; QUEIROZ, V. A.V. Physicochemical properties of expanded extrudates from colored sorghum genotypes. **Food Research International**, v.55, n.0, p.37-44. 2014.