

## Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial

*Simple cakes elaborated with flour of watermelon inner skin (Citrullus vulgaris, Sobral): chemical, physical, and sensory evaluation*

Renata Rangel GUIMARÃES<sup>1\*</sup>, Maria Cristina Jesus de FREITAS<sup>1</sup>, Vera Lucia Mathias da SILVA<sup>1</sup>

### Resumo

A farinha da entrecasca de melancia (FEM) foi obtida, sua composição determinada e utilizada em formulação de bolos. Elaboraram-se bolos sem a FEM (controle) e contendo 7 e 30% de FEM em substituição à farinha de trigo (experimentais). A composição química, características físicas, físico-químicas foram determinadas. Na avaliação sensorial, cem provadores não treinados receberam amostras em blocos balanceados e realizaram testes sensoriais, utilizando escala hedônica de 9 pontos e comparação múltipla. Os dados obtidos foram avaliados por estatísticas descritivas, ANOVA, testes de Tukey e Dunnet. Os resultados revelaram que 100 g da FEM continham 9,06 g de umidade, 12,72 g de cinzas, 0,7 g de lipídios, 1,20 g de proteínas, 31,01 g de fibras insolúveis, 45,21 g de glicídios totais e 192,75 kcal. Nos bolos experimentais, os pesos, alturas, diâmetros e rendimentos foram maiores e o índice de expansão menor, bem como, o volume aparente do bolo com 30% FEM foi menor. Os bolos experimentais apresentaram menor pH, maior acidez titulável, maiores teores de fibra e umidade, menores de glicídios totais e reduzido valor energético. Os bolos obtiveram boa aceitação e mais de 60% dos provadores comprariam os bolos. O bolo com 7% FEM foi ligeiramente melhor que o controle, diferindo no aroma e sabor do que continha 30% FEM. Portanto, o uso de FEM para produção de bolos, nas condições dessa pesquisa, é viável do ponto de vista tecnológico, nutricional e sensorial.

**Palavras-chave:** entrecasca de melancia; fibra alimentar; análise sensorial.

### Abstract

The flour of watermelon inner skin was obtained, its composition was determined, and it was used in the cake formulation. Cakes without watermelon inner skin (control) and others containing 7 and 30% of watermelon inner skin (experimental), a non-wheat flour substitute, were elaborated. The chemical composition, physical, and physicochemical characteristics were evaluated. In the sensory evaluation, one hundred non-trained panelists were assigned blocks of four samples and performed sensorial tests using a nine point hedonic scale and multiple comparison. The obtained data were evaluated by descriptive statistics, ANOVA, and Tukey and Dunnet tests. The results revealed that 100 g of the watermelon inner skin flour contained 9,06 g of moisture, 12,72 g ashes, 0,7 g fats, 1,2 g proteins, 31,01 g insoluble fibers, 45,21 g total carbohydrates, and 192,75 kcal. The weight, height, and yield were higher and the diameter was greater in the experimental cakes, whereas the spreading factor and the apparent volume of the cake with 30% of watermelon inner skin flour were lower. The experimental cakes presented lower pH, higher titratable acidity, higher contents of fiber and moisture, lower contents of total carbohydrates, and reduced energetic value. The cakes presented good acceptance and more than 60% of the panelists would buy the cakes. The cake with 7% of watermelon inner skin flour was slightly better than the control and differed from the cake containing 30% of watermelon inner skin flour in aroma and flavor. Therefore, the use of watermelon inner skin flour for cake production, under the conditions of this research, is viable from the technological, nutritional, and sensorial point of view.

**Keywords:** watermelon inner skin; dietary fiber; sensory analysis.

## 1 Introdução

Grande desperdício de produtos de origem vegetal in natura ocorre durante os processos de distribuição e comercialização, em virtude da perda de qualidade, do processo de preparação para o transporte ou venda. Nessa cadeia não é considerado o desperdício que acontece no âmbito doméstico, já que folhas, cascas e talos de hortícolas são desprezados, devido aos tabus alimentares ou ignorância de sua utilidade como alimento (PRIM, 2003).

Os subprodutos de frutas e hortaliças apresentam quantidades apreciáveis de fibra e de outros constituintes

importantes à alimentação humana. O consumo regular dessas frações reduz significativamente a prevalência de algumas doenças degenerativas, visto que são substâncias biologicamente ativas que trazem benefícios à saúde ou efeitos fisiológicos desejáveis (MELO et al., 2006).

Nesse sentido, a fibra alimentar teve sua importância reconhecida e começou a ser recomendada na alimentação, devido ao aumento da incidência de algumas doenças crônicas (obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, hipercolesterolemia), que surgiram à medida que os alimentos

Recebido para publicação em 17/4/2008

Aceito para publicação em 20/6/2009 (003382)

<sup>1</sup> Departamento de Nutrição Básica e Experimental, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro - RJ, Brasil, E-mail: renatarguimaraes@yahoo.com.br

\*A quem a correspondência deve ser enviada

naturais eram substituídos pelos processados e refinados, aumentando a alimentação à base de carnes, cereais refinados e açúcar, pobres em fibra alimentar (PEREZ; GERMANI, 2007).

A demanda por alimentos nutritivos e seguros cresce mundialmente. A ingestão de refeições balanceadas permite a prevenção e o tratamento de problemas de saúde oriundos de hábitos alimentares inadequados (GUTKOSKI et al., 2007).

A fibra alimentar apresenta diversas aplicações na indústria de alimentos, podendo ser utilizada em substituição à gordura, ao amido ou ainda atuando como agente estabilizante, espessante e emulsificante. Por isso, a fibra alimentar pode ser incorporada aos inúmeros produtos alimentícios como as sopas, as sobremesas, os biscoitos, os molhos, as bebidas, as massas e os pães (FREITAS et al., 2002a, b, c). A indústria alimentícia tem ciência de que a adição de fibra alimentar em um produto requer o conhecimento das suas propriedades físico-químicas, pois, dependendo da concentração incorporada, as características sensoriais modificam-se drasticamente, contribuindo para uma reduzida aceitação pelo mercado consumidor (COUTO; DERIVI; MENDEZ, 2004; GIUNTINI; LAJOLO; MENEZES, 2003).

Farinhas, ricas em fibra, estão sendo utilizadas na elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias, ampliando a oferta de produtos com elevado teor de fibra, tanto para os consumidores sadios quanto para aqueles que apresentam algumas doenças crônicas não transmissíveis.

A entrecasca da melancia é um subproduto rico em fibra alimentar insolúvel (GUIMARÃES et al., 2007). Logo, o seu aproveitamento na elaboração de produtos alimentícios pode contribuir para o aumento dos teores de fibra insolúvel na dieta, além de reduzir os desperdícios industriais.

Em razão dos conhecidos efeitos fisiológicos exercidos pela fibra alimentar insolúvel e a crescente necessidade de se desenvolver tecnologias para o aproveitamento de subprodutos industriais, o objetivo do presente estudo foi avaliar química, físico-química e sensorialmente a aplicação da farinha da entrecasca de melancia (FEM) na formulação de bolos simples.

## 2 Material e métodos

### 2.1 Material

Os frutos de melancia (*Citrullus vulgaris*, Sobral) foram adquiridos no comércio varejista localizado no município do Rio de Janeiro.

No Laboratório de Análises e Processamento de Alimentos (LAPAL) do Instituto de Nutrição Josué de Castro (INJC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), as melancias foram higienizadas, sanitizadas (solução de hipoclorito de sódio 200 ppm de Cloro Residual Livre/15 minutos), cortadas e as entrecasas foram extraídas. Depois de serem submetidas ao processo de branqueamento, por imersão em água em ebulição por 3 minutos foram submetidas à secagem em estufa com circulação de ar a 65 °C por 22 horas. Desidratadas, as

entrecasas foram trituradas, em liquidificador doméstico, até a obtenção da farinha, que foi acondicionada em vidro esterilizado, fechado, etiquetado e armazenado em freezer convencional a uma temperatura de -18 °C até a sua utilização.

A farinha de trigo refinada e os outros ingredientes empregados na formulação dos bolos também foram obtidos no comércio local do município do Rio de Janeiro.

### Caracterização química da Farinha da Entrecasca de Melancia (FEM)

A determinação, em triplicata, dos teores de umidade, de cinzas e de lipídios e, em duplicata, os de proteínas, foram realizadas segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005). O conteúdo de fibra alimentar insolúvel foi determinado, conforme o método descrito por van Soest (1963), em duplicata. A concentração de glicídios, representada pela fração NIFEXT (livre de nitrogênio), foi calculada por diferença em relação às demais frações. O valor energético correspondente a 100 g de FEM foi calculado aplicando-se o fator de conversão de Atwater (MENDEZ et al., 2001).

### 2.2 Formulação dos bolos

Foram elaborados três bolos, um deles denominado controle por não conter a farinha da entrecasca de melancia (FEM), os outros dois, denominados experimentais, contendo 7 e 30% da FEM, substituindo a farinha de trigo refinada do bolo controle nestes respectivos percentuais.

Os ingredientes utilizados na confecção dos bolos foram ovos, margarina, açúcar refinado, farinha de trigo refinada enriquecida com ferro e ácido fólico, farinha da entrecasca de melancia, leite integral e fermento químico.

### 2.3 Técnica de preparo dos bolos

Ovos, margarina e açúcar foram transferidos para uma batedeira doméstica e misturados até formar um creme homogêneo. Em seguida, adicionou-se a farinha de trigo refinada, a FEM, previamente homogeneizada, acrescentou-se o leite e o fermento químico e misturou-se. Foram assados em forno pré-aquecido de 150 a 180 °C por 30 minutos.

A massa preparada foi colocada em formas pequenas individualizadas. Após assados, os bolos foram resfriados em temperatura ambiente, embalados em papel de alumínio e acondicionados em latas hermeticamente fechadas por, no máximo, 24 horas, até o momento da análise.

### 2.4 Caracterização física dos bolos

Dez bolos, de cada formulação, provenientes de uma mesma fornada, amostrados de forma aleatória, foram utilizados para a determinação dos parâmetros físicos de peso pré e pós-cocção, rendimento total, altura e diâmetro antes e após a cocção e índice de expansão aparente, conforme os procedimentos descritos pela *American Association of Cereal Chemists* (1995) e o fator térmico de acordo com Araújo e Guerra (1995). O volume aparente foi aferido, por meio de uma proveta com uma

caneta apropriada, e a altura alcançada pela massa foi marcada na pequena forma. Após o cozimento da massa, os bolos foram retirados dessas formas, as quais foram preenchidas com água, até a referida marcação. A seguir, despejou-se essa quantidade de água, na proveta e fez-se a leitura do volume.

## 2.5 Caracterização química dos bolos

Amostras de cada uma das três formulações foram separadas, em triplicata, aleatoriamente, antes e após a cocção para a determinação do pH e da acidez titulável, conforme as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005).

A análise química dos bolos coccionados (teores de umidade, de cinzas, de proteínas e de lipídios) foi realizada em triplicata, de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005). O conteúdo de fibra alimentar foi calculado utilizando-se os dados de Mendez et al. (2001) e Guimarães et al. (2006). O teor de glicídios, representado pela fração NIFEXT (livre de nitrogênio), foi calculado por diferença em relação às demais frações e o valor energético a partir do fator de conversão de Atwater (MENDEZ et al., 2001).

## 2.6 Análise sensorial

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro - RJ (processo nº 12707).

Participaram da análise sensorial uma equipe não treinada de 100 provadores, constituídos por estudantes universitários dos cursos de graduação e pós-graduação, docentes, técnico-administrativos e visitantes da UFRJ, consumidores potenciais do produto e selecionados em função da sua disponibilidade e do interesse em participar dos testes. Realizaram, em prova aberta, os testes sensoriais: teste afetivo de escala hedônica de 9 pontos e teste discriminativo de comparação múltipla, nos horários das 9 horas e 30 minutos às 11 horas e 30 minutos e das 13 horas e 30 minutos às 18 horas, no LAPAL/INJC/UFRJ. As amostras de aproximadamente 6,0 g (minibolos), codificadas com algarismos de três dígitos (DUTCOSKI, 1996), foram embaladas em papel de alumínio e oferecidas em blocos completos, casualizados e balanceados (MACFIE et al., 1989).

### *Teste afetivo de escala hedônica e discriminativo de comparação múltipla*

Para realizar os testes, os provadores receberam juntamente com as amostras, em uma bandeja, impressos próprios dos testes e copo descartável de 50 mL com água filtrada à temperatura ambiente, para ingestão entre a degustação de um bolo e outro, para a limpeza do palato a fim de assegurar a percepção adequada dos aspectos sensoriais.

Os impressos referidos foram as fichas específicas de aplicação de cada teste e a ficha de identificação do perfil do consumidor quanto ao gênero, à idade e ao grau de escolaridade, contendo campos para o registro da frequência de consumo alimentar de produtos de panificação (biscoito doce, bolo e barra de cereal), bebida láctea e refrigerante. Para efeito de análise, foi considerado consumo semanal: o consumo diário, o de 2 a

3 vezes por semana e o consumo igual a uma vez por semana. Foi considerado como consumo mensal: o mensal, o raro e nunca. Além disso, constava, na ficha, a pergunta “onde consome bolo?”, com as opções casa, viagem, lanchonetes e outros.

Para o teste afetivo, foi utilizada escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de 1 a 9 pontos: 1 – desgostei muitíssimo e 9 – gostei muitíssimo (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991); avaliando a aceitação global e os atributos cor, aroma, textura e sabor dos produtos e visando indicar o que mais gostou e menos gostou em relação aos produtos.

Na ficha do teste afetivo de escala hedônica (Figura 1), também foi analisada a intenção de compra dos produtos, sendo apresentadas as respostas: certamente não compraria, provavelmente não compraria, talvez comprasse talvez não, provavelmente compraria e certamente compraria.

O teste discriminativo de comparação múltipla (Figura 2), teste de diferença, foi aplicado para avaliar o quanto os bolos contendo 7 e 30% de FEM são, cada um, melhor ou pior quando comparados ao bolo controle, utilizando-se escala estruturada de 9 pontos, na qual: 1 - extremamente melhor que o padrão (bolo controle) e 9 - extremamente pior que o padrão.

Para ambos os testes, os provadores foram orientados a provar os bolos da esquerda para a direita.

## 2.7 Análise estatística

Os resultados foram analisados utilizando-se o software Statistical versão 6.0. Os dados obtidos nas análises físicas e químicas foram avaliados por estatística básica descritiva; no teste sensorial afetivo, aplicou-se a análise de variância (ANOVA) seguida do teste de médias de Tukey; e para o teste sensorial discriminativo comparação múltipla, adotou-se o teste de médias de Dunnett, todos ao nível de significância de 5% (ARANGO, 2005). O critério de decisão utilizado para o índice ser de boa aceitação foi igual ou superior a 70% (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991).

## 3 Resultados e discussão

### 3.1 Caracterização química da FEM

Foram utilizados como matéria-prima 82 kg de melancia. A partir dos quais foram obtidos 20 kg de entrecasca de melancia, representando 25,5% do fruto, correspondendo ao rendimento de 1,28% de farinha (FEM). Este rendimento foi inferior ao verificado por outros autores (DOTTO, 2004; FASOLIN et al., 2007) quando trabalharam com outra matéria-prima, como a banana.

A farinha da entrecasca de melancia (FEM) apresentou um teor de umidade igual a 9,06%, encontrando-se abaixo do limite máximo de umidade de 15%, preconizado para farinhas, de acordo com a Resolução RDC nº 263 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2005).

Observa-se, na Tabela 1, o elevado teor de fibra alimentar insolúvel da FEM, diferente da farinha de outros frutos, como a da banana, que apresenta apenas 1,85% de fibras (LOURES et al., 1990). Embora seja proveniente de um fruto, a

Nome: _____	Data: __/__/____
Por favor, prove as 3 amostras codificadas e responda as perguntas abaixo:	
Marque com um X o quanto você gostou dos BOLOS:	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei muitíssimo (Adorei) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei muito <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei moderadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Não gostei nem desgostei <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei muito <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei muitíssimo (Detestei)	E o que você mais gostou? Amostra ---- <input type="checkbox"/> Cor <input type="checkbox"/> Aroma <input type="checkbox"/> Sabor <input type="checkbox"/> Textura ---- <input type="checkbox"/> Cor <input type="checkbox"/> Aroma <input type="checkbox"/> Sabor <input type="checkbox"/> Textura ---- <input type="checkbox"/> Cor <input type="checkbox"/> Aroma <input type="checkbox"/> Sabor <input type="checkbox"/> Textura
Indique o que você achou da COR:	Indique o que você achou do AROMA:
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei muitíssimo (Adorei) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei muito <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei moderadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Não gostei nem desgostei <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei muito <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei muitíssimo (Detestei)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei muitíssimo (Adorei) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei muito <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei moderadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Não gostei nem desgostei <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei muito <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei muitíssimo (Detestei)
Indique o que você achou da TEXTURA:	Indique o que você achou do SABOR:
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei muitíssimo (Adorei) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei muito <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei moderadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Não gostei nem desgostei <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei muito <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei muitíssimo (Detestei)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei muitíssimo (Adorei) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei muito <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei moderadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Não gostei nem desgostei <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei muito <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desgostei muitíssimo (Detestei)
Você compraria os BOLOS? <input type="checkbox"/> Certamente não compraria <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria <input type="checkbox"/> Talvez comprasse, talvez não	

**Figura 1.** Ficha do teste afetivo de escala hedônica.

FEM apresenta um percentual de fibra insolúvel semelhante ao de uma leguminosa crua, conforme demonstraram Silva et al. (2001), ao encontrarem 42,86% de fibra insolúvel na farinha de jatobá-do-cerrado.

O teor de fibra insolúvel encontrado na FEM também é superior ao relatado por Ítavo et al. (2000), bem como também por Mejía e Ferreira (2000), quando trabalharam com resíduos (laranja e polpa cítrica, respectivamente). Esses autores encontraram 23% de fibra insolúvel no bagaço da laranja e 20,4% na polpa cítrica seca (casca, polpa e semente da laranja), respectivamente.

Segundo Rincón, Vásquez e Padilla (2005), a farinha da casca da laranja apresenta 48,03% de fibras insolúveis, a da

casca da tangerina possui 51,66% e a farinha da casca da toranja apresenta 46,44%, o que mostra uma concordância com o percentual de fibra insolúvel da farinha em estudo.

Raupp et al. (1999) analisaram um tipo de farinha de mandioca, rica em fibra insolúvel, a partir do bagaço produzido como descarte pela feccularia e relataram um valor de fibra alimentar de 43,10%, sendo um teor elevado como o encontrado na FEM.

### 3.2 Caracterização física dos bolos

Na Tabela 2, expressam-se os valores dos parâmetros físicos antes e após a cocção das três formulações de bolo, controle e experimentais (7 e 30% FEM).

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Você está recebendo uma amostra Padrão (P) e 2 amostras codificadas. Compare cada amostra com o padrão e identifique se é melhor, igual ou pior que o padrão em relação aos atributos abaixo.

1- Extremamente melhor que o padrão  
 2- Muito melhor que o padrão  
 3- Regularmente melhor que padrão  
 4- Ligeiramente melhor que o padrão  
 5- Nenhuma diferença do padrão  
 6- Ligeiramente pior que o padrão  
 7- Regularmente pior que o padrão  
 8- Muito pior que o padrão  
 9- Extremamente pior que o padrão

Atributos	Número da Amostra	Valor
Cor	_____	_____
Aroma	_____	_____
Textura	_____	_____
Sabor	_____	_____

**Figura 2.** Ficha do teste discriminativo de comparação múltipla.

**Tabela 1.** Composição química (%) da farinha da entrecasca de melancia.

Componentes	Farinha da Entrecasca de Melancia (FEM) (%)
Umidade	9,06 ± 0,26
Cinzas	12,72 ± 0,05
Lipídeos	0,79 ± 0,06
Proteínas	1,20 ± 0,00
Fibras insolúveis	31,01 ± 0,69
Glicídeos totais*	45,21 ± 1,06
Valor energético	192,75 kcal ± 3,73

\*Calculados por diferença das demais frações.

**Tabela 2.** Médias das características físicas dos bolos controle e experimentais.

Parâmetros físicos*	Bolos		
	Controle	7% FEM	30% FEM
Peso (g) pré-cocção	20,8 <sup>a</sup>	24,5 <sup>b</sup>	26,6 <sup>b</sup>
Pós-cocção	16,9 <sup>a</sup>	21,4 <sup>b</sup>	22,4 <sup>b</sup>
Rendimento total (g)	16,9 <sup>a</sup>	21,4 <sup>b</sup>	22,4 <sup>b</sup>
Altura (cm) pré-cocção	0,93 <sup>a</sup>	1,02 <sup>b</sup>	1,30 <sup>c</sup>
Pós-cocção	1,67 <sup>a</sup>	2,01 <sup>b</sup>	2,41 <sup>c</sup>
Diâmetro (cm) pré-cocção	4,90 <sup>a</sup>	5,09 <sup>b</sup>	5,27 <sup>c</sup>
Pós-cocção	4,70 <sup>a</sup>	5,36 <sup>b</sup>	5,57 <sup>c</sup>
Índice de expansão (cm/mm) pré-cocção	0,53 <sup>b</sup>	0,50 <sup>b</sup>	0,41 <sup>a</sup>
Pós-cocção	0,29 <sup>b</sup>	0,27 <sup>b</sup>	0,23 <sup>a</sup>
Fator térmico	0,81 <sup>a</sup>	0,87 <sup>b</sup>	0,84 <sup>ab</sup>
Volume aparente (mL)	18,25 <sup>b</sup>	24,05 <sup>c</sup>	11,95 <sup>a</sup>

<sup>a,b,c,\*</sup>médias obtidas de 10 amostras; e médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si (p < 0,05).

O peso, antes e após a cocção, dos bolos experimentais foi maior do que o do controle. Ao coccionar os bolos, foi observada redução nos pesos, sendo uma perda de 3,9 g para o bolo controle, 3,1 g para o bolo 7% de FEM e 4,2 g para o bolo 30% de FEM. Entretanto, o fator térmico do bolo controle foi menor em relação ao bolo contendo 7% de FEM e o rendimento dos bolos experimentais foi maior. Estes resultados podem estar relacionados à característica hidrofílica das frações insolúveis da fibra alimentar retendo água em suas estruturas. O mesmo ocorreu no estudo de Borges et al. (2006), que encontraram rendimento aumentado em bolos confeccionados com farinha de aveia e de trigo.

A altura e o diâmetro pré e pós-cocção foram maiores nos bolos experimentais. No entanto, o índice de expansão, antes e após a cocção, reduziu conforme o aumento no teor de fibra no produto. Tal fato se deve pelas fibras adsorverem água intramolecular, aumentando seu peso e não alterando o seu volume espacial. Além disso, o volume aparente do bolo contendo 30% de FEM foi menor em relação ao bolo sem a adição da FEM.

Diferentes autores verificaram que, à medida que aumentava a incorporação de fibra em um produto alimentício, menor era o índice de expansão (ARTZ et al., 1990; OLIVEIRA; REYES, 1990; PEREZ, 2002; PEREZ; GERMANI, 2007; SOUZA et al., 2000).

Hood e Jood (2006) também observaram redução no volume de pães elaborados com farinhas contendo elevado teor de fibra.

### 3.3 Caracterização química dos bolos

Ao observar a Tabela 3, nota-se que o bolo com 30% de FEM apresentou pH pré e pós-cocção menor em relação aos bolos controle (sem a adição da FEM) e com 7% de FEM e, conseqüentemente, apresentou acidez titulável aumentada antes e após a cocção em decorrência da formação de compostos voláteis e com características ácidas durante o processo de cocção.

Santangelo (2006) também encontrou acidez titulável aumentada para os panetones elaborados com farinha de semente de abóbora, quando comparados com os panetones sem a adição desta farinha.

Os bolos contendo FEM em nível de 7 e 30% e o bolo controle (sem a adição desta farinha) foram caracterizados

**Tabela 3.** pH e acidez titulável, antes e após a cocção, dos bolos controle e experimentais.

Determinações	Bolos		
	Controle	7% FEM	30% FEM
pH pré-cocção	7,41 <sup>c</sup>	7,01 <sup>b</sup>	6,75 <sup>a</sup>
Pós-cocção	7,51 <sup>b</sup>	7,45 <sup>b</sup>	6,66 <sup>a</sup>
Acidez titulável pré-cocção (mL.g <sup>-1</sup> )	1,59 <sup>a</sup>	2,08 <sup>a</sup>	5,72 <sup>b</sup>
pós-cocção	0,46 <sup>a</sup>	1,00 <sup>b</sup>	4,56 <sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup>Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si (p < 0,05).

quimicamente (Tabela 4). Pode ser observado que, quanto maior o percentual de fibras nos bolos, menor é o teor de glicídios totais justificando a redução do valor energético.

Moscatto, Prudêncio-Ferreira e Haully (2004), utilizando a inulina e a farinha de yacon como ingredientes do bolo de chocolate, verificaram que o bolo elaborado com 40% de farinha de yacon e 6% de inulina apresentou valor energético aproximadamente 24% menor do que o bolo padrão elaborado exclusivamente com a farinha de trigo.

Maiores teores de umidade foram encontrados nos bolos com fibra alimentar, o que se justifica pela propriedade das fibras de reterem e manterem água em sua estrutura durante o processo de cocção. Valores de umidade semelhantes aos encontrados para os bolos analisados no presente estudo foram citados por Cerqueira (2006) e Ferreira, Oliveira e Pretto (2001). Oliveira e Reyes (1990) e Souza et al. (2000) verificaram elevação na umidade de biscoitos à medida que o teor de fibra era aumentado.

Possamai (2005) encontrou teor de proteínas em pão de mel enriquecido com 20% de farelo de trigo bem próximo ao teor verificado nos bolos formulados com e sem a FEM.

### 3.4 Análise sensorial

Observa-se na Figura 3 o perfil da equipe de provadores não treinados que participou dos testes sensoriais afetivo e discriminativo. Setenta por cento dos provadores eram do sexo feminino e 30% do sexo masculino, a maioria jovem, com idades entre 20 e 30 anos, representando 55% dos participantes. Grande parte dos provadores era universitário (45%) e 35% apresentavam pós-graduação em curso ou concluída. Conforme relatado, a equipe era composta por consumidores potenciais de bolo e 74% referiram consumir bolo em casa.

Quanto à frequência de consumo alimentar de produtos de panificação, bebida láctea e refrigerante, verificou-se que, dentre os consumidores, 64% consumiam semanalmente biscoito doce; 46%, bolo; 87% ingeriam bebida láctea; e 67%, refrigerante; e, mensalmente, 59% consumiam barra de cereal.

As notas atribuídas pelos provadores às formulações de bolos quanto à preferência sensorial do aspecto global estão apresentadas no Figura 4. Nota acima de 7 foi atribuída ao bolo controle por 54% dos provadores; ao bolo contendo 7% de FEM, por 70% dos provadores; e ao bolo contendo 30% de FEM, por 42% dos provadores. Esses resultados indicam, de um modo geral,

boa preferência sensorial das características globais dos produtos elaborados.

O índice de aceitabilidade do bolo controle e das formulações elaboradas com 7 e 30% de FEM está apresentado na Tabela 5. As três formulações apresentaram uma boa aceitação quanto ao aroma, sendo 79% para o bolo controle, 82% para o bolo contendo 7% de FEM e 70% para o bolo contendo 30% de FEM. O índice de aceitabilidade para cor e sabor dos bolos controle e 7% FEM também foi considerado bom. Em relação ao atributo textura, apenas o bolo contendo 7% de FEM obteve índice acima de 70%, conferindo-lhe boa aceitação.

Borges et al. (2006) avaliaram sensorialmente bolos formulados contendo percentuais diferentes de farinha de aveia acrescida à farinha de trigo. Os resultados mostraram que as formulações que não continham a farinha de aveia e aquelas contendo 30% desta farinha apresentaram os melhores índices de aceitabilidade.

Aguilar, Palomo e Bressani (2004) realizaram análise sensorial, por meio de teste afetivo, de um pão formulado com 30% de farinha de arroz em substituição parcial da farinha de trigo e encontraram, além de um bom índice de aceitabilidade, melhor qualidade nutricional.

De acordo com o teste sensorial afetivo realizado por Dotto em 2004 para formulações de bolos enriquecidos com farinha de banana, o mais aceito foi o bolo contendo 30% de farinha de banana verde (FBV). O autor concluiu que a coloração escura conferida à massa pela FBV possivelmente seria mais atrativa para o consumidor. Entretanto, quando Fasolin et al. (2007) incorporaram a FBV em biscoitos *cookies*, encontraram redução na aceitação à medida que aumentaram o percentual de FBV no produto.

Guimarães e van Boekel (2006) elaboraram um suco de maracujá com 20% da polpa de yacon, e a aplicação de teste sensorial afetivo de escala hedônica, também revelou um índice de boa aceitação do produto formulado.

Os provadores relataram o que mais gostaram e o que menos gostaram em relação ao aspecto global dos bolos. Afirmaram gostar mais do sabor dos bolos sem a adição da FEM e daqueles contendo 7% desta farinha, 35 e 39% dos provadores, respectivamente. Trinta e três por cento gostaram mais do aroma das formulações contendo 30% de FEM. O que menos agradou aos provadores foi a textura do bolo sem a adição da FEM (66%) e daquele contendo 7% de FEM (52%) e o sabor da formulação contendo 30% de FEM (42%).

Com relação à intenção de compra, 62% comprariam o bolo controle, 64% o bolo 7% FEM e 62% o bolo 30% FEM.

Guimarães et al. (2006) citaram que 56% dos consumidores afirmaram que comprariam o suco de maracujá elaborado com 20% da polpa de yacon. Já Santangelo (2006) verificou que 60% dos participantes relataram intenção positiva em adquirir panetone enriquecido com farinha de semente de abóbora.

O teste discriminativo de comparação múltipla buscou identificar se as formulações de bolos com a adição de FEM diferiam daquela que não continha a farinha, em relação aos atributos cor, aroma, textura e sabor.

Na Tabela 6, apresentam-se os valores médios relativos às pontuações atribuídas aos quatro atributos sensoriais,

**Tabela 4.** Composição centesimal dos bolos controle e experimentais.

Componentes	Bolos		
	Controle	7% FEM	30% FEM
Umidade	25,68 <sup>a</sup> ± 0,52	30,41 <sup>b</sup> ± 0,34	30,44 <sup>b</sup> ± 0,83
Cinzas	1,12 <sup>a</sup> ± 0,05	1,23 <sup>a</sup> ± 0,02	2,17 <sup>b</sup> ± 0,02
Lipídeos	10,98 <sup>b</sup> ± 0,13	10,50 <sup>a</sup> ± 0,02	11,94 <sup>c</sup> ± 0,07
Proteínas	6,47 <sup>ab</sup> ± 0,06	5,99 <sup>a</sup> ± 0,23	6,65 <sup>b</sup> ± 0,02
Fibras insolúveis*	-	0,59	2,51
Glicídios totais	56,04 <sup>c</sup> ± 0,17	51,46 <sup>b</sup> ± 0,09	46,68 <sup>a</sup> ± 0,60
Valor energético	348,86 <sup>b</sup> ± 1,59	324,34 <sup>a</sup> ± 0,32	320,82 <sup>a</sup> ± 2,96

\*Valores calculados – Mendez et al. (2001) e Guimarães et al. (2006); e médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si (p < 0,05).

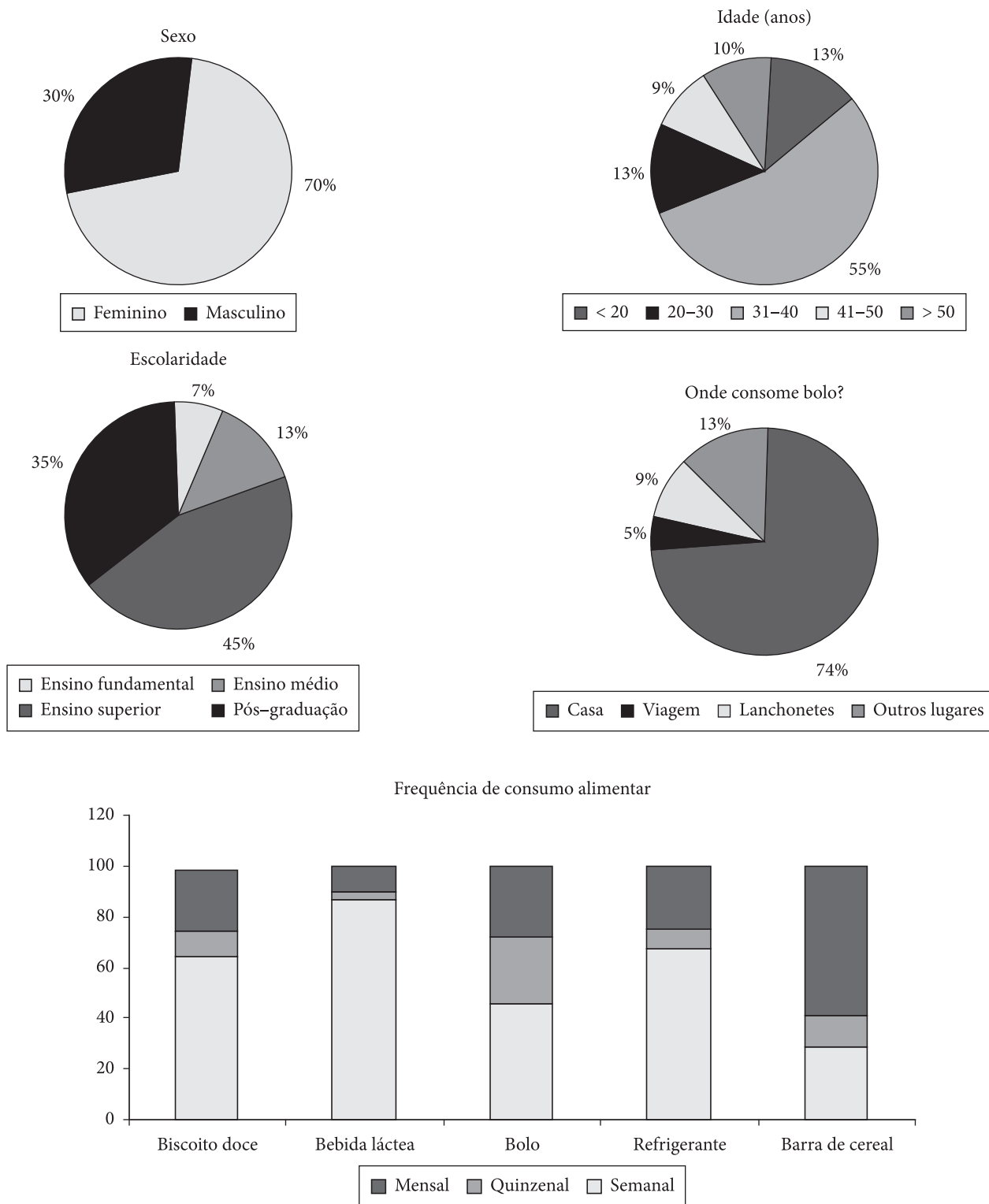


Figura 3. Perfil da equipe de provadores não treinados.

correspondentes aos bolos contendo 7 e 30% de FEM. As características sensoriais quanto ao aroma e sabor foram distintas ( $p < 0,05$ ) entre essas formulações. O bolo elaborado com 7% de FEM, dada a pontuação relativa ao atributo cor, classificou-se como ligeiramente melhor do que o controle.

De um modo geral, os resultados revelam que os provadores consideraram o bolo contendo 7% de FEM ligeiramente melhor do que o bolo sem a adição da FEM (bolo padrão) em relação aos quatro atributos sensoriais avaliados, enquanto que o bolo contendo 30% de FEM foi considerado ligeiramente pior, exceto

**Tabela 5.** Índice de aceitabilidade das três formulações quanto aos atributos cor, aroma, textura e sabor.

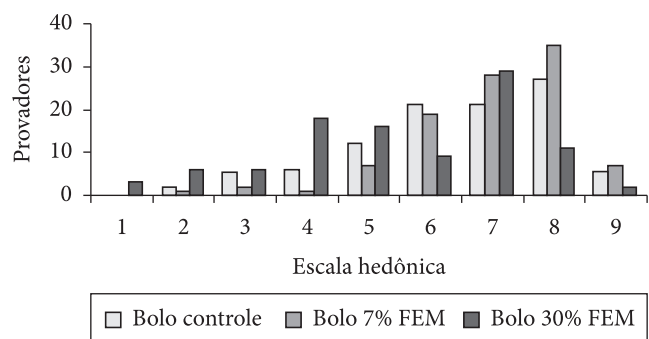
Atributos	Índice de aceitabilidade* (%) dos bolos		
	Controle	7% FEM	30% FEM
Cor	79	78	67
Aroma	79	82	70
Textura	62	73	64
Sabor	71	80	59

\*Índice de boa aceitação  $\geq 70\%$  (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991).

**Tabela 6.** Valores médios obtidos no teste de comparação múltipla para os bolos contendo 7 e 30% de FEM quanto aos atributos cor, aroma, textura e sabor

Atributos	Valores médios relativos às pontuações atribuídas aos bolos	
	7% FEM	30% FEM
Cor	4,5 <sup>a</sup>	5,9 <sup>a</sup>
Aroma	3,9 <sup>a</sup>	5,6 <sup>b</sup>
Textura	3,7 <sup>a</sup>	5,0 <sup>a</sup>
Sabor	3,9 <sup>a</sup>	5,9 <sup>b</sup>

<sup>ab</sup>Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si ( $p < 0,05$ ); e 1- Extremamente melhor que o padrão e 9- Extremamente pior que o padrão

**Figura 4.** Distribuição segundo à preferência dos provadores quanto ao aspecto global dos bolos.

a textura, quando foi indiferente. Quando Santangelo (2006) aplicou o mesmo teste sensorial para avaliar a incorporação de farinha de semente de abóbora (FSA) em panetone, encontrou que 57% dos avaliadores julgaram o panetone enriquecido com FSA melhor do que o panetone não enriquecido, quanto ao aspecto global das preparações.

O conjunto de resultados do presente estudo está de acordo com Santucci et al. (2003), que afirmaram que a mistura de farinhas de produtos não convencionais com a farinha de trigo, melhora a qualidade nutricional de produtos alimentícios, podendo melhorar inclusive a sua palatabilidade, tornando-os mais aceitos pelos consumidores.

#### 4 Conclusões

A Farinha da Entrecasca de Melancia (FEM) representa 1,28% do fruto e contém elevado percentual de fibra alimentar

insolúvel, apresentando satisfatório percentual de umidade, cinzas e proteínas para farinhas à base de frutas.

O peso, a altura e o diâmetro, antes e após a cocção, bem como o rendimento foram maiores nos bolos contendo 7 e 30% de FEM, em relação ao bolo sem a adição de FEM.

O índice de expansão, pré e pós-cocção, sofreu redução conforme aumentou o teor de fibra nos bolos. Além disso, o volume aparente do bolo contendo 30% de FEM foi menor em relação ao bolo sem a adição de FEM.

Os bolos contendo 7 e 30% de FEM apresentaram menor pH e maior acidez titulável.

O incremento do percentual de fibra alimentar nos bolos produziu formulações com reduzido valor energético, menor teor de glicídios e maior teor de umidade.

Cinquenta e quatro por cento dos provadores atribuíram nota acima de 7 para as características sensoriais globais do bolo controle, 70% para o bolo contendo 7% de FEM e 42% para o bolo contendo 30% de FEM.

O bolo controle apresentou uma boa aceitação quanto ao aroma, à cor e ao sabor. Enquanto que o bolo contendo 7% de FEM obteve índice de aceitabilidade satisfatório para os quatro atributos sensoriais, e o bolo contendo 30% de FEM conferiu boa aceitação em relação ao aroma.

Trinta e cinco por cento dos provadores afirmaram gostar mais do sabor do bolo controle, 39% relataram gostar mais do sabor do bolo contendo 7% de FEM, enquanto que 33% citaram ter gostado mais do aroma do bolo contendo 30% de FEM.

Mais de 60% dos provadores comprariam os bolos com FEM.

O bolo contendo 7% de FEM foi considerado ligeiramente melhor do que o bolo sem a adição da FEM (bolo padrão), em relação aos quatro atributos sensoriais avaliados, e nenhuma diferença de textura foi identificada entre os bolos contendo 30% de FEM e a formulação sem a adição desta farinha,

É viável a utilização da FEM na formulação de massas para bolo.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, FAPERJ, processo nº 26/171.167/05, o suporte financeiro; e às alunas do curso de graduação em Nutrição do INJC/UFRJ, Annayra Silva de Rezende e Lívia da Silva Mattos, o auxílio na realização de algumas etapas do presente trabalho.

#### Referências bibliográficas

- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS - AACC. **Approved methods of the AACC.** 8. ed. Saint Paul, 1995.
- AGUILAR, M. J. R.; PALOMO, P.; BRESSANI, R. Desarrollo de un producto de panificación apto para el adulto mayor a base de harina de trigo y harina de arroz. *Archivos Latinoamericano de Nutrición*, v. 54, n. 3, p. 314-321, 2004.



- 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.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_78\\_farinhas.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_farinhas.htm)>. Acesso em: 07 nov. 2007.
- ARANGO, H. G. **Bioestatística Teórica e Computacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 423 p.
- ARAÚJO, M. O. D.; GUERRA, T. M. M. **Alimentos "Per Capita"**. 2. ed. Natal: Editora Universitária - UFRN, 1995. 272 p.
- ARTZ, W. E. et al. Incorporation of corn fiber into sugar snap cookies. **Cereal Chemistry**, v. 67, n. 3, p. 303-305, 1990.
- BORGES, J. T. da S. et al. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim CEPPA**, v. 24, n. 1, p. 145-162, 2006.
- CERQUEIRA, P. M. de. **Avaliação da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita máxima*, L.) no trato intestinal e no metabolismo glicídico e lipídico em ratos**. 68 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Seropédica, 2006.
- COUTO, S. R. M.; DERIVI, S. C. N.; MENDEZ, M. H. M. Utilização tecnológica de subprodutos da indústria de vegetais. **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 124, p. 12-22, 2004.
- DOTTO, D. C. **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**. 51 p. Monografia (Especialista em Engenharia Química), Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Toledo, 2004.
- DUTCOSKI, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Paraná: Editora Universitária Champagnat, 1996. 123 p.
- FASOLIN, L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.
- FERREIRA, S. M. R.; OLIVEIRA, P. V.; PRETTO, D. Parâmetros de qualidade do pão francês. **Boletim CEPPA**, v. 19, n. 2, p. 301-318, 2001.
- FREITAS, M. C. J. et al. Aplicação do amido resistente de banana verde (*Musa AAA-Nanicão*) e farinha de semente de abóbora (*Curcubita maxima*, L.) na elaboração de biscoitos tipo cookie. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18., 2002, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: SBCTA, 2002a. 1 CD.
- FREITAS, M. C. J. et al. Composição química de biscoitos sequilhos elaborados com farinha de semente de abóbora (*Curcubita maxima*, L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, 17., 2002, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ASBRAN; AGAN, 2002b. 1 CD.
- FREITAS, M. C. J. et al. Avaliação química de biscoitos tipo cookie elaborados com amido resistente de banana (*Musa AAA-Nanicão*) e farinha de semente de abóbora (*Curcubita maxima*, L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, 17., 2002, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ASBRAN; AGAN, 2002c. 1 CD.
- GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. de. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 53, n. 1, p. 14-20, 2003.
- GUIMARÃES, R. R. et al. Avaliação nutricional da farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris* Sobral) em animais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, 19., 2006, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBCTA, 2006. 1 CD.
- GUIMARÃES, R. R. et al. Avaliação nutricional da farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris* Sobral) em animais. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 7, 2007, São Paulo.
- GUIMARÃES, R. R.; van BOEKEL, S. Elaboração de suco de maracujá enriquecido com frutooligossacarídeos a partir da utilização da polpa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*). **Revista Nutrição Brasil**, v. 5, n. 6, p. 308-314, 2006.
- GUTKOSKI, L. C. et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.
- HOOD, S.; JOOD, S. Effect of fenugreek flour blending on physical, organoleptic and chemical characteristics of wheat bread. **Nutrition & Food Science**, v. 35, n. 4, p. 229-242, 2006.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília, 2005. 1018 p.
- ÍTAVO, L. C. V. et al. Composição e digestibilidade aparente da silagem de bagaço de laranja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1485-1490, 2000.
- LOURES, A. et al. Obtenção, caracterização e utilização da farinha de banana (*Musa sp*) em panificação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 10, n. 1, p. 57-71, 1990.
- MACFIE, H. J. et al. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2. ed. London: CRC Press, 1991. 354 p.
- MEJÍA, A. M. G.; FERREIRA, W. M. Produção e caracterização bromatológica da polpa cítrica seca. **Revista CFMV**, n. 19, p. 23-33, 2000.
- MELO, E. A. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006.
- MENDEZ, M. H. M. et al. **Tabela de Composição de Alimentos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EdUFF, 2001. 41 p.
- MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de ycon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 634-640, 2004.
- OLIVEIRA, S. P.; REYES, F. G. R. Biscuits with a high content of corn fibre: preparation, chemical and technological characterization, and acceptability. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 10, n. 2, p. 273-286, 1990.
- PEREZ, P. M. P. **Elaboração de biscoito tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.)**. 157p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Seropédica, 2002.
- PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 186-192, 2007.
- POSSAMAI, T. N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**. 69 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

- PRIM, M. B. da S. **Análise do desperdício de partes vegetais consumíveis**. 113 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- RAUPP, D. S. et al. Composição e propriedades fisiológico-nutritivas de uma farinha rica em fibra insolúvel obtida do resíduo fibroso de fecularia de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 205-210, 1999.
- RINCÓN, A. M.; VÁSQUEZ, A. M.; PADILLA, F. C. Composición química y compuestos bioactivos de las harinas de cáscaras de naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*) y toranja (*Citrus paradisi*) cultivadas en Venezuela. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 55, n. 3, p. 305-310, 2005.
- SANTANGELO, S. B. **Utilização da farinha de semente de abóbora (Cucúrbita máxima, L.) em panetone**. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Seropédica, 2006.
- SANTUCCI, M. C. C. et al. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal com extrato de levedura (*Saccharomyces sp*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 441-446, 2003.
- SILVA, M. R. et al. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 22, p. 173-182, 2001.
- SOUZA, M. L. et al. Processamento de cookies de castanha-do-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 2000, Ceará. **Livros de resumos...** Ceará, 2000. v. 3, p. 11.
- van SOEST, P. J. Use of detergent in the analysis of fibrous feed I. Preparation of fiber residues of low nitrogen. **Journal Association Official Agricultural Chemists**, v. 46, p. 825-829, 1963.