



Ciência e Tecnologia de Alimentos

ISSN: 0101-2061

revista@sbcta.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência e  
Tecnologia de Alimentos

Brasil

Fasolin, Luiz Henrique; de Aalmeida, Glalber Cândido; Castanho, Paulo Sérgio; Netto-Oliveira, Edna Regina

Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial  
Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol. 27, núm. 3, julio-septiembre, 2007, pp. 524-529

Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395940083016>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

# Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial

*Cookies produced with banana meal: chemical, physical and sensorial evaluation*

Luiz Henrique FASOLIN<sup>1</sup>, Glalber Cândido de ALMEIDA<sup>2</sup>,  
Paulo Sérgio CASTANHO<sup>3</sup>, Edna Regina NETTO-OLIVEIRA<sup>4\*</sup>

## Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o aproveitamento da farinha de banana verde (FBV) (*Musa* (grupo AAA) 'Cavendish anã') na produção de biscoitos tipo *cookies*. Foram produzidos biscoitos com substituição parcial da farinha de trigo por FBV na proporção de 10, 20 e 30%, e biscoitos Padrão sem FBV. Os biscoitos foram avaliados quanto à composição química, características físicas (diâmetro, espessura e peso) e grau de aceitação. O teste de aceitação dos biscoitos indicou não haver diferença significativa entre as diferentes formulações e o padrão, com exceção para o biscoito tipo III que apresentou menor aceitação ( $p < 0,05$ ) entre as crianças. A composição química dos biscoitos não diferiu significativamente em relação ao teor de umidade e lipídios totais. As maiores diferenças foram verificadas entre os teores de amido, açúcares redutores totais e sais minerais. As maiores diferenças entre as características físicas dos biscoitos foram verificadas no diâmetro pós-cocção, indicando que a FBV alterou as propriedades tecnológicas da farinha de trigo. Assim, por elevar o valor nutricional do produto sem alterar significativamente suas propriedades físicas e características sensoriais, a utilização da farinha de banana verde como substituto parcial da farinha de trigo é viável e pode ser recomendada no preparo de alimentos alternativos enriquecidos em relação aos alimentos tradicionais.

**Palavras-chave:** farinha de banana; *Musa* (grupo AAA) 'Cavendish anã'; biscoito; análise sensorial; composição química.

## Abstract

The objective of this work was to evaluate the use of unripe banana meal (UBM) (*Musa* (AAA group) 'Dwarf Cavendish') in the production of cookies. Cookies were produced substituting 10, 20 and 30% of the wheat flour for UBM, as well as standard cookies without UBM. The chemical compositions, physical features (weight, diameter and thickness) and sensorial characteristics of the cookies were evaluated. A cookie acceptance trial was conducted, which revealed no significant difference between the formulations containing UBM and the standard, except for the type III cookie, which was less well accepted ( $p < 0,05$ ) by children. The chemical composition of the cookies did not differ significantly from the standpoint of moisture and total lipids. The most important differences were found in the starch, total reducing sugars and mineral salts content. The main differences in the cookies' physical characteristics were their diameters after baking, indicating that UBM altered the properties of the wheat flour. Therefore, in view of the high nutritional value of the cookies containing banana meal, with no significant alteration of their physical and sensorial characteristics, the use of this meal as a partial substitute of wheat flour is viable and can be recommended in the preparation of alternative nutritionally enriched foods.

**Keywords:** banana meal; *Musa* (AAA group) 'Dwarf Cavendish'; cookies; sensorial analysis; chemical composition.

## 1 Introdução

A banana (*Musa* spp.), independentemente de seu grupo genômico, é, sem dúvida, uma das frutas mais consumidas no mundo. É um alimento altamente energético (cerca de 100 kcal por 100 g de polpa), cujos carboidratos (cerca de 22%) são facilmente assimiláveis. Embora pobre em proteínas e lipídeos, seus teores superam os da maçã, pêra, cereja ou pêssego. Contém tanta vitamina C quanto a maçã, além de razoáveis quantidades de vitamina A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, pequenas quantidades de vitaminas D e E, e maior percentagem de potássio, fósforo, cálcio e ferro do que a maçã ou a laranja<sup>6</sup>.

Na banana verde, o principal componente é o amido, podendo corresponder a 55 a 93% do teor de sólidos totais. Na banana madura, o amido é convertido em açúcares, em

sua maioria glucose, frutose e sacarose, dos quais 99,5% são fisiologicamente disponíveis<sup>6</sup>. Dependendo do cultivar, o fruto pode pesar de 100 a 200 gramas, ou mais, contendo de 60 a 65% de polpa comestível<sup>14</sup>.

A bananeira (Família das Musáceas) é cultivada em todos os estados brasileiros, desde a faixa litorânea até os planaltos do interior. Calcula-se que a área plantada no País atinja cerca de 480 mil hectares. Entretanto, certos fatores climáticos, como a temperatura e o regime de chuvas, impõem limites à cultura fazendo com que ela se concentre nos Estados da Bahia, São Paulo, Santa Catarina, Pará, e Minas Gerais<sup>6</sup>.

Em 1990, a produção mundial chegou a 45 milhões de toneladas e, em 2001-02 saltou para 69 milhões de toneladas, sendo sempre a Índia o principal país produtor. Na safra de 2001-02, o Brasil foi o terceiro maior produtor mundial com 6,2 milhões de toneladas<sup>8</sup>.

Embora não seja o maior produtor, o Brasil apresenta o maior consumo mundial per capita, que é superior a 20 quilos/ano. Em nosso País, a banana é a mais importante fruta consumida como complemento alimentar, principalmente pelas classes de menor poder aquisitivo<sup>11</sup>, constituindo elemento importante na alimentação dessa população não só pelo alto valor nutritivo, mas também e, principalmente, pelo baixo custo.

Recebido para publicação em 5/7/2006

ACEITO para publicação em 18/7/2007 (001791)

<sup>1</sup> Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá - PR, Brasil

<sup>2</sup> Farmácia, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá - PR, Brasil

<sup>3</sup> Laboratório de Bromatologia, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá - PR, Brasil

<sup>4</sup> Departamento de Farmácia e Farmacologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Av. Colombo, 5790, CEP 87020-900, Maringá - PR, Brasil,  
E-mail: ernoliveira@uem.br

\*A quem a correspondência deve ser enviada

Praticamente toda a produção de banana é consumida in natura e somente uma pequena parcela é submetida a algum processo de industrialização. Nos países e regiões menos desenvolvidos, o cultivo da banana desempenha um papel econômico e social relevante, atuando na fixação da mão-de-obra rural, gerando postos de trabalho no campo e nas cidades e contribuindo para o desenvolvimento regional<sup>6,8</sup>.

É de conhecimento geral que as necessidades nutricionais de uma pessoa variam com uma série de fatores, desde sua idade cronológica e atividade física praticada, até sua eficiência no processo de absorção e utilização dos nutrientes. O crescimento e desenvolvimento saudáveis dependem mais de uma boa nutrição do que de qualquer outro fator.

No que se refere aos hábitos alimentares, a baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais é uma constante em nossa população em função do baixo consumo de vegetais frescos. Na tentativa de se elevar o consumo desses nutrientes, várias alternativas têm sido propostas, dentre elas a produção de novos itens alimentícios que possam ter um valor nutricional superior ao alimento original, mas que sejam, ao mesmo tempo, acessíveis às classes economicamente menos favorecidas. Uma alternativa para este problema é o emprego de novos ingredientes que possam atuar elevando o valor nutricional de alimentos tradicionais<sup>18</sup>.

A idéia de se produzirem farinhas compostas para uso em panificação e confeitoraria não é nova<sup>5</sup>. A viabilidade técnica e econômica do uso de farinhas mistas em alimentos também já foi amplamente demonstrada e empregada na indústria<sup>17</sup>. No Brasil têm surgido alguns programas de produção de alimentos formulados nos quais se procura substituir, ou reduzir, a proteína de origem animal da dieta, por proteínas de origem vegetal, uma vez que estas apresentam custos mais reduzidos. Os derivados protéicos da soja e do milho têm sido muito usados na suplementação ou em substituição parcial da farinha de trigo, para a obtenção de produtos como pão, biscoito e macarrão.

Os biscoitos tipo *cookies* apresentam grande consumo, longa vida de prateleira e boa aceitação, sobretudo entre as crianças<sup>17</sup> e têm sido formulados com a intenção de torná-los fortificados com, ou de torná-los fontes, de fibras ou proteínas, devido ao grande apelo existente nos dias atuais para a melhoria da qualidade da dieta<sup>12</sup>.

Partindo deste princípio, este trabalho teve por objetivo desenvolver um produto com elevado valor nutritivo e de custo acessível às famílias menos favorecidas economicamente, à base de farinha de banana verde; além disso, determinar a composição química e física desse produto e avaliar sua aceitação junto aos potenciais consumidores, com auxílio de testes sensoriais.

## 2 Material e métodos

### 2.1 Material

A banana, *Musa* (grupo AAA) 'Cavendish aná', variedade nanica, com os frutos no estágio de desenvolvimento 3/4 de

gorda, ou com cerca de 34 mm de diâmetro (ainda verdes), foi fornecida pela Ceasa da cidade de Maringá - PR. A farinha da banana verde foi obtida por desidratação dos frutos, conforme descrito por DOTTO<sup>4</sup>. Ao final do processo se obteve uma farinha fina de coloração clara e odor característico que foi acondicionada em embalagens plásticas que foram, posteriormente, armazenadas em freezer até a sua utilização.

### 2.2 Formulação dos biscoitos tipo *cookies*

Misturas compostas de farinha de trigo e 10, 20 e 30% de farinha de banana verde (FBV) foram utilizadas para produção dos biscoitos. Os biscoitos assim elaborados serão denominados: Tipo I, Tipo II e Tipo III, respectivamente. Uma formulação básica para controle foi elaborada sem a FBV e será denominada Padrão. Todas as formulações foram desenvolvidas por modificações do método 10-50D, descrito pela AACC<sup>1</sup>, conforme apresentado na Tabela 1. Todos os produtos utilizados na formulação dos biscoitos foram obtidos no comércio de Maringá, sendo todos rotineiramente utilizados em culinária.

**Tabela 1.** Formulação dos biscoitos tipo *cookies* Padrão, Tipo I, Tipo II e Tipo III.

Ingredientes	Biscoito			
	Padrão	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Farinha de trigo (g)	223,20	200,88	178,50	156,24
FBV (g)	0,00	22,30	44,60	66,90
Açúcar (g)	100,00	100,00	100,00	100,00
Margarina (g)	67,50	67,50	67,50	67,50
Fermento químico (g)	5,00	5,00	5,00	5,00
Água destilada (mL)	17,80	19,22	20,64	22,06
Sal (g)	2,10	2,10	2,10	2,10

A quantidade de água adicionada à massa foi calculada a partir da umidade e das massas de farinha de trigo e de banana verde em cada mistura, conforme Tabela da AACC<sup>1</sup>, método 10-50D. A massa foi processada em batedeira doméstica. Inicialmente a margarina, o açúcar, o sal e o fermento químico em pó foram misturados a baixa velocidade por 3 minutos. Em seguida, foi adicionado o volume correspondente de água destilada e a massa foi misturada em velocidade baixa por 1 minuto e em velocidade média por 1 minuto. Após a adição de toda a farinha, a massa foi misturada em velocidade baixa por mais 2 minutos. Em seguida a massa foi dividida em pequenas porções que, por sua vez, foram estendidas com rolo de madeira e os biscoitos moldados com auxílio de forma circular.

Os biscoitos foram assados a 200 °C por 15 minutos. Logo após a saída do forno, os biscoitos foram resfriados à temperatura ambiente e acondicionados em sacos plásticos.

A análise sensorial dos biscoitos foi iniciada no décimo quinto dia após a elaboração dos biscoitos, em função da disponibilidade dos avaliadores, e foi finalizada em cinco dias.

### 2.3 Caracterização física dos biscoitos tipo *cookie*

Os biscoitos tiveram peso, espessura e diâmetro avaliados, antes e após a cocção, conforme procedimentos descritos no

método 10-50D da AACC<sup>1</sup>. O diâmetro e a espessura dos biscoitos foram medidos com paquímetro e a pesagem foi feita em balança analítica. As análises foram conduzidas com seis biscoitos, provenientes de uma mesma fornada, escolhidos de forma aleatória, após terem atingido temperatura ambiente. Foram utilizadas três fornadas para cada formulação de biscoito, totalizando 18 biscoitos.

#### 2.4 Caracterização química da farinha de banana e dos biscoitos tipo cookies

A composição química da FBV e dos biscoitos foi determinada por meio dos seguintes procedimentos: umidade em estufa a 105 °C até peso constante, cinzas por incineração a 550 °C, lipídios pelo método de extração por solvente (Método de Soxleht) e amido, conforme metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz<sup>10</sup>. O nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl, e convertido em proteína bruta pelo fator 6,25, segundo AOAC<sup>2</sup>. A quantificação dos açúcares redutores e não-redutores totais foi realizada conforme descrito pelo Ministério da Agricultura<sup>3</sup>. Os minerais presentes na farinha foram determinados por Espectrometria de Absorção Atômica pelo Laboratório de Águas e Alimentos da Universidade Estadual de Maringá. As análises foram realizadas com três repetições e os reagentes utilizados eram de grau analítico.

#### 2.5 Aceitabilidade dos biscoitos tipo cookies

A aceitação dos biscoitos formulados com os diferentes percentuais de substituição de FBV foi avaliada por meio de um teste afetivo laboratorial, utilizando provadores não treinados que foram selecionados de forma aleatória. O teste de aceitação foi realizado com trinta crianças (entre onze e quatorze anos) e com trinta universitários (> dezessete anos), de ambos os sexos. Os avaliadores informaram o quanto gostaram ou desgostaram de cada formulação preparada, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos que variava de gostei muitíssimo (pontuação máxima) a desgostei muitíssimo (pontuação mínima).

#### 2.6 Análise estatística

Os resultados das caracterizações físicas e químicas e dos testes de aceitação foram analisados através de análise de variância e teste de Tukey em nível de significância de 5% utilizando o programa *Statistica*.

Esta pesquisa teve seu projeto avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá - PR (Registro nº 048/04, Parecer nº 094/04).

### 3 Resultados e discussão

#### 3.1 Rendimento e avaliação da composição química da farinha

Foram utilizados como matéria prima 11,018 kg de banana verde sem a casca, a partir dos quais foram obtidos 3,743 kg de farinha, o que corresponde a um rendimento de 33,97%.

Este rendimento foi superior ao verificado por DOTTO<sup>4</sup> que encontrou, para a mesma matéria-prima e procedimento, um valor de 28,3%.

A composição química da FBV apresentada na Tabela 2 demonstra que os teores de cinzas, proteínas, lipídios, amido e açúcares redutores e não redutores pouco diferiram daqueles informados na Tabela de Composição Química dos Alimentos<sup>9</sup> para a farinha de banana, exceção feita para o teor de umidade que foi superior. Em relação aos teores de minerais (Tabela 3), todos os valores obtidos foram inferiores aos apresentados na Tabela de Composição Química dos Alimentos para a farinha de banana, com exceção do fósforo, cálcio e ferro total. Quando comparada à farinha de trigo<sup>9</sup>, o teor de cinzas da FBV foi quase 4,5 vezes superior e o teor de proteína total, 2,6 vezes inferior.

Os minerais mais abundantes na FBV foram o fósforo (190,00 mg.100 g<sup>-1</sup>), potássio (185,90 mg.100 g<sup>-1</sup>) e cálcio (157,67 mg.100 g<sup>-1</sup>). O teor de ferro encontrado, embora baixo (3,08 mg.100 g<sup>-1</sup>), foi superior ao verificado, por exemplo, para a farinha de trigo (1,3 mg.100 g<sup>-1</sup>), farinha de centeio (1,1 mg.100 g<sup>-1</sup>) e farinha de banana (2,8 mg.100 g<sup>-1</sup>)<sup>9</sup>.

**Tabela 2.** Composição química da farinha de banana verde (FBV)\*

Componente	Quantidade (g.100 g <sup>-1</sup> )
Umidade	7,55 ± 0,13
Cinzas	2,62 ± 0,06
Proteínas	4,54 ± 0,20
Lipídios	1,89 ± 0,11
Amido	73,28 ± 0,95
Açúcares redutores	Traços
Açúcares não redutores	Traços

\*Valores médios de três repetições com três determinações cada uma ± desvio padrão.

**Tabela 3.** Teor médio dos principais minerais presentes na farinha de banana verde (FBV).

Minerais	Quantidade (g.100 g <sup>-1</sup> )
Fósforo total	190,00
Cálcio	157,67
Magnésio	30,84
Zinco	0,54
Cobre	0,27
Ferro total	3,08
Manganês	0,14
Potássio	185,90
Sódio	0,84

#### 3.2 Composição Química dos biscoitos tipo cookies

Os resultados da avaliação da composição química dos biscoitos padrão e dos tipos I, II e III, são apresentados na Tabela 4.

Quando analisados estatisticamente, os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre os teores de umidade e lipídios quantificados nos quatro tipos de biscoitos preparados. Por outro lado, o teor de cinzas dos biscoitos do Tipo III foi significativamente superior ( $p < 0,05$ ) ao do biscoito padrão. O biscoito Tipo III é o que apresenta

maior grau de substituição da farinha de trigo pela farinha de banana que, como demonstrado anteriormente, é mais rica do que a farinha de trigo em vários minerais. Para as proteínas totais, os biscoitos Tipos I e II apresentaram teores significativamente inferiores aos dos biscoitos Padrão e Tipo III, os quais não diferiram entre si.

As amostras diferiram significativamente em relação aos teores de amido e açúcares redutores, os quais foram reduzindo à medida que aumentou o grau de substituição da farinha de trigo pela FBV. Assim, o biscoito Tipo III foi o que apresentou os menores teores desses carboidratos entre as formulações. Para os açúcares não redutores, apesar de ter sido observado um decréscimo nos teores à medida que aumentou a quantidade de FBV na formulação, não houve diferença significativa entre o biscoito Tipo I e o biscoito Padrão.

É importante destacar que a FBV apresenta uma quantidade significativa de amido resistente do tipo III, que tem sido associado com efeitos benéficos à saúde, tais como: redução do índice glicêmico, capacidade de reduzir a colesterolemia e inúmeros benefícios ao cólon, os quais estão associados à sua elevada taxa de fermentação, pelas bactérias intestinais, para ácidos graxos de cadeia curta, principalmente ácido butírico<sup>13</sup>.

### 3.3 Caracterização física dos biscoitos tipo cookies

Os resultados das análises físicas do biscoito Padrão e das diferentes formulações de biscoitos produzidas com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de banana verde são apresentados na Tabela 5.

Os pesos, diâmetros e espessuras dos biscoitos antes da cocção não diferiram estatisticamente entre si, o que demonstrou um elevado grau de homogeneidade nos biscoitos produzidos, indicando que quaisquer diferenças obtidas nestas variáveis após a cocção foram devidas a interferências causadas pela presença da farinha de banana na massa.

Após a cocção, o peso médio dos biscoitos Tipos I e III diferiu significativamente daquele do Tipo II e do Padrão. A diferença entre o peso dos biscoitos pré e pós-cocção foi significativa, sendo que os biscoitos Padrão e Tipo I apresentaram menor variação de peso que os do Tipo II e Tipo III ( $p < 0,05$ ). A maior variação de peso observada nesses dois tipos de biscoitos pode indicar uma menor capacidade de retenção de água pelos componentes da massa do biscoito após a adição de maiores quantidades de FBV. É importante destacar aqui que os biscoitos Tipos II e III apresentaram teores significativamente menores de açúcares redutores e açúcares não redutores que os do Tipo I e Padrão (Tabela 4) e, que esses açúcares (mono e dissacarídis) apresentam elevada higroscopicidade<sup>7</sup>.

Após a cocção, o biscoito Tipo III apresentou o maior diâmetro depois de assado e também a maior diferença de diâmetro pré e pós-cocção, indicando que a adição de grandes quantidades de farinha de banana pode ter interferido na formação da rede de glúten do biscoito, fazendo com que a massa sofresse maior espalhamento durante a cocção e aumentando o diâmetro do biscoito.

As espessuras dos quatro tipos de biscoitos produzidos não apresentaram diferenças significativas entre si antes da cocção, nem tampouco depois dela, consequentemente, também as

**Tabela 4.** Composição química média dos biscoitos Padrão, Tipo I, Tipo II e Tipo III.

Parâmetros Químicos Avaliados (g%)	Tipo de biscoito			
	Padrão	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Umidade	2,80 <sup>a1</sup> ± 0,04 <sup>2</sup>	2,77 <sup>a</sup> ± 0,05	2,79 <sup>a</sup> ± 0,04	2,60 <sup>a</sup> ± 0,16
Cinzas	1,51 <sup>a</sup> ± 0,15	1,59 <sup>a</sup> ± 0,03	1,77 <sup>a</sup> ± 0,24	1,93 <sup>b</sup> ± 0,02
Proteínas	7,61 <sup>a</sup> ± 0,24	6,77 <sup>b</sup> ± 0,04	6,96 <sup>b</sup> ± 0,13	7,8 <sup>a</sup> ± 0,26
Lipídios	18,85 <sup>a</sup> ± 0,21	19,11 <sup>a</sup> ± 0,70	19,07 <sup>a</sup> ± 1,77	19,75 <sup>a</sup> ± 0,49
Açúcares redutores	1,54 <sup>a</sup> ± 0,01	1,48 <sup>b</sup> ± 0,01	1,37 <sup>c</sup> ± 0,01	1,28 <sup>d</sup> ± 0,01
Açúcares não-redutores	15,63 <sup>a</sup> ± 0,33	15,54 <sup>a</sup> ± 0,33	14,79 <sup>b</sup> ± 0,35	13,91 <sup>c</sup> ± 0,34
Amido	45,86 <sup>a</sup> ± 0,13	44,22 <sup>b</sup> ± 0,12	43,36 <sup>c</sup> ± 0,12	39,98 <sup>d</sup> ± 0,29

<sup>1</sup>Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para  $p < 0,05$ ; <sup>2</sup> ± desvio padrão

**Tabela 5.** Valores médios das características físicas dos diferentes tipos de biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de banana verde.

Parâmetros físicos avaliados	Tipo de biscoito			
	Padrão	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Peso pré-cocção (g)	9,07 <sup>a1</sup> (± 1,34) <sup>2</sup>	10,03 <sup>a</sup> (± 1,47)	9,73 <sup>a</sup> (± 1,53)	9,77 <sup>a</sup> (± 1,35)
Peso pós-cocção (g)	7,61 <sup>a</sup> (± 1,17)	8,30 <sup>b</sup> (± 1,26)	7,76 <sup>a</sup> (± 1,33)	7,95 <sup>c</sup> (± 1,20)
Diferença (g)	-1,46 <sup>a</sup> (± 0,29)	-1,74 <sup>b</sup> (± 0,24)	-1,97 <sup>c</sup> (± 0,22)	-1,82 <sup>c</sup> (± 0,19)
Diâmetro pré-cocção (mm)	44,20 <sup>a</sup> (± 1,45)	45,49 <sup>a</sup> (± 1,80)	43,83 <sup>a</sup> (± 1,16)	45,11 <sup>a</sup> (± 3,07)
Diâmetro pós-cocção (mm)	45,73 <sup>a</sup> (± 1,99)	46,98 <sup>b</sup> (± 1,75)	46,59 <sup>bc</sup> (± 1,47)	48,24 <sup>d</sup> (± 1,23)
Diferença (mm)	1,53 <sup>a</sup> (± 2,00)	1,49 <sup>b</sup> (± 1,87)	2,76 <sup>c</sup> (± 1,33)	3,14 <sup>d</sup> (± 2,77)
Espessura pré-cocção (mm)	0,27 <sup>a</sup> (± 0,06)	0,37 <sup>a</sup> (± 0,12)	0,27 <sup>a</sup> (± 0,08)	0,25 <sup>a</sup> (± 0,09)
Espessura pós-cocção (mm)	0,48 <sup>a</sup> (± 0,15)	0,51 <sup>a</sup> (± 0,08)	0,44 <sup>a</sup> (± 0,08)	0,39 <sup>a</sup> (± 0,08)
Diferença (mm)	0,20 <sup>a</sup> (± 0,15)	0,14 <sup>a</sup> (± 0,11)	0,14 <sup>a</sup> (± 0,08)	0,15 <sup>a</sup> (± 0,09)

<sup>1</sup>Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para  $p < 0,05$ ; <sup>2</sup> ± desvio padrão

diferenças de espessura pré e pós-cocção não diferiram entre si. Apesar de não ter havido diferença significativa, percebeu-se que a espessura tende a diminuir enquanto o diâmetro tende a aumentar conforme aumenta a porcentagem de FBV. A ausência de glúten na FBV e sua interferência na formação da rede de glúten da farinha de trigo poderiam justificar estes comportamentos.

Ao contrário do observado neste trabalho, SILVA et al.<sup>16</sup> obtiveram um maior diâmetro e uma menor espessura para sua formulação controle - que correspondia ao biscoito padrão - quando esta foi comparada com as demais formulações adicionadas de farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.). De acordo com os autores, essa diferença pode ter ocorrido devido à maior higroscopicidade dos materiais fibrosos presentes na farinha de jatobá, que retêm a água, dando maior consistência à massa evitando seu espalhamento, o que geralmente é a causa do maior diâmetro e menor espessura. Esta justificativa corrobora o que se verificou neste trabalho, ou seja, a provável menor higroscopicidade da farinha de banana pode ter sido uma das causas do maior diâmetro do biscoito Tipo III.

### 3.4 Aceitação dos biscoitos tipo cookies

Os escores médios obtidos na análise sensorial (Tabela 6) demonstraram que o biscoito Tipo III foi o menos apreciado entre as crianças, diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) dos biscoitos Tipo I, Tipo II e Padrão. Já, quando os biscoitos foram avaliados pelos universitários não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os escores médios dos biscoitos, todavia, apesar de não diferir significativamente dos outros tipos de biscoitos o biscoito Tipo II apresentou maior índice médio de aceitação.

**Tabela 6.** Escores médios da avaliação sensorial dos biscoitos pelos dois grupos de avaliadores

Tipo de biscoito	Escores médios (DP) <sup>1,2</sup>	
	Universitários	Crianças
Padrão	7,13 ± 1,23 <sup>a3</sup>	6,70 ± 1,49 <sup>b</sup>
Tipo I	6,77 ± 1,28 <sup>a</sup>	7,40 ± 1,28 <sup>b</sup>
Tipo II	7,17 ± 0,94 <sup>a</sup>	7,20 ± 1,86 <sup>b</sup>
Tipo III	7,03 ± 1,10 <sup>a</sup>	5,97 ± 2,30 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Escores: 1 = desgostei muitíssimo.....5 = nem gostei nem desgostei.....9 = gostei muitíssimo;

<sup>2</sup>Numa mesma coluna médias com mesma letra não diferem significativamente entre si ( $p < 0,05$ ); e <sup>a,b</sup> desvio padrão

A porcentagem de avaliadores para cada escore dado aos biscoitos (Tabela 7) demonstra que 80,01% das crianças que participaram do teste declararam ter gostado moderadamente ou mais (escore 7 ou superiores) do biscoito Tipo I e aproximadamente 63% dos biscoitos Tipo II e Padrão, enquanto somente 46,67% das crianças manifestaram esse grau de satisfação em relação ao biscoito Tipo III. Por outro lado, o biscoito Tipo III foi avaliado com escores superiores a 7 por 80% dos provadores universitários. Considerando que a variável mais evidente que diferia o biscoito Tipo III dos outros era sua cor mais escura, estes números nos permitem concluir que as crianças preferem biscoitos mais claros que os adultos.

De acordo com o teste sensorial realizado por DOTTO<sup>4</sup> para diferentes formulações de bolos enriquecidos com farinha de banana, o mais aceito foi aquele com 30% de substituição da farinha de trigo por FBV. Acredita-se que no caso do bolo a coloração mais escura conferida à massa pela farinha de banana possa ser mais atrativa para o consumidor do que a mesma coloração no biscoito, o que poderia explicar o fato de as crianças demonstrarem maior rejeição para o biscoito Tipo III.

Os resultados obtidos na análise sensorial demonstram que biscoitos formulados com farinha de banana verde podem ser viáveis comercialmente, pois apresentaram boa aceitabilidade quando julgados por grupos distintos de faixas etárias e sexos diferentes.

Outros trabalhos realizados com diferentes tipos de biscoito têm demonstrado forte tendência das indústrias e pesquisadores em promover o enriquecimento de biscoitos, pois, por serem um produto de baixo custo, podem facilmente ser consumidos pelas classes sociais menos privilegiadas. De acordo com SANTUCCI et al.<sup>15</sup>, a mistura de farinhas de produtos não convencionais com a farinha de trigo, melhora a qualidade nutricional de biscoitos e pode, até, melhorar sua palatabilidade tornando-o mais aceito pelos consumidores.

## 4 Conclusões

Levando em consideração o fácil acesso da população à matéria-prima (banana), seu elevado teor de amido e, principalmente, de potássio, bem como o elevado rendimento do processo, considera-se que a farinha de banana verde seja uma ótima alternativa para o enriquecimento de produtos alimentícios na tentativa de se elevar seu valor nutricional com uma matéria-prima de baixo custo.

**Tabela 7.** Porcentagem de avaliadores por escore auferido durante os testes de análise sensorial dos biscoitos

Escala hedônica	Crianças (%)				Universitários (%)			
	Padrão	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Padrão	Tipo I	Tipo II	Tipo III
1	0,00	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	3,33	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00
4	3,33	0,00	13,33	16,67	0,00	3,33	0,00	6,67
5	10,00	0,00	3,33	16,67	10,00	13,33	3,33	0,00
6	23,33	16,67	16,67	6,67	20,00	26,67	23,33	13,33
7	16,67	26,67	20,00	13,33	30,00	23,33	33,33	46,67
8	20,00	36,67	33,33	16,67	23,33	26,67	36,67	30,00
9	26,67	16,67	10,00	16,67	16,67	6,67	3,33	3,33

A farinha e, por consequência, o biscoito apresentaram grande quantidade de fósforo total, ferro e cálcio, justificando sua importância nutricional.

A análise dos resultados permite concluir que a metodologia utilizada para a produção de biscoitos tipo *cookies* substituídos parcialmente por farinha de banana, em escala laboratorial, foi adequada para a avaliação do uso final da farinha de banana. Além do que, a boa aceitação dos biscoitos por consumidores de faixas etárias diferentes, corrobora o objetivo central deste trabalho que foi o de se produzir um alimento de maior valor nutricional que pudesse ser apreciado pelo maior número de consumidores.

Portanto, em função dos bons resultados obtidos no projeto, acredita-se ser possível a substituição parcial da farinha de trigo por esta matéria-prima na formulação aqui apresentada, sem que haja perdas da qualidade sensorial do produto.

## Referências bibliográficas

1. AACC. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists.** 9 ed. Saint Paul: AACC, 1995. 1 v. (paginação irregular).
2. AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis.** 15. ed. Arlington: AOAC, 1990, p. 1298.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes.** Brasília, 1981. v. 2 – Métodos físicos e químicos.
4. DOTTO, D. C. 2004. **Obtenção de farinha de banana verde, sua caracterização quanto a alguns componentes e avaliação de seu uso em formulações de bolo como substituta parcial da farinha de trigo.** Monografia (Especialização). Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste/Departamento de Engenharia Química, Toledo/PR, 51 p.
5. EL-DASH, A.; CABRAL, L. C.; GERMANI, R. **Uso de farinha mista de trigo e soja na produção de pães.** In: EMBRAPA. Coleção Tecnologia de Farinhas Mistas. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, v. 3, 1994.
6. EMBRAPA. **A cultura da banana.** Brasília, DF: Editora Embrapa-SPI, 1997, p. 9-10.
7. ESTELLER, M. S. et al. Uso de açúcares em produtos de panificados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 24, n. 4, p. 602-607, 2004.
8. FIORAVANÇO, J. C. Mercado mundial da banana: produção, comércio e participação brasileira. **Informações Econômicas**, v. 33, n. 10, p. 15-27, 2003.
9. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudo nacional da despesa familiar:** tabela de composição de alimentos. 5. ed. Rio de Janeiro, 1999.
10. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 2. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985.
11. INSTITUTO CEPA/SC. Instituto de planejamento e economia agrícola de Santa Catarina. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura. **Estudo de economia e mercado de produtos agrícolas - 2. Banana.** Florianópolis 1995.
12. JAMES, C.; COURTNEY, D. L. D.; LORENZ, K. Rice bran-soy blends as protein supplements in cookies. **Int. J. Food Sci. Technol.**, v. 24, n. 5, p. 495-502, 1989.
13. LEHMANN, U.; JACOBASCH, G.; SCHMIEDL, D. Characterization of Resistant Starch Type III from Banana (*Musa acuminata*). **J. Agric. Food Chem.**, v. 50, n. 18, p. 5236-5240, 2002.
14. MEDINA, J. C. **Banana:** cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2º ed. Campinas: ITAL, 1995.
15. SANTUCCI, M. C. C. et al. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal com extrato de levedura (*Saccharomyces* sp.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, n. 3, p. 441-446, 2003.
16. SILVA, M. R.; SILVA, M. P. A. P.; CHANG, Y. K. Utilização da farinha de Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 18, n. 1, p. 25-34, 1998.
17. TSEN, C. C. Regular and protein fortified cookies from composite flours. **Cereal Foods World**, v. 21, n. 12, p. 634-637, 1976.
18. VORAGEN, A. G. J. Technological aspects of functional food-related carbohydrates. **Trends in Food Science & Technology**, v. 9, n. 8, p. 328-335, 1998.