

Desenvolvimento de pães sem glúten enriquecidos com farinha de caroço de abacate e avaliação da aceitação sensorial

Development of gluten-free breads enriched with avocado seed flour and evaluation of sensory acceptance

RESUMO

Foi elaborado um planejamento casualizado para testar a melhor formulação de pão sem glúten, identificando a variação da farinha de caroço de abacate de quatro variedades, substituindo parte da farinha mista na formulação dos pães e avaliou-se a aceitabilidade dos pães desenvolvidos. Após o desenvolvimento das formulações dos pães, os mesmos passaram por análises de composição proximal, volume específico, análise sensorial, de atividade de água e microbiológica. As quatro formulações resultaram em pães com crostas homogêneas. As formulações com farinha de caroço de abacate das variedades ouro verde e seleção Breda foram as que apresentaram maior homogeneidade no miolo, porém, em todas as formulações a estrutura dos pães não foi comprometida. As formulações de pães contendo farinha de caroço de abacate mostraram redução do teor de carboidratos totais quando comparados ao pão controle. As avaliações da análise sensorial de aceitação variaram entre 7 e 8 em todos os atributos avaliados, o que demonstrou boa aceitação das amostras oferecidas. Os pães sem glúten adicionados de farinha de caroço de abacate apresentaram características físico-químicas semelhantes ao pão sem glúten controle. A boa aceitação sensorial viabiliza o uso de farinha de caroço de abacate em pães e demais produtos sem glúten.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação celíaca. Farinhas alternativas. Planejamento casualizado.

ABSTRACT

A randomized design was designed to test the best gluten-free bread formulation identifying the variation of avocado stone flour of four varieties replacing part of the mixed flour in the bread formulation and assessing the acceptability of the breads developed. After the development of bread formulations, they underwent analysis of proximal composition, specific volume, sensory, water activity and microbiological analysis. The four formulations resulted in breads with homogeneous crusts. The formulation with avocado stone flour of the ouro verde and seleção Breda varieties presented the highest homogeneity in the crumb, but in all formulations the bread structure was not compromised. Bread formulations containing avocado stone flour showed a reduction in total carbohydrate content when compared to control bread. Evaluations of acceptance of sensory analysis ranged between 7 and 8 in all evaluated attributes, which demonstrated good acceptance of the offered samples. The gluten-free breads added with avocado stone flour had similar characteristics to gluten-free bread control. Good sensory acceptance enables the use of avocado stone flour in breads and other gluten-free products.

KEYWORDS: Celiac food. Alternative flours. Randomized planning.

Anandra Bedendo
anandrasedendo@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Medianeira-PR, Brasil.

Angela Claudia Rodrigues
angelac.utfpr@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Medianeira-PR, Brasil.

Fernanda Caspers Zimmer
fernandacasperszimmer@gmail.com
Universidade Estadual de Maringá
Maringá-PR, Brasil.

Nádia Cristiane Steinmacher
nadia.utfpr@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Medianeira-PR, Brasil.

Makoto Matsushita
mmakoto@uem.br
Universidade Estadual de Maringá
Maringá-PR, Brasil.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autorial: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

De acordo com a Resolução nº 263 de 2005, pães são os produtos obtidos da farinha de trigo e/ou outras farinhas, adicionados de líquido, resultantes do processo de fermentação ou não e cocção, podendo conter outros ingredientes, desde que não descaracterizem os produtos (BRASIL, 2005).

Farinha de trigo é o componente estrutural da massa e constitui o ingrediente fundamental para obtenção do pão, e possui proteínas, a gliadina (80%) e a glutenina (20%), com características funcionais únicas, capazes de formar uma rede tridimensional, o glúten.

A doença celíaca consiste em uma enteropatia por sensibilidade ao glúten em indivíduos predispostos geneticamente, por permanente intolerância à gliadina contida no glúten, que, em sua forma clássica, se exterioriza, principalmente através de severas lesões da mucosa intestinal, resultando em variáveis graus de má absorção dos nutrientes. Pode haver a recuperação completa da mucosa em decorrência da remoção do glúten da dieta (MELO et al., 2006).

Um desafio encontrado na elaboração de produtos sem glúten é utilizar substituintes da farinha de trigo que agreguem características reológicas, sensoriais e nutricionais desejáveis, uma vez que produtos livres de glúten disponíveis no mercado apresentam baixa qualidade nutricional e tecnológica. Uma alternativa para melhorar a qualidade das produções, é a utilização de farinhas que tragam mais benefícios para a saúde, ou seja, produtos alternativos como farinha de linhaça, assim como resíduos agroindustriais, e dentre estes, destaca-se a farinha de caroço de abacate (LUGLIO, 2014).

A composição proximal do caroço de abacate em base úmida é água (51-58%), amido (29%), açúcares (2,21-3,50%), proteína (2,38-2,45%) e cinzas (1,24-1,34%). Além disso, contém altos níveis de potássio e antioxidantes, e é fonte de fibra dietética excelente. Outro composto presente no caroço do abacate são as avocatinas, um grupo de substâncias com atividade antibiótica que demonstram boa eficiência na inibição do crescimento de vários microrganismos, inclusive de alguns patogênicos. Veronezi e Jorge (2012) relataram que a utilização dos caroços contribuiria para aumentar as fontes viáveis de matéria prima, diminuir os custos operacionais das indústrias e desenvolver novos produtos alimentícios, agregando valores econômicos e nutricionais.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo elaborar um planejamento casualizado para testar a melhor formulação, identificando a variação da farinha de caroço de abacate de quatro variedades, ouro verde (OV), seleção Breda (SB), geada (G) e margarida (M), substituindo parte da farinha mista (fécula de batata, farinha de arroz e do polvilho azedo) na formulação dos pães e avaliar a aceitabilidade dos pães desenvolvidos.

METODOLOGIA

Desenvolvimento das farinhas de caroço de abacate: Os caroços de abacate das quatro variedades foram obtidos previamente e secos em estufa de circulação de ar a 65 °C/18 horas até atingirem teor de umidade de aproximadamente 9 %, para o processamento da farinha. A moagem dos caroços de abacate secos foi realizada em moinho de facas (Solab SL31), obtendo-se uma farinha de 60 mesh

de granulometria, a qual foi acondicionada em embalagens de vidro, previamente higienizadas, até o momento de sua utilização.

Processamento das formulações: Foi elaborada previamente uma amostra padrão (pão controle, PC) e partir desta foram realizadas as substituições. Para a obtenção da farinha mista se estipulou um percentual de farinha de arroz (52 %), fécula de batata (36 %) e polvilho doce (12 %) posterior à realização de testes com outras farinhas isentas de glúten.

Composição proximal: A medição da umidade (método nº 925.10), da cinza (método nº 923.3), fibra alimentar e da proteína bruta (método nº 920.87) seguiu as técnicas descritas pelo método da Associação de Analíticos Oficiais (AOAC, 1995). Os lipídeos totais foram extraídos e determinados de acordo com Bligh e Dyer (1959). Os carboidratos totais foram calculados por diferença de acordo com a Eq. (1):

$$\text{Carb. totais} = 100 - (\% \text{ptn bruta} + \% \text{cinzas} + \% \text{H}_2\text{O} + \% \text{lip. totais}) \quad (1)$$

Volume específico: O volume específico (mL g^{-1}) dos pães foi obtido através do método de deslocamento de semente de painço (El-Dash, Camargo, & Diaz, 1982).

Análise sensorial: Foi realizada análise sensorial utilizando-se o teste de aceitação, a partir da escala hedônica de 9 pontos (DUTCOSKI, 2011) para quantificar os atributos cor, sabor, textura, aroma e aceitação global das duas amostras produzidas. O teste foi realizado no laboratório de análise sensorial da UTFPR, com participação de 120 provadores não treinados, sendo estes acima de 18 anos.

Análises microbiológicas: Para garantir a qualidade higiênico-sanitária das amostras oferecidas na análise sensorial foram realizadas análises microbiológicas conforme Instrução Normativa nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), visando o monitoramento de *Coliformes a 45°C*, *Estafilococcus coagulase positiva* e *Samonella sp.*

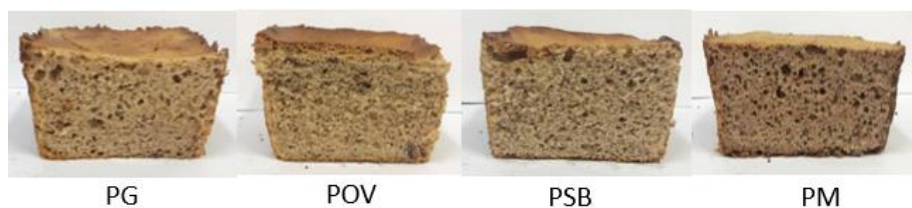
Atividade de água: A atividade de água dos pães foi medida utilizando medidor de atividade de água (*AquaLabDew Point*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do planejamento casualizado para a formulação dos pães foi observado que o percentual da farinha de caroço de abacate a ser substituída na farinha mista para as quatro variedades estudadas foi de 15% para que fosse mantido a estrutura física e características de pão.

As quatro formulações resultaram em pães com crostas marrons, homogêneas, com pouca espessura e consistentes, conforme mostrado na Figura 1. As formulações com farinha de caroço de abacate das variedades ouro verde (OV) e seleção brenda (SB) foram as que apresentaram maior homogeneidade no miolo, enquanto as formulações com a farinha da variedade margarida (M) e geadá (G) apresentaram o miolo menos homogêneo, porém em todas as formulações a estrutura dos pães não foi comprometida (Figura 1).

Figura 1 - Aparência e estrutura interna dos pães sem glúten adicionados de farinha de caroço de abacate.



Fonte: Autoria própria (2019).

Na Tabela 1 é mostrado que o acréscimo de farinha de caroço de abacate na concentração formulada não influenciou significativamente no teor de proteína bruta do produto final, o teor lipídico das quatro formulações contendo as farinhas de caroço aumentou em relação ao pão controle, porém, nos pães que continham farinha das variedades geada (G) e seleção breida (SB) o aumento não foi significativo. Em relação a umidade, os pães contendo farinha de caroço mostraram maior valor em relação ao pão controle, o que influencia em uma melhoria na textura.

As quatro formulações de pães contendo farinha de caroço de abacate mostraram diferença significativa na redução do teor de carboidratos totais quando comparados ao pão controle (PC) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição proximal determinada no pão controle (PC) e nos pães contendo farinha de caroço de abacate.

Amostras	Proteína bruta (%)	Lipídios totais (%)	Umidade (%)	Cinzas (%)	Carboidratos totais (%)
G	3,99±0,66 ^a	3,94±1,35 ^{a,b}	45,42±0,61 ^a	0,40±0,21 ^a	46,26±1,83 ^d
OV	4,76±0,88 ^a	6,09±0,99 ^a	39,99±6,87 ^b	0,40±0,30 ^a	48,75±6,34 ^{b,d}
SB	4,61±0,24 ^a	5,44±1,87 ^{a,b}	37,17±2,56 ^{b,c}	0,40±0,03 ^a	52,37±4,11 ^{b,c}
M	4,78±2,15 ^a	6,91±2,74 ^a	42,59±0,94 ^{a,b}	0,59±0,02 ^a	45,13±0,56 ^d
PC	4,68±0,36 ^a	2,15±1,05 ^b	32,71±0,93 ^d	0,59±0,24 ^a	59,85±2,64 ^a

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste Tukey em nível de 5 % de confiança.

Fonte: Autoria própria (2019).

Na análise de volume específico (Tabela 2) pode-se observar que o pão acrescido de farinha de caroço de abacate da variedade ouro verde (OV) mostrou o maior resultado, ou seja, mais retenção de gás carbônico proveniente da fermentação, e conseqüentemente, melhor crescimento e maior volume.

Os pães não mostraram diferença significativa no valor de Atividade de Água, sendo todos próximos a 0,94, que é justificado pelo teor de umidade mostrado na Tabela 1.

Tabela 2. Volume específico determinado no pão controle e nos pães contendo farinha de caroço de abacate.

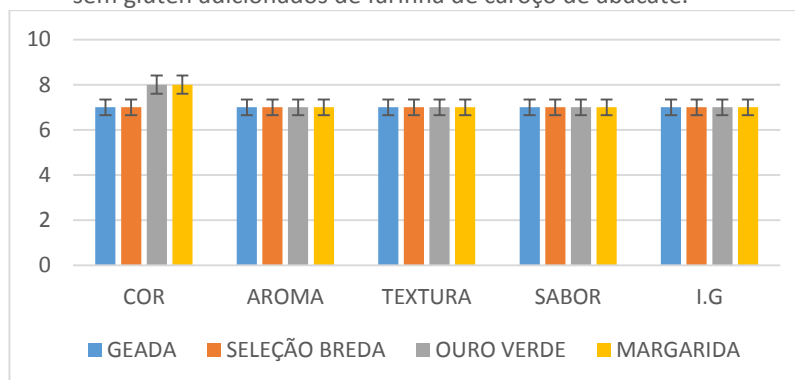
Amostra	Volume específico (cm ³ g ⁻¹)
G	2,09±0,03 ^c
OV	2,99±0,02 ^a
SB	1,93±0,17 ^c
M	1,97±0,06 ^c
PC	2,65±0,02 ^b

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste Tukey em nível de 5 % de confiança.

Fonte: A autoria própria (2019)

As avaliações da análise sensorial de aceitação variaram entre 7 e 8 (gostei moderadamente e gostei muito) em todos os atributos avaliados (Figura 2), o que demonstrou boa aceitação das amostras oferecidas. Este resultado se dá pelo sabor adocicado da farinha de caroço de abacate e da aparência e textura que tem semelhança com pães integrais.

Figura 2. Resultado da análise sensorial de aceitação com desvio padrão dos pães sem glúten adicionados de farinha de caroço de abacate.



Fonte: A autoria própria (2019)

As amostras analisadas para teste de coliformes a 45 °C apresentaram valores inferiores a 3,00 NMP g⁻¹ (limite superior de 9,50 NMP g⁻¹). Comprovando condições higiênicas e sanitárias de preparo satisfatórias. As amostras apresentaram ausência de *Salmonella* sp. e de *Estafilococos* coagulase. O método de processamento aplicado no presente estudo permite obter pães isentos de glúten próprios para o consumo humano.

CONCLUSÃO

Os pães sem glúten adicionados de farinha de caroço de abacate das quatro variedades apresentaram características físico-químicas semelhantes ao pão sem glúten controle, porém, com maior teor lipídico e menos carboidratos totais. Os pães tiveram uma boa aceitação sensorial, o que viabiliza o uso de farinha de caroço de abacate em pães e demais produtos sem glúten.

REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. OFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF AOAC INTERNATIONAL. WASHINGTON: AOAC, 1995.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry Physiological*, Ottawa, v. 27, n. 8, p. 911-917, 1959.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. Instrução normativa nº 8, 03 jun. 2005. Dispõe do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, D. F., 03 jun. 2005. Seção 1, n. 105, p. 91.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, D. F., 02 jan. 2001.

DUTCOSKI, S. D. Análise sensorial de alimentos. 3 ed. Editora Champagnat: Curitiba; 426 p; 2011.

EL-DASH, A. A., CAMARGO, C. R. O., & DIAZ, N. Fundamentos de Tecnologia de Panificação. SÉRIE AGRO-INDUSTRIAL, 6, 1982.

LAZARIDOU, A.; DUTA, D.; PAPAGEORGIOU, M.; BELC, N.; BILIADERIA, C.G. Effects of hydrocolloids on dough rheology and bread quality parameters in gluten-free formulations. **Journal of Food Engineering**, v. 79, n.3, p. 1033-1047, 2007.

LUGLIO, A. Substituição do glúten. Alessandra Luglio Nutrição e Performance. 2014. Disponível em < <http://alessandraluglio.com.br/lift/?p=1413> > Acesso em: 11 de Jul. de 2019.

MELO, S.B.C.; FERNANDES, M.I.; PERES, L.C.; TRONCON, L.E.; GALVÃO, L.C. Prevalence and demographic characteristics of celiac disease among blood donors in Ribeirao Preto, State of Sao Paulo, Brazil. **Digestive Diseases and Sciences**, v. 51, n. 5, p.1020- 1025, 2006.

VERONEZI, C. M.; JORGE, N. Aproveitamento de sementes de abóboras (*Curcubita* sp) como fonte alimentar. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, 14(1), 113-124, 2012.

AGRADECIMENTOS

Aos servidores e técnicos de laboratório da UTFPR, à CAPES, CNPq, Fundação Araucária e UTFPR.