

● REVISTA

**INOVA** Ciência & Tecnologia

● CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

## ACEITABILIDADE DE BOLO DE BANANA SEM GLÚTEN À BASE DE FARINHA DE SORGO INTEGRAL

\* [Juliana Carolina de Oliveira<sup>1</sup>](#), [Emiliano Nascimento Pereira<sup>2</sup>](#),  
[Mara Cléia Trevisan<sup>1</sup>](#), [Fernanda Barbosa Borges Jardim<sup>2</sup>](#), [Luciene Alves<sup>1</sup>](#)

<sup>1</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Campus Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberaba, Uberaba, MG, Brasil.


**RESUMO:** O sorgo ainda não é um alimento comumente utilizado na dieta dos brasileiros, porém tem se mostrado eficaz como ingrediente para produtos de panificação e pode ser utilizado para celíacos, devido à ausência do glúten. O objetivo deste estudo foi elaborar um bolo sem glúten à base de farinha de sorgo e avaliar a aceitabilidade sensorial e uma breve descrição dos atributos sensoriais deste produto. Foi preparado um bolo de banana com farinha de sorgo integral e realizou-se análise com 100 provadores não treinados, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Foram avaliadas a aceitabilidade dos bolos quanto aos atributos de cor, odor (cheiro) aroma (cheiro associado a sensação de sabor) e sabor e intenção de compra. Os provadores descreveram que o bolo apresentava sabor agradável, a cor escura, aroma médio e odor imperceptível. Em uma escala de 1 a 9, os resultados sugerem uma média de intenção de compra de 7,2 ( $\pm 1,76$ ), ou seja, "provavelmente comprariam", e quanto à aceitação do bolo foi obtida uma média de 7,78 ( $\pm 1,12$ ), sendo classificado como "gostei moderadamente". No atributo sabor, 45% consideraram indiferente e 50% agradável, contra apenas 5% que desagradou, sugerindo boa aceitação do bolo. Pode-se concluir que o sorgo é uma alternativa ao trigo, em produtos de panificação, visto que o bolo de banana foi bem aceito.

\* **Autor correspondente:**  
[julianacdeoliveira@live.com](mailto:julianacdeoliveira@live.com)

**Recebido:** 02/04/2020.  
**Aprovado:** 30/01/2021.

**Como citar:** Oliveira, J.C.; Pereira, E.N.; Trevisan, M.C.; Jardim, F.B.B & Alves, L. Aceitabilidade do bolo frutado sem glúten à base de farinha de sorgo. Revista Inova Ciência & Tecnologia / Innovative Science & Technology Journal, 2021;7:e0211099.  
[doi.org/10.46921/riact2021-1099](https://doi.org/10.46921/riact2021-1099)

### Editores:

Dr. Adelar Jose Fabian    
Drª Katiuchia Pereira Takeuchi 

**Copyright:** este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição, e reprodução em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.



**Palavras-chave:** Aceitabilidade. Bolo. Glúten. Panificação. Sorgo.

## BANANA CAKE ACCEPTANCE WITHOUT GLUTEN BASED ON WHOLE SORGHUM FLOUR

**ABSTRACT:** Sorghum is not yet a food commonly used in diet of Brazilians, but it has been shown to be effective as an ingredient for bakery products and can be used for people with celiacs disease, due to the absence of gluten. The aim of this study was to prepare a gluten-free cake based on sorghum flour and to evaluate the sensory acceptability and a brief description of the sensory attributes of this product. A banana cake with whole sorghum flour was prepared and an analysis was carried out with 100 untrained tasters, from the Universidade Federal do Triângulo Mineiro. The sensorial acceptability of the cakes was evaluated as to the attributes of color, odor (smell), aroma (smell associated with taste sensation) and flavor and purchase intention. The tasters described that the cake had a pleasant taste, dark color, weak aroma and an imperceptible odor. On a scale of 1 to 9, the results suggest an average intention of purchasing of 7.2 ( $\pm 1.76$ ), which is "they would probably buy", and for cake acceptance an average of 7.78 ( $\pm 1.12$ ) was obtained, being classified as "moderately liked". In the flavor attribute, 45% considered indifferent and 50% pleasant, versus only 5% who disliked, suggesting good acceptance of the cake. It can be concluded that sorghum is an alternative to wheat, in bakery products, since the banana cake was well accepted.

**Keywords:** Acceptability. Cake. Gluten. Bread making. Sorghum.

## INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é um cereal que não possui tanto destaque de produção nacional, representando 2,7% da área total plantada de grãos entre 2019/2020 (CONAB, 2020). A produção de Sorgo no Brasil é destinada preferencialmente para o consumo animal, já a produção ao consumo humano é incipiente, segundo dados da Embrapa (2010). Isto se dá principalmente por conceitos pré-estabelecidos quanto a sua aceitabilidade decorrentes das suas características sensoriais peculiares (VÁZQUES-ARAÚJO; CHAMBERS; CHERDCHU, 2012).

No entanto, o consumo do sorgo na forma de farinha pode apresentar à saúde inúmeros benefícios devido ao seu alto teor de flavonoides, ácidos fenólicos, além do percentual de fibra presente, exercendo efeito quimio-preventivo contra células de câncer de colo, esôfago, fígado, mama, medula óssea e pele (GÓMEZ-CORDOVÉS et al., 2001; AWIKA; ROONEY, 2004; SHIH et al., 2006, 2007; YANG et al., 2009; WOO et al., 2012).

Vários estudos têm evidenciado teores significativos de macronutrientes na farinha de sorgo, destacando-se o percentual de variação entre 68 a 72% de carboidratos, 9,52 a 11,15% de proteínas, 2,14 a 4,66 % de lipídios, 12,5 a 14,7% de umidade, 1,02 a 1,53% de cinzas e 1,34 a 1,53% de fibra bruta, a porção não digerível de amido da farinha integral de sorgo é superior ao do trigo, com teores de amido resistente variando entre 2,8 a 3,8% da farinha integral de sorgo, para 0,36 a 0,48 para farinha integral de trigo (PEREIRA, 2017; OLIVEIRA, 2016; KHAN, 2013; ZAPARRART, 1987).

No estudo de Niba & Hoffman (2003), foi verificado que o teor de fibra alimentar pode ser significativo comparado a composição total do sorgo. Os autores identificaram 6,46 g 100 g<sup>-1</sup> de amido resistente em uma cultivar de sorgo e ainda verificaram que essa concentração pode aumentar até 10,1 g 100 g<sup>-1</sup> com a imersão dos grãos em água a 37 °C.

Estes dados justificam a substituição da farinha de trigo pela farinha de sorgo, uma vez que tanto a fibra alimentar como o amido resistente atendem de forma eficiente em uma melhor resposta glicêmica e no processo de saciedade, como citado por Lakshmi & Vimala (1996) ao demonstrar que indivíduos diabéticos, ao ingerirem formulação típicas indianas com sorgo integral, reduziram os níveis séricos de glicose, em função do prolongamento do esvaziamento gástrico, reduzindo a taxa de digestão e utilização dos carboidratos.

Assim, a farinha integral advinda do sorgo pode ser um bom ingrediente para produtos de panificação com a utilização de tecnologias adicionais para suprir a ausência do glúten. Ademais, a utilização do sorgo em substituição parcial à farinha de trigo, ou em associação com outros tipos de farinhas, pode conferir melhores resultados aos produtos de panificação (SCHOBER et al., 2005; ABDELGHAFOR et al., 2011, MARTINO et al., 2014).

Destaca-se também que a farinha de sorgo apresenta características desejáveis para formulação de produtos alimentícios aos portadores de doença celíaca (MALLASY; TINAY; AHMED, 2002; FERREIRA et al., 2009).

Na alimentação de celíacos, uma grande dificuldade é a obtenção de produtos à base de outras farinhas, que não a de trigo, com características sensoriais agradáveis, e quando encontrados nos mercados os produtos sem glúten apresentam custo elevado em relação aos demais, dificultando o acesso à compra. A inserção de novos produtos sem glúten no mercado é bastante benéfica aos celíacos. O aumento do número de produtos disponíveis no mercado favorece a redução dos preços e o aumento da disponibilidade de gêneros alimentícios, auxiliando na oferta sustentável de alimentos à população (FERREIRA et al., 2009).

Desse modo, o presente estudo teve o objetivo de analisar uma preparação de bolo sem glúten à base de farinha de sorgo, viável à introdução na alimentação humana, e realizar uma análise sensorial para verificar a aceitabilidade deste produto.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração da preparação de bolo à base de sorgo, obteve-se a doação da farinha de sorgo da empresa *NHD Foods®* e os demais ingredientes foram adquiridos em um supermercado no município de Uberaba – MG. A preparação foi padronizada massa/volume e medidas caseiras (Quadro 1), para facilitar a inserção na alimentação humana no dia a dia e o processamento foi realizado no Laboratório de Técnica Dietética da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

**Quadro 1:** Bolo de banana à base de farinha de sorgo integral.

Ingredientes	Medida Caseira	Massa/ Volume
Farinha de Sorgo Integral	2 xícaras de chá rasa	400 g
Banana Prata	6 unidades médias	410 g
Açúcar	1 xícara de chá rasa	155 g
Óleo	½ xícara de chá	120 ml
Fermento em Pó	1 colher de sopa rasa	10 g
Ovo	3 unidades médias	154 g

**Fonte:** Dados dos autores.

Primeiramente, foram adicionados o óleo, o açúcar e os ovos e então liquidificados até obter uma mistura homogênea, em seguida transferiu-se a mistura para um recipiente. As bananas foram descascadas, amassadas e então adicionadas à mistura. A farinha de sorgo integral foi peneirada e adicionada aos poucos e, em seguida, adicionou-se o fermento em pó. A massa foi misturada até atingir consistência homogênea e levada ao forno (180°C por 60 minutos) em uma assadeira untada com óleo de soja e farinha de sorgo integral.

O bolo pode ser classificado como 100% integral, isento de glúten e de lactose, pois utiliza apenas o grão de sorgo integral triturado, não houve adição de leite ou derivados e nenhum dos alimentos contém alimentos que possuem glúten (ANVISA, 2007; 2018).

Após a preparação do bolo, realizaram-se testes de análise sensorial com 100 provadores não treinados, entre alunos, docentes e funcionários da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Foram aplicados os

testes com escalas hedônicas estruturadas em relação aos atributos odor (cheiro), aroma (cheiro associado a sensação de sabor), sabor, cor e intenção de compra. Para a análise da aceitação sensorial do bolo, utilizou-se uma escala de 1 a 9 pontos, em que os quesitos variam de 1 – desgostei extremamente a 9 – gostei extremamente. Para a avaliação da intenção de compra foram considerados os critérios: 1 – com certeza não compraria a 9 – certamente compraria.

Os testes foram fundamentados nas metodologias da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 12994/94.

Os provadores responderam um breve questionário para identificação de gênero, renda e escolaridade, em seguida foram orientados a observar a fatia do bolo, cheirar e posteriormente experimentar. Na avaliação dos atributos sensoriais, os provadores preencheram um formulário, assinalando as características observadas para cada atributo avaliado, como odor (1- imperceptível ou 2- médio ou 3- forte), aroma (1- imperceptível ou 2- médio ou 3- forte), sabor (1- desagradável ou 2- indiferente ou 3- agradável) e cor (1- muito escuro ou 2- escuro ou 3- claro).

O Projeto seguiu todas as normativas éticas vigentes e foi submetido sob o protocolo CAAE 43948015.7.0000.5154, analisado e aprovado sob o parecer nº 1.063.902 pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

A análise dos resultados baseou-se em estatística descritiva, utilizando os Softwares Excel e Bioestat 5.3.

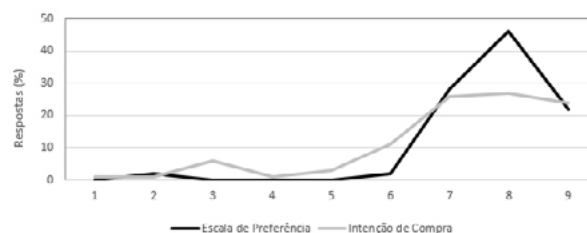
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise sensorial foi realizada por provadores não treinados, porém orientados de todos os procedimentos adotados e como deveriam proceder durante o teste. A população foi constituída de 100 indivíduos, sendo 81% mulheres, de naturalidade do estado de Minas Gerais (n=54) e São Paulo (n=37). Verificou-se que 64% dos provadores possuíam renda familiar entre 1 e 5 salários-mínimos e 65% dos provadores estão cursando ou completaram o ensino superior.

Quanto à aceitação do bolo de banana com farinha de sorgo, em uma escala de 1 a 9, os provadores consideraram uma média de intenção de compra de 7,2 ( $\pm 1,76$ ), ou seja, “provavelmente comprariam”, e quanto à aceitação do bolo foi obtida uma média de 7,78 ( $\pm 1,12$ ), sendo classificado como “gostei moderadamente”. Com base nesses valores, a Figura 1, que compara a Escala de Preferência e a Intenção de Compra dos provadores, demonstra ser possível sugerir que a maioria da população que gostou e também compraria o bolo.

Ferreira et al. (2009) relataram resultados semelhantes quando realizaram a análise sensorial de cookies com farinha de sorgo. Já Coelho e Wosiacki (2010), na amostra de bolo de sorgo com farinha de bagaço de maçã, encontraram valores correspondentes a gostei moderadamente.

**Figura 1:** Comparação entre a “Escala de Preferência” e “Intenção de Compra” do Bolo de sorgo com banana



**Fonte:** Dado dos autores.

Na Tabela 1, é possível observar os resultados sensoriais do bolo em relação à intensidade dos atributos. Em relação ao odor, foi verificado que 45% dos provadores consideraram imperceptível e 42% consideraram como médio, sugerindo que o odor característico do sorgo pouco sobressaiu sobre os demais ingredientes do bolo. Quanto ao aroma, 27% consideraram perceptível e 41% consideraram como médio, também indicando que para a maioria dos provadores o aroma do sorgo pouco interferiu. No atributo sabor, 45% consideraram indiferente e 50% agradável, contra apenas 5% que desagradaram, sugerindo boa aceitação do bolo. Estes resultados contradizem o estudo de Vázquez-Araújo, Chambers e Cherdchu (2012), ao relatarem que o sorgo não é consumido devido a questões sensoriais.

Cabe destacar à adição da banana no bolo pode ter influenciado positivamente na aceitação, mascarando as características específicas do sorgo. Apesar do sorgo não ser um alimento comumente consumido, caso o bolo de banana com farinha de sorgo integral fosse comercializado, provavelmente seria aceito.

**Tabela 1:** Análise dos atributos sensoriais do bolo à base de farinha de sorgo.

Atributos	Intensidade	%
Odor	Imperceptível	45
	Médio	42
	Forte	13
Aroma	Imperceptível	27
	Médio	41
	Forte	32
Sabor	Desagradável	5
	Indiferente	45
	Agradável	50
Cor	Muito escuro	8
	Escuro	53
	Claro	39

**Fonte:** Dado dos autores.

Na Figura 2, é possível perceber como os provadores reagiram com base nos atributos pré-estabelecidos pelo questionário em relação à média da população. No que diz respeito ao odor, a população ficou dividida entre “imperceptível” e “médio”. Quanto à cor, a maior parte dos provadores classificou como “indiferente”. As propriedades de coloração do bolo não sofreram altera-

ções no processo de cocção perceptíveis pelos provadores (Figura 3). A massa do bolo apresentou a coloração mais escura, o que se deve à coloração advinda da farinha de sorgo integral e da adição da fruta.

**Figura 2:** Distribuição média da população em comparação com os atributos odor, aroma, cor e sabor do bolo de banana à base de farinha de sorgo integral.

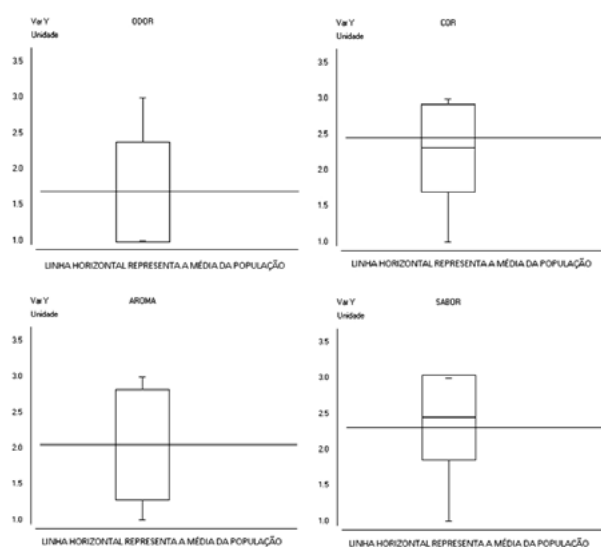
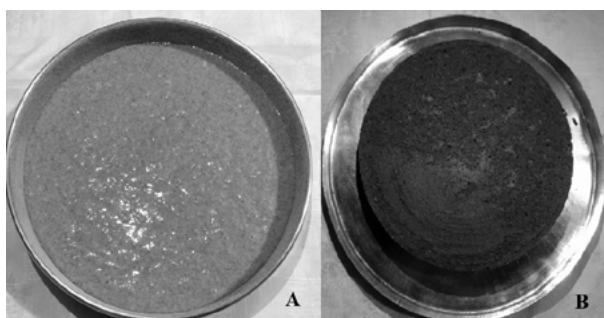


Gráfico Box-plot em que o eixo Y indica características como Odor e Aroma (imperceptível=1, médio 2, forte=3), Cor e Sabor (desagradável=1, indiferente=2, agradável=3); e o eixo X a distribuição média da população.

**Fonte:** Dado dos autores.

**Figura 3:** bolo de banana sem glúten à base de farinha de sorgo, massa de bolo crua (A) e assada (B), respectivamente.



**Fonte:** Dado dos autores.

Pode-se observar que, de acordo com a percepção média da população, o aroma foi classificado como “médio” (Figura 2). No que se refere ao sabor da amostra, a população ficou dividida entre as classificações “indiferente” e “agradável”, demonstrando em todos os atributos analisados uma boa aceitação do bolo, apenas reforçando os dados também apresentados na Tabela 1.

Vale destacar que o sorgo é comumente utilizado para ração animal e pouco usado no consumo humano, como destaca Tabosa et al. (1993), que propuseram a adição de outros ingredientes em preparações, a fim de amenizar a rejeição de pão francês com farinha de sorgo, pelo fato de o pão ter apresentado o gosto evidente de sorgo e coloração escura. Por fim, considera-se que incentivar o consumo do sorgo, assim como seus

derivados, na alimentação da população brasileira é um grande desafio, em decorrência do preconceito existente sobre o alimento. Este estudo mostrou ser possível o seu uso em preparações bem elaboradas, contribuindo efetivamente para a saúde da população visto os seus benefícios nutricionais.

Caso fosse comercializado, devido aos resultados de intenção de compra positivos, o bolo poderia ser vendido em seu tamanho total (aproximadamente 1,2 kg) ou em porções (70 g) embaladas. Para que a qualidade do bolo seja adequada, algumas características são essenciais e não devem ser alteradas durante o tempo de prateleira, como: textura macia, superfície uniforme, homogeneidade do miolo, palatabilidade e sabor agradável, e facilidade de processamento. Essas propriedades estão interligadas diretamente à qualidade dos produtos utilizados e seu processamento (PAVANELLI; CICHELO; PALMA, 2000). Para garantir que os atributos do bolo permaneçam inalterados durante o tempo de comercialização, a embalagem tem papel fundamental, visto que ela contribui para proteção ao conteúdo do produto, melhora a apresentação e facilita o transporte dentre outras (EVANGELISTA; 2003), porém a escolha da embalagem pode afetar o preço final do produto, para isso mais estudos são necessários a fim de identificar o melhor material a ser utilizado visando atender todos os públicos e aumentar a vida útil do bolo.

De acordo com a ANVISA, além das informações de rotulagem como quantidade de nutrientes na porção (tabela 2) e ingredientes utilizados na preparação, produtos que contenham ingredientes potencialmente alérgicos devem ser indicados na embalagem. Desta forma, para a comercialização do bolo de banana sem glúten à base de farinha de sorgo seria necessário incluir a informação: **ALÉRGICOS: CONTÉM OVOS**, em caixa alta, negrito e em cor contrastante com a embalagem, assim como é regulamentado pela RDC nº 26, de 2015 (ANVISA, 2015).

**Quadro 2:** Tabela de informação nutricional do bolo de banana à base de farinha de sorgo integral.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 70 g (uma fatia média)		
	Quantidade	%VD*
Valor energético	222 kcal = 929 kJ	11 %
Carboidrato	32 g	11 %
Proteínas	3,9 g	5 %
Gorduras totais	9,2 g	17 %
Gorduras saturadas	1,3 g	6 %
Gorduras trans	1,9 g	VD não estabelecido
Fibra alimentar	0,8 g	3 %
Sódio	72 mg	3 %

(\*) % Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

## CONCLUSÕES

O bolo de banana com farinha de sorgo integral apresentou resultados sensoriais satisfatórios pelos

provedores, os quais demonstraram boa intenção de compra do produto caso fosse comercializado.

Destaca-se a importância da valorização de sua composição química e funcional para complementação da alimentação humana, visto suas características já estudadas, como a ausência de glúten, seu alto teor de flavonoides, ácidos fenólicos e taninos condensados, além do percentual de fibra presente.

É fundamental a ampliação de estudos usando o sorgo como base para preparações alimentícias, a fim de desmistificar preconceitos quanto a sua aceitação, e aumentar a valorização de um alimento nutritivo e subutilizado pela população brasileira.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal do Triângulo Mineiro, ao Instituto Federal do Triângulo Mineiro, pela parceria, e à Empresa NHD FOODS, pela doação da farinha de sorgo.

## REFERÊNCIAS

- ABDELGHAFOR, R.; MUSTAFA, A.; IBRAHIM, A.; KRISHNAN, P. G. Quality of bread from composite flour of sorghum and hard white winter wheat. **Advance Journal of Food Science and Technology**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 9-15, 2011.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Guia para Determinação de Prazos de Validade de Alimentos**: guia nº 16/2018. [S.l.: s.n.], 2018.
- \_\_\_\_\_. **Alimentos à Base de Cereais Integrais**: documento de base para discussão regulatória. Brasília, 2018.
- \_\_\_\_\_. Resolução RDC ANVISA/MS nº 135, de 8 de fevereiro de 2017. Regulamento técnico referente a alimentos para fins especiais, para dispor sobre os alimentos para dietas com restrição de lactose. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 29, 9 fev. 2017.
- \_\_\_\_\_. Resolução RDC ANVISA/MS nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico Para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF: seção 1, 23 set. 2005.
- \_\_\_\_\_. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 26, de 2 de julho de 2015. Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF., n. 125, 3 jul. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12994**: métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas – classificação. Rio de Janeiro, 1994.
- AWIKA, J. M.; ROONEY, L. W. Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health. **Phytochemistry**, [S.l.], v. 65, n. 9, p. 1199-1221, 2004.
- COELHO, L. M.; WOSIACKI, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [S.l.], v. 30, n. 3, p. 582-588, 2010.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, safra 2019/2020, Brasília, v. 7, n. 11, 2020.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003.
- FERREIRA, S. M. R. et al. Cookies sem glúten a partir da farinha de sorgo. **ALAN**, [S.l.], v. 59, n. 4, p. 433-441, 2009.
- GÓMEZ-COROVÉS, C.; BARTOLOMÉ, B.; VIEIRA, W.; VIRADOR, V. M. Effects of wine phenolics and sorghum tannins on tyrosinase activity and growth of melanoma cells. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S.l.], v. 49, n. 3, p. 1620-1624, 2001.
- KHAN, I., et al. Effect of sorghum flour addition on resistant starch content, phenolic profile and antioxidant capacity of durum wheat pasta. **Food Research International**, [S.l.], v. 54, p. 578-586, 2013.
- LAKSHMI, K. B.; VIMALA, V. Hypoglycemic effect of selected sorghum recipes. **Nutrition Research**, Tarrytown, v. 16, n. 10, p. 1651-1658, 1996.
- MALLASY, L. O.; TINAY, A. H.; AHMED, A. R. Biochemical and sensory evaluation of wheat bran supplemented sorghum bread. **Plant Food for Health Nutrition**, [S.l.], v. 57, p. 63-71, 2002.
- MARTINO, H. S. D. et al. Por que utilizar o sorgo na alimentação humana? In: KARAM, D.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global. Associação Brasileira de Milho e Sorgo**. [S.l.: s.n.], 2014. cap. 11, p. 95-114.
- NIBA, L. L.; HOFFMAN, J. Resistant starch and [beta]-glucan levels in grain sorghum (*Sorghum bicolor* M.) are influenced by soaking and autoclaving. **Food Chemistry**, Barking, v. 81, n. 1, p. 113-118, 2003.
- OLIVEIRA, G. T. **Caracterização de farinhas de diferentes genótipos de sorgo e efeito da panificação nos teores de amido resistente e antioxidantes**. Brasília, 2016. 102 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana) - Universidade de Brasília, 2016.
- PAVANELLI, A. P.; CICHELO, M. S.; PALMA, E. J.; Emulsificantes como agentes de aeração em bolos. **Food ingredients**. São Paulo, v. 2, p. 34-38, 1990.
- PEREIRA, E.N.; GUIMARÃES D.A.L.; FERNANDES, G.; ALVES, L.; OLIVEIRA, J.C.O.; JARDIM, F.B.B. Aceitação sensorial de pão de forma a base de farinha de sorgo. **Revista Inova Ciência & Tecnologia**, Uberaba, v. 3, n. 2, p. 49-55, 2017.

SCHOBER, T.J.; MESSERSCHMIDT, M.; BEAN, S. R.; PARK, S.; ARENDT, E. K. Gluten-free bread from sorghum: quality differences among adverse hybrids. **Cereal Chemistry**, [S.l.], v. 82, n. 4, p. 394-404, 2005.

SHIH, C.H. et al.; SIU, N.G.R.; NG, R.; WONG, E.; CHIU, L. C.; CHU, I. K.; LO, C. Quantitative analysis of anticancer 3-deoxyanthocyanidins in infected sorghum seedlings. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S.l.], v. 55, n. 2, p. 254-259, 2006.

SHIH, P. H.; YEH, C.-T.; YEN, G.-C. Anthocyanins induce the activation of phase ii enzymes through the antioxidant response element pathway against oxidative stress-induced apoptosis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S.l.], v. 55, n. 23, p. 9427-9435, 2007.

TABOSA, J.N. et al. Teste em Linhas de Sorgo no Semi-Árido de Pernambuco para Consumo Humano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.l.], v. 28, n. 12, p. 1385-1390, 1993.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos** (TACO). 4. ed. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011.,

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Agricultural Research Service. **Food Data Central**, 2019.

VÁZQUEZ-ARAÚJO, L.; CHAMBERS IV, E.; CHERDCHU, P. Consumer input for developing human food products made with sorghum grain. **Journal of Food Science**, [S.l.], v. 77, n. 10, p. S384-S389, 2012.

WOO, H. J. et al. Apigeninidin induces apoptosis through activation of Bak and Bax and subsequent mediation of mitochondrial damage in human promyelocytic leukemia HL-60 cells. **Process Biochemistry**, [S.l.], v. 47, n. 12, p. 1861-1871, 2012.

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**, [S.l.], v. 57, n. 5, p. 1797-1804, 2009.

ZAPARRART, M.I.D. **Avaliação química, nutricional e tecnológica da farinha integral de sorgo (Sorghum bicolor L. Moench) para consumo humano**. São Paulo, 1987. 89 f. Dissertação, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1987.