

## Formulação de nhoque isento de glúten enriquecido com biomassa de banana verde

Arabelle S. Santos,<sup>1</sup> Antônio José de Rezende,<sup>1</sup> Renata C. Fortes,<sup>1\*</sup> Célia Regina de A. Oliveira<sup>1</sup>

### Resumo

**Introdução:** A doença celíaca é uma intolerância permanente ao glúten, caracterizada por atrofia total ou subtotal da mucosa do intestino delgado e consequente má absorção de alimentos. A única forma de tratamento da doença celíaca é a exclusão do glúten da dieta. A adesão ao tratamento não constitui prática fácil, pela dificuldade do indivíduo em se adaptar aos alimentos modificados que possuem prejuízos nas características sensoriais. Nesse contexto, é importante o desenvolvimento de alimentos isentos de glúten com boas características sensoriais e nutricionais. **Objetivos:** Desenvolver nhoque isento de glúten, com adição de biomassa de banana verde. **Métodos:** Trata-se de um estudo experimental no qual foram realizadas análises sensoriais de nhoque sem glúten, acrescido de biomassa de banana verde. Foi aplicado teste de aceitação, utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos. **Resultados:** O nhoque apresentou boa aceitabilidade, sendo igual ou superior a 70% nos atributos aroma, sabor, textura e aceitação global. Já nos atributos aparência e cor a aceitação chegou a 60%. **Conclusões:** A análise sensorial mostrou boa aceitação da preparação, em torno de 80%, contribuindo com uma alternativa alimentar de baixo custo e com boas características sensoriais para indivíduos com a doença celíaca e àqueles que requerem dieta com restrição ao glúten.

**Descritores:** Biomassa; Musa; Dieta livre de glúten; Doença celíaca.

### Abstract

#### Gnocchi formulation gluten-free enriched with green banana biomass

**Introduction:** The celiac disease is a permanent intolerance to gluten, characterized by the total or subtotal atrophy of small intestinal mucosa and consequent malabsorption of food in predisposed individuals. The only way to treat celiac disease is the permanent removal of gluten from the diet. Adherence to treatment is not easy, due to the difficulty of the individual to adapt to modified foods that have damage to sensorial characteristics. In this context, it is important to develop gluten-free food with good sensorial and nutritional characteristics. **Objectives:** To develop gluten-free gnocchi, with the addition of green banana biomass. **Methods:** This was an experimental study made to analyze the sensorial response to the gluten-free gnocchi enriched with green banana biomass. Acceptance testing was applied using a nine point hedonic scale. **Results:** The gnocchi showed good acceptability, equal or greater than 70% in the attributes aroma, flavor, texture, and overall acceptability. For the appearance and color attributes, the acceptance reached 60%. **Conclusions:**

1. Curso de Nutrição, Universidade Paulista, Brasília, DF, Brasil.

#### \*Endereço para correspondência:

QE 32. CJ E. CS 37  
Brasília, DF, Brasil. CEP: 71065-051.  
E-mail: fortes.rc@gmail.com

Revista HUPE, Rio de Janeiro, 2017;16(1):24-28  
doi: 10.12957/rhupe.2017.33297  
Recebido em 21/06/2017. Aprovado em 26/02/2018.

The sensorial analysis showed good acceptance of preparation, around 80%, contributing to a low-cost food alternative with good sensorial characteristics for individuals with celiac disease and those requiring a gluten-restricted diet.

**Keywords:** Biomass; Musa; Diet; Gluten-Free; Celiac disease.

### Resumen

#### Desarrollo de gnocchi sin gluten enriquecido con biomasa de plátano verde

**Introducción:** La enfermedad celíaca es una intolerancia permanente al gluten, caracterizada por atrofia total o subtotal de la mucosa del intestino delgado y la consecuente mala absorción de alimentos en individuos predispuestos. La única forma de tratar la enfermedad celíaca es por medio de la eliminación permanente del gluten de la dieta. La adhesión al tratamiento no es práctica fácil, debido a la dificultad del individuo para adaptarse a los alimentos modificados que tienen perjuicios en las características sensoriales. En este contexto, es importante el desarrollo de alimentos exentos de gluten con buenas características sensoriales y nutricionales. **Objetivos:** Desarrollar gnocchi libres de gluten, con adición de biomasa de plátano verde. **Métodos:** Se trata de un estudio experimental realizado para analizar la respuesta sensorial del gnocchi sin gluten enriquecido con biomasa de plátano verde. Se aplicó prueba de aceptación, utilizando una escala hedónica de nueve puntos. **Resultados:** Los gnocchi presentaron buena aceptación, siendo igual o superior al 70% en los atributos aroma, sabor, textura y aceptación global. En los atributos aspecto y color, la aceptación llegó al 60%. **Conclusiones:** El análisis sensorial mostró buena aceptación de la preparación, en torno al 80%, contribuyendo con una alternativa alimenticia de bajo costo y con buenas características sensoriales para individuos con la enfermedad celíaca y para aquellos que requieren una dieta restringida en gluten.

**Palabras clave:** Biomasa; Musa; Dieta libre de gluten; Enfermedad celíaca.

## Introdução

A banana (*Musa* sp.), pertencente à família *Musaceae*, é a fruta tropical mais conhecida e consumida no mundo.<sup>1</sup> Além de ser acessível pelo baixo custo, a banana também possui uma grande variedade de nutrientes,<sup>2</sup> e tem como característica a facilidade de propagação e manejo, o que a torna o alimento mais comercializado mundialmente, com grande relevância econômica e social, principalmente, nas regiões tropicais.<sup>1</sup>

A boa aceitação da banana madura se deve às características sensoriais e nutricionais, porém, apenas nos últimos anos o mercado consumidor tem se interessado pela banana verde. Isto se deve às quantidades apreciáveis de vitaminas do complexo B, ácido ascórbico, potássio, cálcio, amido resistente, fitoesteróis, compostos fenólicos e, principalmente, substâncias antioxidantes.<sup>1</sup>

Logo, é na forma verde que os nutrientes contidos na banana estão em maior quantidade, porém, o consumo da fruta desse modo ainda não é bem aceito. A polpa de banana verde não apresenta sabor, o que contribui para a elaboração de alimentos como massas, bolos, sucos, shakes e outros. A adição da polpa, além de não alterar o sabor, melhora a qualidade nutricional do alimento e multiplica o rendimento da preparação em função da absorção de água.<sup>2</sup>

A biomassa é obtida através da cocção de bananas verdes,<sup>3</sup> sendo que após o processamento das bananas cozidas, obtém-se uma massa espessa.<sup>2</sup> O principal componente da biomassa é o amido resistente, que possui ação prebiótica.<sup>4,5</sup> Os produtos feitos a partir da biomassa são uma alternativa de substituição para os alimentos que contém glúten, visto que a banana é de baixo custo e oferta abundante.<sup>5</sup>

Os alimentos enriquecidos com a biomassa são denominados funcionais,<sup>3</sup> pois além do efeito prebiótico, contêm fibras alimentares solúveis e insolúveis, com consequente proteção da mucosa gástrica, normalização da função intestinal, redução dos níveis séricos de colesterol, dentre outros efeitos orgânicos benéficos.<sup>6</sup>

A doença celíaca, prevalente na infância, também conhecida como Esprue celíaco, é uma enteropatia de origem genética, caracterizada pela intolerância permanente ao glúten e às proteínas similares presentes no centeio e na cevada.<sup>4</sup> Esta intolerância ao glúten pode ser conferida pelas alterações do equilíbrio homeostático, pela síntese de citocinas inflamatórias ou por outro marcador de inflamação no local lesionado,<sup>7</sup> possui gravidade variável e amplo espectro clínico.<sup>8,9</sup>

O tratamento da doença celíaca consiste em excluir todos os alimentos contendo glúten, o que restringe a dieta, que se torna monótona.<sup>5</sup> O glúten está presente no trigo, no centeio, na cevada e na aveia.<sup>9</sup> Quantidades muito reduzidas de glúten podem não ocasionar prejuízos para a maioria dos indivíduos, porém, são capazes de promover danos importantes aos mais sensíveis, sendo recomendada a exclusão do glúten tanto nos indivíduos sintomáticos quanto nos assintomáticos.<sup>10</sup>

Alimentos diversificados que integram a dieta do brasileiro, como bolos, bolachas, salgados, pães, macarrão, nhoque, dentre outros, podem conter glúten na sua composição.<sup>7</sup> Logo, a adesão ao tratamento não constitui prática fácil devido aos alimentos modificados, com consequente prejuízo nas características sensoriais,<sup>11</sup> além dos aspectos culturais, psicológicos e intelectuais.<sup>9</sup>

Evidências científicas apontam várias razões para a produção de massas alimentícias não convencionais, isentas de glúten, levando-se em consideração o fator econômico, os hábitos alimentares e os princípios relacionados à nutrição e saúde geral.<sup>8,9</sup> Assim, o objetivo deste estudo foi elaborar um nhoque à base de biomassa de banana verde, livre de glúten e com baixo custo como alternativa para indivíduos que possuem a doença celíaca e/ou requerem dieta isenta de glúten.

## Materiais e métodos

### Delineamento do estudo e aspectos éticos

Trata-se de um estudo experimental no qual foram realizadas análises sensoriais de nhoque sem glúten acrescido de biomassa de banana verde. A análise foi realizada sob condições controladas no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Paulista (UNIP), Campus Brasília - DF, em outubro de 2015.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UNIP, Campus Indianópolis-SP, sob o parecer número 1.184.604 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 46369615.5.0000.5512. Foram assegurados o sigilo e anonimato das informações dos sujeitos de pesquisa, respeitando a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde (MS).

### Casística

Os provadores que participaram do estudo eram voluntários adultos, saudáveis, de ambos os sexos e que possuíam vínculo com a UNIP, Campus Brasília-DF (alunos, professores e funcionários), totalizando 50 voluntários. Foram excluídos os indivíduos com idade

inferior a 20 anos e aqueles que referiram aversão a qualquer componente da fórmula.

### Preparação do nhoque sem glúten

Para o preparo do nhoque, considerando uma porção para 10 pessoas, utilizou-se 1 kg de biomassa, 40 g de azeite, 5 g de sal, 110 g de clara de ovo e 460 g de farinha de arroz. Para o molho utilizou-se 500 g de tomate, 100 g de cebola, 20 g de alho e um maço manjericão (Tabela 1).

### Análise sensorial

O grau de aceitação foi analisado com relação aos atributos: aroma, sabor, textura, aparência, cor e aceitação global. Os testes de aceitação foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da UNIP em cabines individuais.

Os voluntários receberam as amostras de nhoque contendo 30 g cada, codificadas e dispostas em pratos descartáveis. Os participantes foram instruídos a provar as amostras de nhoque e marcarem de acordo com a aceitação. Foi utilizada uma escala hedônica de nove pontos, sendo: 1) Desgostei extremamente, 2) Desgostei muito, 3) Desgostei moderadamente, 4) Desgostei

ligeiramente, 5) Indiferente, 6) Gostei ligeiramente, 7) Gostei moderadamente, 8) Gostei muito e 9) Gostei extremamente.

O índice de aceitabilidade (IA) das amostras foi calculado pela expressão matemática de Meilgaard, Civille, Carr, sugerido por Panzarini e colaboradores,<sup>10</sup> utilizando-se o quesito da aparência global do produto.

$$IA\% = X \cdot 50 / N \quad (1)$$

Onde: X = média de cada amostra

N = nota máxima, de cada amostra, dada pelos provadores.

### Análise estatística

A análise estatística descritiva foi realizada por meio de frequências percentuais. Para análise de significância, utilizou-se o teste de Friedman na tabela de Newell e MacFarlane, segundo sugerido por Ferreira e colaboradores,<sup>11</sup> considerando a significância estatística aceita de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

### Resultados

Ao analisar o atributo sabor, constatou-se que 78% (n=39) dos provadores atribuíram notas na zona

**Tabela 1. Valor energético de nhoque isento de glúten enriquecido com biomassa de banana verde**

Ingrediente	Quantidade	Energia (Kcal)	Proteína (g)	Lipídeo (g)	Carboidrat (g)
<b>Nhoque</b>					
Biomassa	1 kg	950	13	2	220
Farinha de arroz	460 g	1608	6	1,4	393
Clara	110 g	61	15	0,1	0
Sal	5 g	0	0	0	0
Azeite	40 g	360	0	40	0
<i>Consumo (10 pessoas)</i>		2979	34	43,5	613
<i>Consumo per capita</i>		297,9	3,4	4,35	6,13
<b>Molho</b>					
Tomate	500 g	93	5,5	1,0	15,5
Cebola	100 g	43	1,7	0,1	8,9
Alho	20 g	6,8	0,3	0,0	1,4
Manjericão	200 g	52,0	4,0	0,8	7,2
<i>Consumo (10 pessoas)</i>		194,8	11,5	1,9	33
<i>Consumo per capita</i>		19,48	1,15	0,19	3,3
<b>Nhoque com molho de tomate</b>					
<i>Consumo per capita</i>		317,4	4,55	4,54	64,6

de aceitação e 10% (n=5) notas na zona de rejeição. Os provadores que foram indiferentes a este atributo somaram 12% (n=3).

Em relação ao atributo aroma, obteve-se aceitação de 90% (n=45), indiferença 6% (n=3) e 4% (n=2) de rejeição. Foram classificados entre os termos hedônicos “gostei extremamente”, “gostei muito”, “gostei moderadamente” e “gostei ligeiramente”, respectivamente, indicando a boa aceitação por grande parte dos provadores.

Já os atributos aparência e cor tiveram 16% (n=8) de rejeição, constituindo os atributos mais prejudicados. O atributo cor obteve 66% (n=33) de aceitação e 18% (n=9) de indiferença, e o atributo aparência ficou na zona de aceitação de 60% (n=30) e indiferença de 24% (n=12).

Quanto ao atributo textura, constatou-se aceitação em 76% (n=38) dos provadores. Em relação à aceitação global, o nhoque revelou ser bem aceito pelos provadores conquistando 80% (n=40) de aceitação e apresentando apenas 8% (n=4) de rejeição.

Na Tabela 2 estão descritos o índice de rejeição, a indiferença e a aceitação das amostras de nhoque isento de glúten enriquecido com a biomassa de banana verde.

## Discussão

Observou-se, no presente estudo, que a maioria dos provadores (78%) atribuiu notas na zona de aceitação em relação ao atributo sabor. Estudos mostram que, na forma verde, a biomassa é destituída de sabor, o que possibilita a criação de alimentos à base dessa fruta, como bolos, biscoitos, massas, patês, maioneses e doces, além de agregar valor nutricional. Logo, a biomassa de banana verde possui ampla aplicação na indústria de alimentos e representa uma fonte de amido resistente e sais minerais, tais como potássio, cálcio, ferro, magnésio e enxofre.<sup>12-17</sup>

Ao analisar o atributo aroma, 90% dos provadores referiram ter gostado “extremamente”, porém, houve uma rejeição de 16% nos quesitos aparência e cor. Isto pode ser explicado porque a maioria dos provadores nunca consumiu nhoque. Na literatura, observa-se escassez de estudos sobre nhoque, isento de glúten, elaborado com a biomassa de banana verde, o que impossibilita a comparação dos resultados observados no presente estudo. Entretanto, a cor é um atributo relacionado, de forma direta, à maior aceitabilidade dos produtos pelos consumidores, ou seja, a aparência externa está associada ao interesse pelo consumo dos gêneros alimentícios.<sup>18</sup>

Silva e colaboradores,<sup>18</sup> ao analisarem o “brigadeiro” produzido com a biomassa da banana verde, obtiveram notas entre 6 (gostei moderadamente) e 8 (gostei muito) para os atributos de aparência, cor, sabor, textura e aroma. Ao utilizarem a farinha de banana verde na elaboração de macarrão sem glúten, Zandonadi e colaboradores,<sup>5</sup> observaram maior aceitação sensorial, em todos os atributos, pelos provadores celíacos (84,5%) e sem a doença celíaca (61,2%).

O atributo textura teve 76% (n=38) de aceitação, já que foi utilizado no preparo farinha de arroz que possui propriedades similares às da farinha de trigo e da clara de ovo, obtendo uma preparação com boa textura. O conteúdo de proteína na farinha de arroz oscila entre 7% e 9%, porém, apesar de relativamente baixo, as proteínas são consideradas primordiais devido à hipoaergenicidade e ao elevado teor nutritivo quando comparados a outros cereais.<sup>19</sup>

De acordo com Teixeira, Meinert e Barbeta,<sup>20</sup> para que um produto seja classificado como aceito em seus atributos sensoriais, é importante obter o índice mínimo de aceitabilidade de 70% (n=35) da amostra. Neste caso, o nhoque conquistou boa aceitabilidade, sendo

**Tabela 2. Índice de rejeição, indiferença e aceitação das amostras de nhoque isento de glúten enriquecido com biomassa de banana verde por provadores saudáveis (n= 50)**

Atributos	Índice de aceitação		
	Rejeição %	Indiferença %	Aceitação %
Aroma	4% (n= 2)	6% (n= 3)	90% (n= 45)
Sabor	10% (n= 5)	12% (n= 6)	78% (n= 39)
Textura	8% (n= 4)	16% (n= 8)	76% (n= 38)
Aparência	16% (n= 8)	24% (n= 12)	60% (n= 30)
Cor	16% (n= 8)	18% (n= 9)	66% (n= 33)
Aceitação global	8% (n= 4)	12% (n= 6)	80% (n= 40)

igual ou superior a 70% (n= 35) nos atributos aroma, sabor, textura e aceitação global. Já nos atributos aparência e cor, a aceitação chegou a 60% (n= 30).

A aceitação global do nhoque foi de 80%. Ao se criar um novo produto, um dos principais aspectos a ser considerado é a aceitabilidade, a fim de prever seu comportamento frente ao mercado consumidor.<sup>21</sup> Borges<sup>22</sup> realizou um estudo com nhoque, suco e pão formulados com biomassa de banana verde e encontrou boa aceitação do consumidor a esse novo ingrediente. Assim, verifica-se que a biomassa vem sendo uma boa alternativa na produção de produtos modificados, sem alteração significativa nas características sensoriais.

## Conclusões

O nhoque sem glúten, com adição de biomassa de banana verde, alcançou boas características nutricionais e sensoriais, obtendo assim boa aceitação nos atributos aroma, sabor, textura e alcançando uma aceitação global de 80%.

Levando-se em conta o fácil acesso da população à banana verde, o baixo custo, a oferta abundante, o elevado teor de nutrientes e o grande rendimento quando processada e preparada, considera-se a biomassa uma alternativa para a produção de massas isentas de glúten, ou ainda associadas a outras farinhas, sem que haja comprometimento na qualidade sensorial da preparação final.

## Referências

1. Silva AA, Barbosa Júnior JL, Barbosa MIMJ. Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. *Ciência Rural*. 2015;45(12):2252-58.
2. Valle FH, Camargos M. Yes, nós temos bananas: histórias e receitas com biomassa de banana verde. 1ª ed. São Paulo: SENAC; 2003. p.1-256.
3. Carmo AFS. Propriedades funcionais da biomassa e farinha de banana verde. 2015. 58 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Bioquímica, Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de Lorena, Lorena - SP, 2015.
4. Estéves V, Araya M. La dieta sin gluten y los alimentos libres de gluten. *Rev Chil Nutr*. 2016;43(4):428-33.
5. Zandonadi RP, Botelho RB, Gandolfi L, et al. Green banana pasta: an alternative for gluten-free diets. *Journal of the academy of nutrition and dietetics*. 2012;112(7):1068-72.
6. Leon TM. Elaboração e aceitabilidade de receitas com biomassa de banana verde [Trabalho Acadêmico]. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense; 2010.
7. Kamioka GA, Stedefeldt E, Domene SMA. Doença Celíaca e mercado específico. *Nutrire*. 2013;38(3):201-19.
8. Casemiro JM. Adesão à dieta sem glúten por pacientes celíacos em acompanhamento no Hospital Universitário de Brasília. 2006. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas)-Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
9. Ortega AIJ, Garcia RMM, Blanco MJQ, et al. Enfermedad celíaca y nuevas patologías relacionadas con el gluten. *Nutr Hosp*. 2016;33(Supl. 4):44-48.
10. Panzarini N, Rabbers A, Trindade J, et al. Elaboração de bolo de mel enriquecido com fibras do bagaço da indústria cervejeira. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. 2014;8(1):1154-64.
11. Ferreira VLP, Almeida TCA, Pettinelli MLCV, et al. Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2000. (Manual Série Qualidade).
12. Araújo HMC, Araújo WMC, Botelho RBA, et al. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. *Revista de Nutrição*. 2010;23(3):467-74.
13. Izidoro DR, Negre MFO, Haminiuk CWI, et al. Avaliação físico-química, colorimétrica e aceitação sensorial de emulsão estabilizada com polpa de banana verde. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. 2008;67(3):167-176.
14. Sotiles AR, Daltoé MLM, Lima VA, et al. Technological use of green banana and birdseed flour in preparing cookies. *Acta Scientiarum. Technology*. 2015;37(4):423-29.
15. Borges AM, Pereira J, Silva Jr. A, et al. Estabilidade da pré-mistura de bolo com 60% de farinha de banana verde. *Ciência e Agrotecnologia*. 2010;34(1):173-81.
16. Fasolin LH, Almeida GC, Castanho PS, et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana verde: avaliações química, física e sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2007;27(3):524-29.
17. Silva BA, Bezerra JJS, Santos KTS, et al. Elaboração de biscoitos a partir da biomassa de banana verde. *Revista Cientec*. 2017;9(1):136-40.
18. Silva GMS, Costa JS, Araújo JS, et al. Avaliação sensorial de doce de chocolate "brigadeiro" com potencial funcional. *Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 2014;4(1):1-6.
19. Vieira CR, Lopes Jr. CO, Camila CS, et al. Extração enzimática das proteínas da farinha de arroz. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2008;28(3):599-606.
20. Teixeira E, Meinert EM, Barbeta PA. Análise sensorial dos alimentos. Florianópolis: UFSC; 1987.180-182.
21. Ribeiro CF, Garcia LGCG, Almeida PP. Aceitação sensorial de brigadeiro drageado adicionado de castanha de caju e azeite de oliva. 64º Reunião Anual da SBPC. São Luís; 2012.
22. Borges MTMR. Potencial vitamínico de banana verde e produtos derivados. [Tese de doutorado] Campinas: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2003.