

UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE BANANA VERDE EM PÃES: CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA

Utilization of green banana flour in bread: sensory and physical-chemical characterization

¹Especialista em Nutrição Clínica pela Faculdade Evangélica do Paraná (FEPAR)

²Mestre em Ciências dos Alimentos pela Universidade de São Paulo (USP), Docente da Faculdade Evangélica do Paraná (FEPAR)

³Mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

⁴Mestre em Ciências de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina (UEL)

⁵Doutora em Ciências da Cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Docente do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

⁶Doutora em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Docente do Curso de Nutrição e do Mestrado Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO).

Recebido em: 19/06/2017

Aceito em: 02/10/2017

Franciéllly Stadler¹
Camila Frazão Nogueira Mattos²
Mirelly Marques Romeiro³
Danieli Fernanda Zampieri⁴
Elisvânia Freitas dos Santos⁵
Daiana Novello⁶

STADLER, Franciéllly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

RESUMO

Introdução: a farinha de banana verde (FBV) é um alimento que vem se destacando pelas suas propriedades funcionais e, ainda, mostra-se um ingrediente potencial e viável para o enriquecimento de alimentos. **Objetivo:** verificar a aceitabilidade sensorial de pães adicionados de farinha de banana verde (FBV). Também, determinar a composição físico-química da formulação padrão e daquela contendo o maior teor de FBV e com aceitação sensorial semelhante a padrão. **Métodos:** foram elaboradas cinco formulações de pães sendo: padrão (F1) e as demais com adição de 7,5% (F2), 15% (F3),

22,5% (F4) e 30% (F5) de FBV. Participaram da análise sensorial 120 mulheres, não treinadas, com idade entre 18 a 70 anos. **Resultados e Discussão:** a formulação F2 foi aquela com o maior teor de FBV e com aceitação semelhante a padrão em todos os atributos avaliados de aparência, aroma, sabor, textura, maciez, cor e aceitação global e intenção de compra. Não houve diferença significativa entre as amostras F1 e F2 nos teores de umidade, proteína e lipídeos. Porém, ocorreu uma redução no conteúdo de carboidratos e calorias em F2 e um aumento de cinzas e fibras. **Conclusão:** um nível de adição de até 7,5% de FBV em pão foi bem aceito pelos provadores, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão e com boas expectativas de comercialização.

Palavras-chave: Fibras. Alimentos funcionais. Prebióticos.

ABSTRACT

Introduction: *green banana flour is becoming increasingly known for its functional properties and arises as a potential item for food enrichment.* **Objective:** *to verify the sensory acceptability of bread added green banana flour (GBF). Also, to determine the physico-chemical composition of the standard formulation and that containing the largest GBF content and sensory acceptance similar to standard.* **Methods:** *five formulations of breads were prepared as follows: standard (F1) and the other with addition of 7.5% (F2), 15% (F3), 22.5% (F4) and 30% (F5) of GBF. Participated in the sensory analysis 120 women, untrained, aged 18 to 70 years.* **Results and Discussion:** *the F2 formulation was the one with the most GBF content and similar acceptance standard in all attributes: appearance, aroma, taste, texture, softness, color and overall acceptance and purchase intent. There was no significant difference between the samples F1 and F2 on moisture, protein and lipids. However, there was a reduction in calories and carbohydrate content in F2 and an increase of ash and fiber.* **Conclusion:** *a level of addition of up to 7.5% GBF in bread was well accepted by the judges, resulting in sensory acceptance similar to the standard product with good marketing expectations.*

Keywords: *Fibers. Functional Foods. Prebiotics.*

STADLER, Franciélly et al. Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

STADLER, Franciély *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a prevalência de excesso de peso atinge mais da metade da população brasileira. Segundo o Instituto de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), este problema vem crescendo de maneira alarmante ao longo dos anos, tendo uma relação direta com o consumo de produtos industrializados, ricos em gorduras, açúcares e sódio e o baixo consumo de fibras. Diante disso, torna-se necessário o desenvolvimento de novos produtos alimentícios que melhorem a qualidade nutricional dos alimentos.

A farinha de banana verde (FBV) é um alimento que vem se destacando pelas suas propriedades funcionais e, ainda, mostra-se um ingrediente potencial e viável para o enriquecimento de alimentos (SANTOS *et al.*, 2010). Para a obtenção da FVB, os frutos são colhidos no primeiro estágio de maturação, onde a casca está completamente verde, sendo descascados manualmente, cortados em fatias de 0,5 cm e desidratados (RAMOS *et al.*, 2009). Em sua composição química, a FBV apresenta amido, proteínas e minerais como potássio, fósforo, magnésio, cobre, manganês e zinco (BORGES *et al.*, 2009; SANTOS *et al.*, 2010). Além disso, pode ser classificada como um alimento prebiótico (JUAREZ-GARCÍA *et al.*, 2006), que auxilia no equilíbrio da microbiota intestinal (ROBERT *et al.*, 2016). De forma similar, a ingestão adequada de fibra alimentar colabora para a redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis, como a hipertensão arterial, diabetes mellitus, câncer de cólon, obesidade, doença coronariana e algumas desordens gastrointestinais, incluindo a constipação. Além disso, as fibras podem auxiliar na redução dos níveis séricos de colesterol e glicemia em pacientes com diabetes, bem como na diminuição de peso corporal, sendo associada, também, a menores níveis séricos de proteína C reativa ultrasensível (ANDERSON *et al.*, 2009; BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

Devido à relevante importância dos alimentos funcionais, a indústria alimentícia vem buscando maneiras alternativas para aumentar o teor desses ingredientes em seus produtos. Dentre eles, destaca-se o pão, que é um alimento com elevada aceitação e está entre os cinco alimentos mais consumidos no Brasil, independentemente da renda e da faixa etária da população. Geralmente, este alimento é consumido na forma de lanches ou mesmo em refeições, e é apreciado devido à sua aparência, aroma, sabor, preço e maior disponibilidade de aquisição. Todos esses fatores tornam os pães excelentes veículos para adição de ingredientes funcionais (ZULETA *et al.*, 2012). Entretanto, para que novos produtos sejam desenvolvidos é necessário avaliar suas características sensoriais e aceitação pelos consumidores (MI-

NIM, 2013). De forma similar, a análise da composição físico-química é de extrema relevância no desenvolvimento de alimentos, o que possibilita avaliar sua qualidade nutricional e química, evidenciando as vantagens da adição de ingredientes funcionais.

O objetivo do trabalho foi avaliar a aceitabilidade sensorial de formulações de pães com adição de FBV. Também, determinar a composição físico-química do produto padrão e daquele com maior teor de FBV e aceitação semelhante ao padrão.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

Os produtos foram adquiridos em supermercados do município de Imbituva, PR. A FBV de marca comercializada no país, foi adquirida entre os meses setembro e outubro de 2013, em revendas especializadas do município de Curitiba, PR. O produto estava embalado em recipientes plásticos individuais de 200 g. Como critérios de obtenção foram observados o mesmo número de lote e prazo de validade maior que 12 meses.

Formulações

Foram elaboradas 5 formulações de pães, sendo: F1 padrão (0%), e as demais adicionadas de 7,5% (F2); 15% (F3); 22,5% (F4) e 30% (F5) de FBV. Estas porcentagens foram definidas após realização de testes sensoriais preliminares com o produto. Além da FBV, foram utilizados os seguintes ingredientes: farinha de trigo (F1: 60%, F2: 52,5%, F3: 45%, F4: 37,5% e, F5: 30%); leite integral (15,45%); água morna (25 °C) (15,45%); açúcar cristal (2,62%); margarina (2,33%); óleo de soja (1,17%); fermento biológico (2,04%) e; sal refinado (0,93%).

As formulações foram preparadas individualmente no Laboratório de Técnica Dietética da UNICENTRO. A pesagem de todos os ingredientes foi realizada em uma balança digital (Filizola®, Brasil) com precisão de 0,1 g e capacidade máxima de 15 kg. Primeiramente, foram misturados todos os ingredientes, a farinha de trigo, FBV, fermento biológico, açúcar, sal, óleo e margarina e, por fim, a água e o leite. Os ingredientes foram amassados manualmente (aproximadamente 5 minutos), até se obter uma massa homogênea. Em seguida, a massa permaneceu em descanso por 30 minutos em temperatu-

STADLER, Franciélly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

STADLER, Franciélly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

ra ambiente (22 °C), até total fermentação. Após esse período, cada formulação passou por processo de cilindramento, utilizando-se um equipamento manual (Brasil[®], Brasil), por 5 minutos até homogeneização. As amostras foram dispostas em assadeiras de alumínio (40 x 30 cm), permanecendo em descanso por 1 hora em temperatura ambiente (22 °C). Em seguida, foram coccionadas em forno convencional (Müller[®], Brasil) pré-aquecido, em temperatura média (200 °C), por aproximadamente 45 minutos.

Análise sensorial

Participaram da pesquisa 120 provadores não treinados, sendo mulheres, inscritas em grupos de artesanato da cidade de Imbituva, PR, com idade entre 18 e 70 anos. As análises foram realizadas em um Centro Comunitário, onde foram organizadas cabines individuais, do tipo urna, com iluminação natural.

As amostras foram avaliadas quanto à aparência, aroma, sabor, textura, maciez, cor e aceitação global, por meio de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1: “desgostei muitíssimo” a 9: “gostei muitíssimo”). Foi aplicado também um teste de intenção de compra utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 5 pontos (1: “certamente não compraria”, 5: “certamente compraria”)¹². Para complementação da pesquisa, realizou-se um teste de comparação múltipla, onde cada provador comparou as amostras de pão com adição de FBV, com um pão “referência” comercializado no mercado, isento de FBV. Cada julgador identificou se as formulações elaboradas, apresentavam sabor melhor, igual ou pior ao produto de referência, através de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos variando de nota 1 (extremamente pior que a referência), a nota 9 (extremamente melhor que a referência) (DUTCOSKY, 2013). Os provadores receberam uma porção de cada amostra (aproximadamente 10 g), em pratos plásticos brancos codificados com números de três dígitos, de forma balanceada e casualizada, acompanhada de um copo de água para limpeza do palato. As formulações foram oferecidas de forma monádica sequencial. O cálculo do índice de aceitabilidade (IA) das formulações foi realizado conforme a fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ (onde: A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto) (MONTEIRO, 1984).

Composição físico-química

As seguintes determinações foram realizadas em triplicata na FBV, na formulação padrão e naquela com maior nível de adição de FBV e com aceitação sensorial semelhante a padrão: *Umidade*: Determinada em estufa a 105 °C até peso constante; *Cinzas*: Analisadas em mufla (550 °C); *Proteínas*: Avaliadas através do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método *Kjeldahl*, determinado ao nível semimicro. Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25 (HORWITZ; LATIMER, 2011); *Lipídios totais*: Utilizou-se o método de extração a quente de Soxhlet (BRASIL, 2005); *Fibra alimentar*: Avaliada por cálculo teórico (JUAREZ-GARCIA *et al.*, 2006; TACO, 2011); *Carboidratos*: Avaliados através de cálculo teórico (por diferença) nos resultados das triplicatas, conforme a fórmula: $\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ fibras})$; *Valor calórico total*: Calculado de forma teórica utilizando-se os seguintes valores: lipídios (8,79 kcal/g), proteína (4,27 kcal/g) e carboidratos (3,82 kcal/g) (MERRILL; WATT, 1973).

Determinação do Valor Diário de Referência (VD)

O VD foi calculado em relação a 50 g da amostra, com base nos valores preconizados para indivíduos de 18 a 70 anos (DRI, 2005). Os nutrientes foram avaliados pelo cálculo médio dos provedores, resultando em: 1.646,2 kcal/dia, 210,1 g/dia de carboidratos, 63,3 g/dia de proteínas, 60,8 g/dia de lipídios e 13,9 g/dia de fibra alimentar.

Questões éticas

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Sociedade Evangélica Beneficente de Curitiba, PR, parecer número nº 461.323/2013. Como critérios de exclusão foram considerados os seguintes fatores: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração dos pães ou, não entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado.

STADLER, Franciélly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

STADLER, Francielly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

Análise estatística

Os dados foram analisados com auxílio do *software Statgraphics Plus®*, versão 5.1, através da análise de variância (ANOVA). A comparação de médias foi realizada pelo teste de médias de Tukey, t de *student* e *Dunnett*, avaliados com nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise sensorial

Por meio da Tabela 1 pode-se verificar o resultado da avaliação sensorial do pão padrão e daqueles acrescidos de FBV.

Tabela 1 - Médias (\pm erro padrão) do teste sensorial afetivo, intenção de compra e índice de aceitabilidade realizados para as formulações de pão padrão e adicionadas de farinha de banana verde (FBV)

Atributos	F1	F2	F3	F4	F5
Aparência	8,58 \pm 0,13 ^a	8,27 \pm 0,15 ^{ab}	7,67 \pm 0,14 ^b	6,78 \pm 0,16 ^c	6,15 \pm 0,22 ^d
IA (%)	95,33	91,89	85,22	75,33	68,33
Aroma	8,33 \pm 0,15 ^a	8,08 \pm 0,14 ^{ab}	7,62 \pm 0,14 ^b	6,83 \pm 0,20 ^c	6,42 \pm 0,24 ^c
IA (%)	92,55	89,77	84,66	75,88	71,33
Sabor	8,40 \pm 0,12 ^a	8,13 \pm 0,13 ^a	7,41 \pm 0,15 ^b	6,47 \pm 0,19 ^c	5,58 \pm 0,24 ^d
IA (%)	93,33	90,33	82,33	71,88	62,00
Textura	8,52 \pm 0,10 ^a	8,18 \pm 0,16 ^a	7,13 \pm 0,17 ^b	6,43 \pm 0,21 ^b	5,58 \pm 0,24 ^c
IA (%)	94,66	90,88	79,22	71,44	69,75
Maciez	8,53 \pm 0,15 ^a	8,15 \pm 0,15 ^a	7,20 \pm 0,16 ^b	6,32 \pm 0,19 ^c	5,52 \pm 0,24 ^d
IA (%)	94,77	90,55	80,00	70,22	69,00
Cor	8,70 \pm 0,09 ^a	8,32 \pm 0,12 ^{ab}	7,70 \pm 0,15 ^b	6,65 \pm 0,23 ^c	6,17 \pm 0,23 ^c
IA (%)	96,66	92,44	85,55	73,88	68,55
Aceitação global	8,38 \pm 0,10 ^a	8,17 \pm 0,12 ^a	7,47 \pm 0,17 ^b	6,53 \pm 0,20 ^c	5,63 \pm 0,23 ^d
IA (%)	93,11	90,77	83,00	72,55	62,55
Intenção de compra	4,63 \pm 0,09 ^a	4,62 \pm 0,10 ^a	3,80 \pm 0,12 ^b	3,22 \pm 0,15 ^c	2,67 \pm 0,16 ^d
IA (%)	92,60	92,40	76,00	64,40	53,40

Letras distintas na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); F1: padrão; F2: 7,5% de FBV; F3: 15% de FBV; F4: 22,5% de FBV; F5: 30% de FBV.

Em geral, maiores notas, para todos os atributos avaliados, aceitação global e intenção de compra foram observadas em F1 e F2, decrescendo a aceitação conforme se adicionou maiores porcentagens de FBV. Resultados semelhantes foram verificados por Pacheco-Delahaye e Testa (2005), avaliando a aceitação de pães com adição de FBV (7%, 10% e 20%). Menores notas foram constatadas para F5 nos atributos aparência, sabor, textura, maciez, aceitação global e intenção de compra. Resultados que corroboram com Fasolin *et al.* (2007), avaliando biscoitos adicionados de FBV (10%, 20% e 30%). De forma semelhante, o produto com maior teor de FBV (30%) mostrou a menor aceitação entre provadores infantis. Porém, entre indivíduos adultos, as três formulações não apresentaram diferença significativa. Wang *et al.* (2012) também verificaram menores notas para aceitação global em biscoitos de mandioca e de peixe adicionados de 40 e 15% de FBV, respectivamente. Segundo os autores, a menor aceitação dos produtos pode ser explicada devido ao sabor amargo causado pela FBV. O sabor amargo e adstringente se deve, em geral, à presença de compostos fenólicos. Exemplos são os taninos de alto peso molecular que promovem um sabor adstringente, enquanto os de baixo peso molecular causam um sabor amargo (DREWNOSKI; GOMEZ-CARNEIROS, 2000).

Durante a elaboração dos pães, observou-se que maiores teores de FBV reduziram o volume das massas, que foi causado por alterações nas propriedades viscoelásticas devido ao baixo teor de glúten (VERNAZA *et al.*, 2011). Esse efeito pode ser explicado, pois, normalmente, quando o glúten entra em contato com a água forma-se uma rede proteica, a qual é responsável pela retenção do dióxido de carbono, produzido durante a fermentação. Isso faz com que os pães aumentem de volume, melhorando a sua aparência e textura. Assim, com a adição de FBV esse processo é prejudicado, reduzindo o rendimento dos pães (SCHEUER *et al.*, 2011). Resultados similares foram relatados por Pacheco-Delahaye e Testa (2005). Segundo os autores, esse efeito ocorreu, também, devido ao elevado teor de fibra dietética presente na FBV. No atributo cor, verificou-se na presente pesquisa que os pães contendo maiores teores de FBV apresentavam uma coloração mais escura. Isso ocorre devido à cor marrom, característica da FBV. Ressalta-se que cores mais escuras podem interferir negativamente na aceitação de alimentos específicos (FASOLIN *et al.*, 2007), o que foi confirmado neste trabalho (Tabela 1).

As formulações F1, F2, F3 e F4 apresentaram IA superior a 70% em todos os atributos e na aceitação global, sendo ainda mais altos para F1 e F2. Esses resultados classificam as amostras com boa aceitação sensorial (TEIXEIRA *et al.*, 1987). Assim, diante da elevada

STADLER, Franciélly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

STADLER, Francielly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

aprovação dos produtos, a FBV torna-se uma boa opção de ingrediente para adição em pães e produtos similares. A Figura 1 apresenta a distribuição dos provadores pelos valores hedônicos para cada atributo sensorial.

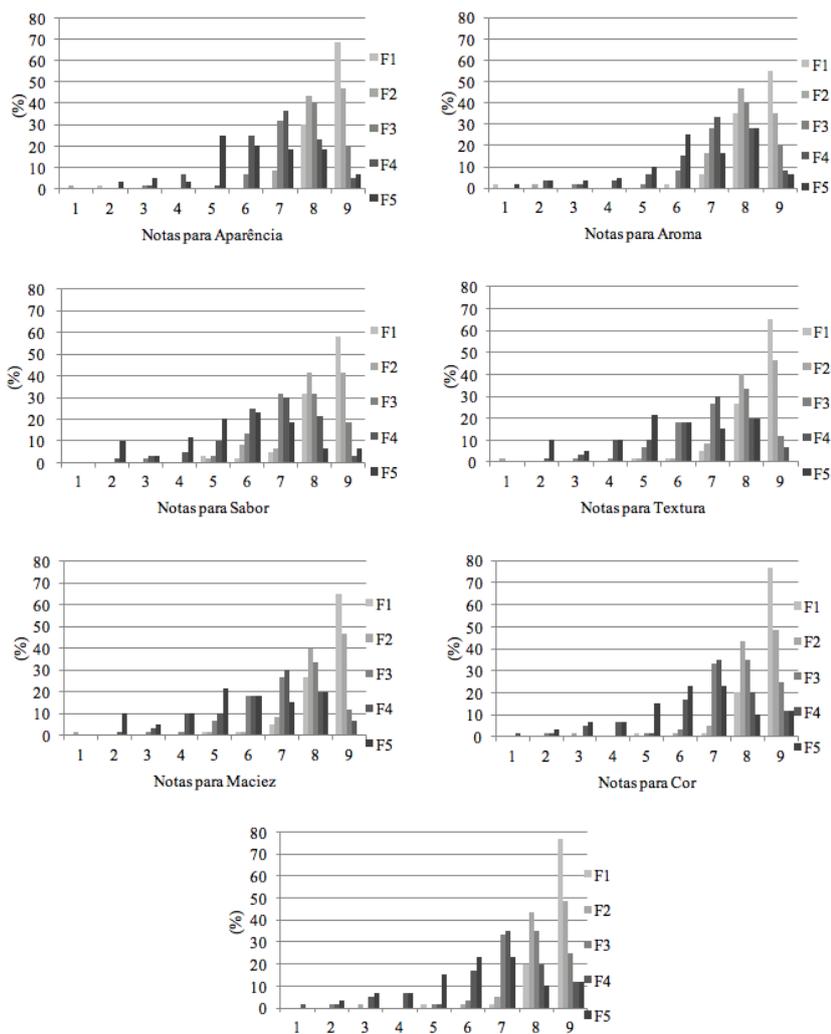
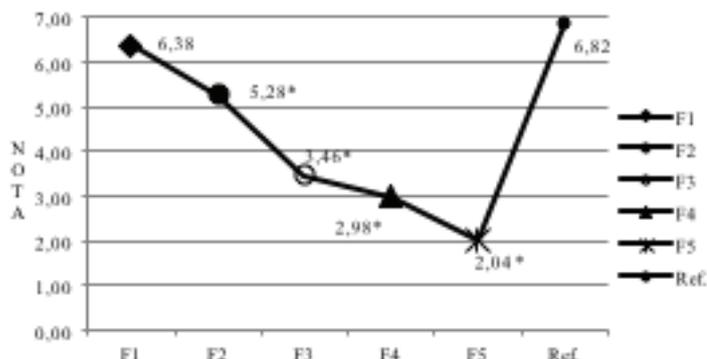


Figura 1 - Distribuição dos provadores pelos valores hedônicos obtidos na avaliação dos atributos aparência, aroma, sabor, textura, maciez, cor e aceitação global do pão padrão (F1) e daqueles adicionados de 7,5% (F2), 15% (F3), 22,5% (F4) e 30% (F5) de farinha de banana verde.

As maiores frequências de notas permaneceram entre as notas 7 (“gostei moderadamente”), 8 (“gostei muito”) e 9 (“gostei muitíssimo”), o que demonstra que as formulações foram, em geral, bem aceitas. Destaca-se, porém, que F4 e F5 tiveram maiores porcentagens de notas 5 (“não gostei, nem desgostei”), 6 (“gostei ligeiramente”) e 7 (“gostei moderadamente”). Resultados similares foram descritos por Fasolin *et al.* (2007), sendo que maiores frequências foram

verificadas nas notas 6 (26,7% - 10% FBV), 7 (46,7% - 30% FBV) e 8 (36,7% - 20% FBV). Os resultados do teste de comparação múltipla estão descritos na Figura 2.



Obs.: *diferença significativa do produto referência pelo teste de médias de *Dunnnett* ($p < 0,05$).

Figura 2 - Notas médias do teste de comparação múltipla realizado para o pão padrão (F1) e para aqueles adicionados de 7,5% (F2), 15% (F3), 22,5% (F4) e 30% (F5) de farinha de banana verde, comparadas com um pão comercializado (referência), em relação ao sabor.

As formulações F2, F3, F4 e F5 foram consideradas com sabor inferior ($p < 0,05$) à marca comercializada. Uma das questões fundamentais para a área de alimentos é o desenvolvimento de um produto de boa qualidade. Nesse aspecto, a amostra F2 (7,5%) foi selecionada para fins de comparação físico-química com a padrão (F1), por ser aquela com o maior teor de FBV e com aceitação semelhante a padrão em todos os atributos avaliados (Tabela 1).

Composição físico-química

A composição físico-química da FBV, do pão padrão e daquele adicionado de 7,5% de FBV está apresentada na Tabela 2.

STADLER, Franciélly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

STADLER, Francielly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

Tabela 2 - Composição físico-química média (\pm desvio padrão) da farinha de banana verde (FBV), da formulação de pão padrão (F1) e daquela adicionada de 7,5% (F2) de FBV e seus valores diários recomendados – VD* (porção média de 50 gramas)

Parâmetro	FBV	F1	VD (%)*	F2	VD (%)*
Umidade (g.100g ⁻¹)	8,36 \pm 0,03	35,24 \pm 0,07 ^a	ND	35,44 \pm 0,05 ^a	ND
Cinzas (g.100g ⁻¹)	5,20 \pm 0,04	1,06 \pm 0,01 ^b	ND	1,63 \pm 0,09 ^a	ND
Proteínas (g.100g ⁻¹)	4,00 \pm 0,01	6,48 \pm 0,08 ^a	5,12	6,20 \pm 0,03 ^a	4,90
Lipídios (g.100g ⁻¹)	1,25 \pm 0,01	1,08 \pm 0,04 ^a	0,88	0,96 \pm 0,09 ^a	0,79
Carboidratos (g.100g ⁻¹)	81,19 \pm 0,21	56,15 \pm 0,12 ^a	13,36	55,77 \pm 0,18 ^b	13,27
Calorias (kcal.100g ⁻¹)	338,23 \pm 0,78	251,61 \pm 0,80 ^a	7,64	247,95 \pm 0,56 ^b	7,53
Fibra alimentar (g.100g ⁻¹)**	14,50	1,21	4,39	2,33	8,42

Letras distintas na linha indicam diferença significativa pelo teste de t de *student* ($p < 0,05$); *VD: nutrientes avaliados pela média da DRI (2005), com base numa dieta de 1.646,2 kcal/dia; Valores calculados em base úmida; **Cálculo teórico (JUAREZ-GARCIA *et al.*, 2006; TACO, 2011); ND: não disponível.

Resultados similares para a FBV foram relatados por Fasolin *et al.* (2007), quanto a umidade (7,55%), proteínas (4,54%) e lipídeos (1,89%). Entretanto, os teores de carboidratos (73,28%) e cinzas (2,62%) foram menores no trabalho dos autores. Conforme a RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), o teor de umidade verificado para a FBV encontra-se dentro dos valores estipulados para farinhas (15%). Além disso, o elevado teor de cinzas verificado na FBV torna esse alimento recomendado para adição em produtos, já que indica a presença de minerais.

Não houve diferença significativa entre os teores de umidade ($p > 0,05$) entre F1 e F2. Contrariamente ao observado por Fasolin *et al.* (2007) e Lee-Hoon *et al.* (2013), que verificaram aumento nos teores de umidade em pães com adição de FBV. Tanto F1 como F2 se apresentaram conforme o preconizado pela RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000), que define um máximo de 38% de umidade em produtos de panificação. O maior teor de cinzas constatado em F2 é explicado pela maior quantidade de matéria mineral presente na FBV (Tabela 2), comparada à farinha de trigo (0,8%) (TACO, 2011). Resultados que também foram vistos pela literatura (LE-HOON *et al.*, 2013). Já, os conteúdos de proteínas e lipídeos não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras, corroborando com Pacheco-Delahaye e Testa (2005). Menores teores de carboidratos e calorias foram observados em F2. Destaca-se que a FBV apresenta grande parcela de amido resistente em sua composição. Sendo assim, sua utilização como ingrediente em alimentos amplia a variedade de produtos com baixo índice glicêmico, disponíveis

ao consumidor. Segundo Ovando-Martinez (2009), alimentos com baixos índices glicêmicos estão associados à diminuição da secreção de insulina e lipídios sanguíneos, o que colabora na redução do risco no desenvolvimento de doenças como a diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (CAPRILES *et al.*, 2009). Houve um aumento de 92,56% no teor de fibras em F2, comparando-se com F1. Fato que se deve ao elevado conteúdo de fibras presente na FBV (14,50 g.100g⁻¹) (JUAREZ-GARCIA *et al.*, 2006).

CONCLUSÃO

Um nível de adição de até 7,5% de farinha de banana verde (redução de 12,5% de farinha de trigo refinada) foi bem aceito pelos provadores, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão. Além disso, houve uma melhora no perfil nutricional do produto, principalmente, devido ao maior aporte de fibras. Assim sendo, a farinha de banana verde pode ser considerada como um potencial ingrediente funcional para a adição em pães e produtos de panificação, podendo ser oferecidos aos consumidores com altas expectativas de aceitação no mercado.

STADLER, Franciélly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

STADLER, Franciélly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. W.; BAIRD, P.; DAVIS, R. H.; FERRERI, S.; KNUDTSON, M.; KORAYM, A.; WATERS, V.; WILLIAMS, C. L. **Health benefits of dietary fiber.** Nutrition Reviews, New York, v.67, n.4, p.188-205, 2009.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. **Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, São Paulo, v.57, n.6, p.397-405, 2013.

BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. **Caracterização da farinha de banana verde.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.29, n.2, p.333-339, 2009.

BRASIL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº. 263, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos.** Disponível em: <http://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjIwMw%2C%2C>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº. 90, de 18 de outubro de 2000. **Aprova regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do pão.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/2000/90_00rdc.htm.

CAPRILES, V. D.; GUERRA-MATIAS, A. C.; AREAS, J. A. G. **Marcador *in vitro* da resposta glicêmica dos alimentos como ferramenta de auxílio à prescrição e avaliação de dietas.** Revista de Nutrição, Campinas, v.22, n.4, p.549-557, 2009.

DIETARY REFERENCE INTAKES (DRI). **Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids.** Washington: The National Academies Press, 2005. 1357p.

DREWNOSKI, A.; GOMEZ-CARNEIROS, C. **Bitter taste. Phytonutrients and consumer.** A review. American Journal of Clinical Nutrition, Bethesda, v.72, n.6, p.1424-1435, 2000.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** 4 ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. **Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.27, n.3, p.524-529, 2007.

FOOD INSIGHT. **Price Approaches Taste as Top Influencer for Americans When Purchasing Foods e Beverages Yet, in a Down Economy, Health is Still Important to Two-Thirds of Americans.** Washington: International Food Information Council Foundation, 2011. 15p.

HORWITZ, W.; LATIMER, J. G. W. **Official methods of analysis of AOAC International.** 18 ed. Gaithersburg: AOAC International, 2011. 1505p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares: Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 130p.

JUAREZ-GARCIA, E.; AGAMA-ACEVEDO, E.; SAYAGO-AYERDI, S. G.; RODRÍGUEZ-AMBRIZ, S. L.; BELLO-PEREZ, L. A. **Composition, digestibility and application in breadmaking of banana flour.** Plant Foods for Human Nutrition, New York, v.61, n.1, p.131-137, 2006.

LEE-HOON, H.; NOOR, A. A. A.; BAHARIN, A. **Physico-chemical characteristics and sensory evaluation of wheat bread partially substituted with banana (*Musa acuminata* X *balbisiana* cv. Awak) pseudo-stem flour.** Food Chemistry, Barking, v.139, n.1, p.532-539, 2013.

MERRILL, A. L.; WATT, B. K. **Energy values of foods: basis and derivation.** Washington: USDA, 1973. 105p.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: estudo com consumidores.** 3 ed. Viçosa: Editora da Universidade Federal Viçosa, 2013. 332p.

MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial.** Curitiba: CEPPA-UFPR, 1984. 101p.

OVANDO-MARTINEZ, M. **Unripe banana flour as an ingredient to increase the undigestible carbohydrates of pasta.** Food Chemistry, Barking, v.113, n.1, p.121-126, 2009.

PACHECO-DELAHAYE, E.; TESTA, G. **Evaluacion nutricional, física y sensorial de panes de trigo y plátano verde.** Interciencia, Caracas, v.30, n.5, p.300-304, 2005.

RAMOS, D. P.; LEONEL, M.; LEONEL, S. **Resistant starch in green banana flour.** Alimentos e Nutrição, Araraquara, v.20, n.3, p.479-483, 2009.

STADLER, Franciélly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

STADLER, Franciélly *et al.* Utilização de farinha de banana verde em pães: caracterização sensorial e físico-química. *SALUSVITA*, Bauru, v. 36, n. 3, p. 709-723, 2017.

ROBERT, S. T.; ROLLER, R.; MIKA, A.; GREENWOOD, B. N.; KNIGHT, R.; CHICHLAWSKI, M.; BERG, B. M. FLESHNER, M. **Dietary Prebiotics and Bioactive Milk Fractions Improve NREM Sleep, Enhance REM Sleep Rebound and Attenuate the Stress-Induced Decrease in Diurnal Temperature and Gut Microbial Alpha Diversity.** *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, Lausanne, v.10, n.1, p.240-246, 2016.

SANTOS, J. C.; SILVA, G. F.; SANTOS, J. A. B.; OLIVEIRA, A. M. J. **Processamento e avaliação da estabilidade da farinha de banana verde.** *Exacta*, São Paulo, v.8, n.2, p.219-224, 2010.

SCHEUER, P. M.; FRANCISCO, A.; MIRANDA, M. Z.; LIMBERGER, V. M. **Trigo: características e utilização na panificação.** *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.13, n.2, p.211-222, 2011.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.** 4 ed. Campinas: NEPA/UNICAMP, 2011. 164p.

TAIPINA, M. S.; COHEN, V. H.; DEL MASTRO, N. L.; RODAS, M. A. B.; DELLA TORRE, J. C. M. **Aceitabilidade sensorial de suco de manga adicionado de polpa de banana (*Musa sp*) verde.** *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v.63, n.1, p.49-55, 2004.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, PA. **Análise sensorial dos alimentos.** Florianópolis: UFSC, 1987. 180p.

VERNAZA, M. G.; GULARTE, M. A.; CHANG, Y. K. **Addition of green banana flour to instant noodles: Rheological and technological properties.** *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1157-1165, 2011.

WANG, Y.; MIN ZHANGA, M.; MUJUMDARB, A. S. **Influence of green banana flour substitution for cassava starch on the nutrition, color, texture and sensory quality in two types of snacks.** *LWT - Food Science Technology*, London, v.47, n.1, p.175-182, 2012.

ZULETA, A.; BINAGHI, M. J.; GRECO, C. B.; AGUIRRE, C.; LA CASA, L.; TADINI, C.; FERRER, P. A. R. **Diseño de panes funcionales a base de harinas no tradicionales.** *Revista Chilena de Nutrición*, Santiago, v.39, n.3, p.58-64, 2012.