

UFRRJ

INSTITUTO DE TECNOLOGIA

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

DISSERTAÇÃO

**UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA
(*Cucurbita maxima*, L.) EM PANETONE**

SABRINA BARREIROS SANTANGELO

2006



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS**

**UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA
(*Cucurbita maxima*, L.) EM PANETONE**

SABRINA BARREIROS SANTANGELO

Sob a Orientação da Professora
Matilde Pumar

e Co-Orientação da Professora
Maria Cristina Jesus Freitas

Dissertação submetida como requisito parcial
para obtenção do grau de **Magister Scientiae**
em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Seropédica, RJ
Setembro de 2006

664.753

S232u

T

Santangelo, Sabrina Barreiros, 1978-
Utilização da farinha de semente de
abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) em panetone
/ Sabrina Barreiros Santangelo. - 2006.
84 f. : il.

Orientador: Matilde Pumar.
Dissertação (mestrado) - Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto
de Tecnologia.
Bibliografia: f. 64-79.

1. Bolos de Natal - Teses. 2. Alimentos
enriquecidos - Teses. 3. Alimentos - Teor
fibroso - Teses. 4. Abóbora - Semente -
Teses. 5. Tecnologia de alimentos - Teses.
I. Pumar, Matilde, 1951-. II. Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto
de Tecnologia. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

SABRINA BARREIROS SANTANGELO

Dissertação submetida ao Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, área de concentração em Tecnologia de Alimentos, como requisito parcial para obtenção do grau de **Magister Scientiae**, em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM ____/____/____.

**Matilde Pumar (Ph.D.) - UERJ
(Orientadora)**

**Rogério Germani (Ph.D.) - Embrapa/ CTAA
(Membro)**

**Vera Lucia Mathias da Silva (Dra.) - UFRJ
(Membro)**

**Antonio Tavares da Silva (Ph.D.) - UFRRJ
(Suplente)**

“Os passos do homem são dirigidos pelo Senhor; como, pois, poderá o homem entender o seu caminho?”

Pv. 20.24

Eu não conheço o meu caminho, mas sei que o
plano de Deus para a minha vida será sempre
bom, perfeito e agradável, por isso
dedico este trabalho a Ele.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) pela oportunidade de minha qualificação profissional.

Aos Laboratórios, em nome de seus responsáveis, nos quais foi realizada a parte experimental desta dissertação, em especial, aos Institutos de Nutrição da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Às minhas orientadoras e grandes mestres Ph.D. Matilde Pumar e Dra. Maria Cristina Jesus Freitas pela amizade, apoio, cuidado e paciência. Eu admiro muito vocês.

Aos funcionários do Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Nutrição da UERJ, em especial ao Rogério Nunes, pela ajuda nas análises. Aos técnicos que estiveram e aos que ainda estão, David, Michelle Bastos, Mariana, Josy e Luis pelo grande apoio.

Aos funcionários do Complexo Laboratorial do Instituto de Nutrição Josué de Castro da UFRJ, em especial à Thereza do Laboratório de Bromatologia, sempre disposta a ajudar.

Ao Laboratório de Enzimologia e ao Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal Fluminense (UFF) pelo espaço físico concedido para a realização das análises de fibra insolúvel das farinhas e dos panetões, e à professora Heide Mendez pela atenção.

À professora Dra. Mirian Moura por ceder o espaço do Laboratório de Bromatologia do Departamento de Produtos Naturais e Alimentos da Faculdade de Farmácia da UFRJ e ao técnico Izaías Bastos pelo apoio nas análises de proteínas.

Ao Dr. José Garcia Abreu do Laboratório de Embriologia de Vertebrados da UFRJ, ao capitão André Luis Pinto e ao técnico Joel Santos do Laboratório de Microscopia do Instituto Militar por permitirem a realização do estudo das características morfológicas.

Ao Laboratório de Moagem da Embrapa Agroindústria de Alimentos, em nome do pesquisador Ph.D. Rogério Germani e da técnica Adriana Paula da Silva Minguita, por permitirem a realização da granulometria.

À amiga Priscila Machado de Cerqueira, que me acompanha desde a Iniciação Científica.

À monitora da disciplina Tecnologia dos Alimentos, Camila Sampaio, pela ajuda prestada.

Aos participantes da análise sensorial pela grande contribuição.

Aos meus pais Iara e José Carlos, à minha querida irmã Vanessa e ao meu marido Clayton, pela compreensão e apoio em mais esta conquista profissional.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Fibra Alimentar	3
2.1.1 Aspectos gerais	3
2.1.2 Estrutura química.....	4
2.1.3 Efeito biológico	10
2.2 Produtos Alimentícios Fonte de Fibra	11
2.2.1 Experiências Latino Americanas com matérias-primas regionais.....	11
2.2.2 Legislação	12
2.2.3 Subprodutos utilizados na indústria alimentícia	14
2.2.4 Abóbora e semente de abóbora.....	16
2.3 Testes Sensoriais	18
3. OBJETIVOS	21
3.1 Geral	21
3.2 Específicos	21
4. MATERIAL	22
4.1 Matéria-Prima	22
4.1.1 Semente de abóbora bahiana.....	22
4.1.2 Outros ingredientes.....	22
4.2 Reagentes	22
5. MÉTODOS	23
5.1 Semente de Abóbora	23
5.2 Farinha de Semente de Abóbora	24
5.2.1 Obtenção	24
5.2.2 Características físicas	26
5.2.2.1 Rendimento.....	26
5.2.2.2 Granulometria.....	26
5.2.3 Características morfológicas.....	27
5.2.3.1 Estereomicroscopia	27
5.2.3.2 Microscopia eletrônica de varredura.....	27
5.2.4 Características físico-químicas	27
5.2.4.1 Determinação de acidez titulável	27
5.2.4.2 Determinação do pH	27
5.2.4.3 Composição química.....	27
5.3 Panetone	28
5.3.1 Formulação dos panetones	28
5.3.2 Características físicas	31
5.3.2.1 Parâmetros pré e pós-cocção	31
5.3.2.2 Volume específico aparente.....	31

5.3.2.3 Índice de expansão aparente	31
5.3.3 Características macroscópicas	31
5.3.4 Características físico-químicas	31
5.3.4.1 Determinação de acidez titulável	31
5.3.4.2 Determinação do pH	32
5.3.4.3 Gradiente de umidade	32
5.3.4.4 Composição química.....	32
5.3.5 Análise sensorial.....	32
5.3.5.1 Teste afetivo	32
5.3.5.2 Teste de comparação múltipla.....	33
5.4 Análise Estatística	33
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
6.1 Semente de Abóbora.....	34
6.1.1 Fracionamento e quantificação da abóbora bahiana.....	34
6.2 Farinha de Semente de Abóbora	35
6.2.1 Características físicas	35
6.2.1.1 Rendimento.....	35
6.2.1.2 Granulometria.....	37
6.2.2 Características morfológicas.....	38
6.2.2.1 Estereomicroscopia	38
6.2.2.2 Microscopia eletrônica de varredura.....	38
6.2.3 Características físico-químicas	39
6.2.3.1 Determinação da acidez titulável e do pH	39
6.2.3.2 Composição química.....	39
6.3 Panetone	42
6.3.1 Características físicas	42
6.3.1.1 Parâmetros pré e pós-cozão	42
6.3.1.2 Volume específico aparente.....	44
6.3.1.3 Índice de expansão aparente	45
6.3.2 Características macroscópicas	46
6.3.3 Características físico-químicas	48
6.3.3.1 Determinação de acidez titulável e pH	48
6.3.3.2 Gradiente de umidade	48
6.3.3.3 Composição química.....	49
6.3.4 Análise sensorial.....	52
6.3.4.1 Teste afetivo	52
6.3.4.2 Teste de comparação múltipla.....	59
7. CONCLUSÕES	62
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
9. ANEXOS.....	80
Anexo 1- Frações da abóbora bahiana (<i>Cucurbita maxima</i> , L.) em gramas e porcentagem	80

Anexo 2- Comparação das porções de 80 g dos panetones controle, experimental e de um panetone obtido no comércio (marca B).....	82
Anexo 3- Ficha de Aplicação do Teste Sensorial	83
Anexo 4- Ficha do Teste de Comparação Múltipla	84

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Distribuição dos ingredientes dos mini panetones controle e experimental.....	29
Tabela 2- Distribuição granulométrica da FSA.....	37
Tabela 3- Acidez titulável e pH da FSA.....	39
Tabela 4- Composição química da Farinha de Semente de Abóbora (FSA).....	39
Tabela 6- Volume aparente e índice de expansão aparente dos panetones controle e experimental (com FSA) antes e após cocção	45
Tabela 7- Acidez titulável e pH dos panetones controle e experimental e das marcas A e B	48
Tabela 8- Gradiente de umidade dos panetones controle e experimental.....	49
Tabela 9- Composição química dos panetones controle e experimental (com FSA)	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Distribuição esquemática das frações fibra na parede vegetal	5
Figura 2- Esquema geral de parede celular vegetal	8
Figura 3- Testes sensoriais para avaliação de um produto	20
Figura 4- Frações da abóbora bahiana (<i>Cucurbita maxima</i> , L.)	23
Figura 5- Fluxograma da obtenção da semente de abóbora	24
Figura 6- Fluxograma da obtenção da Farinha de Semente de Abóbora.....	25
Figura 7- Visualização da semente de abóbora nas diferentes etapas do processamento ...	26
Figura 8- Fluxograma das etapas de elaboração do mini panetone	30
Figura 9- Quantificação das frações da abóbora bahiana (<i>Cucurbita maxima</i> , L.)	34
Figura 10- Rendimento percentuais da semente de abóbora durante o processamento	35
Figura 11- Etapas do processo para obtenção da Farinha de Semente de Abóbora.	36
Figura 12- FSA.....	38
Figura 13- Estereomicroscopia da FSA.....	38
Figura 14- Microscopia Eletrônica de Varredura: (a) aumento 43x e (b) aumento 100x ...	38
Figura 15- Panetões experimental e controle em formas próprias antes da cocção.....	42
Figura 16- Panetões experimental e controle em formas próprias pós-cocção	42
Figura 17- Corte transversal dos panetões experimental e controle pós-cocção	46
Figura 18- Corte longitudinal dos panetões experimental e controle pós-cocção	47
Figura 19- Panetões experimental e controle em fotos aproximadas para observação dos miolos e crostas.....	47

Figura 20- Perfil dos provadores.....	52
Figura 21- Frequência de consumo dos alimentos.....	53
Figura 22- Distribuição segundo a preferência dos provadores para panetone adicionado de FSA quanto ao aspecto global	54
Figura 23- Distribuição segundo a preferência dos provadores para panetone adicionado de FSA quanto ao atributo cor	55
Figura 24- Distribuição segundo a preferência dos provadores para panetone adicionado de FSA quanto ao atributo aroma.....	55
Figura 25- Distribuição segundo a preferência dos provadores para panetone adicionado de FSA quanto ao atributo sabor	56
Figura 26- Distribuição segundo a preferência dos provadores para panetone adicionado de FSA quanto ao atributo textura.....	56
Figura 27- Índice de Aceitabilidade do panetone com FSA - atributos: aspecto global, cor, aroma, textura e sabor	57
Figura 28- Atributos de agrado e desagrado do panetone experimental	57
Figura 29- Intenção de compra do panetone enriquecido com FSA.....	58
Figura 30- Resultado do teste discriminativo - Comparação Múltipla do panetone experimental e controle para o atributo: aspecto global.....	60
Figura 31- Resultado do teste discriminativo - Comparação Múltipla do panetone experimental e controle para os atributos: cor, aroma, textura e sabor.....	60

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1- Principais alimentos fontes de fibra alimentar.....	3
Quadro 2- Recomendação diária de fibra alimentar total.....	13

LISTA DE ABREVIACOES

CEASA	Central de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro
FSA	Farinha de Semente de Abóbora
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IME	Instituto Militar de Engenharia
INJC	Instituto de Nutrição Josué de Castro
INU	Instituto de Nutrição
kcal	Quilocaloria
MEV	Microscópio Eletrônico de Varredura
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

RESUMO

SANTANGELO, Sabrina Barreiros. **Utilização da Farinha de Semente de Abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) em Panetone**. Seropédica: UFRRJ, 2006. 84p. (Dissertação, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos).

O objetivo deste trabalho foi elaborar panetone, sensorialmente aceitável, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de semente de abóbora. Assim, foram elaborados panetones controle, sem adição da farinha e experimental, com adição da farinha de semente de abóbora com substituição de 30% da farinha de trigo pela farinha estudada. Simultaneamente foram avaliadas as características físicas, morfológicas e físico-químicas da farinha de semente de abóbora (FSA), bem como as características físicas, macroscópicas, físico-químicas e sensoriais dos panetones obtidos. A FSA e os panetones foram caracterizados física e quimicamente. O valor calórico foi calculado empregando-se os fatores de Atwater. Para análise sensorial do panetone foi aplicado o teste afetivo, utilizando escala hedônica de 9 pontos, e o teste discriminativo de comparação múltipla, ambos para os atributos aspecto global, cor, aroma, textura e sabor. Os dados obtidos nas análises foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância. A granulometria indicou que em média 57,65% da farinha é retida na malha de diâmetro 0,250mm. A análise morfológica da FSA indicou farinha homogênea, similar aos produtos farináceos de coloração amarelada. Em análise detalhada observou-se material fibroso na forma cilíndrica, seu pH foi muito próximo ao de leguminosas secas. A análise química da FSA indicou uma boa fonte de fibras alimentares, proteínas e lipídeos. Em 100 gramas de FSA foi encontrado 29,49g de fibra insolúvel. O panetone elaborado com FSA apresentou menor perda no rendimento e menor índice de expansão, massa mais compacta e contínua com poros de menor tamanho, crosta dourada, fina, brilhosa e firme, pH satisfatório comparado ao comercial. O gradiente de umidade foi maior ($p < 0,05$) que o controle. O panetone com FSA apresentou valores elevados ($p < 0,05$) de fibra (9,41g/100g), sendo classificado como produto rico em fibras. Também foram encontrados valores relevantes ($p < 0,05$) de proteína. O teste sensorial afetivo realizado apontou índices de aceitabilidade maiores que 77% nos atributos cor, aroma e sabor, estando somente o atributo textura pouco abaixo de 70%. Quando comparado com o controle, o panetone experimental foi considerado melhor por 57% dos provadores no aspecto global, por 46%, 58%, 62% e 32% nos atributos cor, aroma, sabor e textura, respectivamente. Conclui-se que panetone com alto teor de fibra, de boa qualidade tecnológica e bom nível de aceitabilidade pode ser produzido por substituição da farinha de trigo por Farinha de Semente de Abóbora a um nível de 30%.

Palavras-chave: fibra alimentar, semente de abóbora, panetone

ABSTRACT

SANTANGELO, Sabrina Barreiros. **Use of the Pumpkin Seed Flour (*Cucurbita maxima*, L.) in Panettone**. Seropédica: UFRRJ, 2006. 84p. (Dissertation, Master Course in Food Science and Technology).

The objective of this work was to elaborate a panettone, sensorially acceptable, with a high content of alimentary fiber, pumpkin seed flours. Thus, control-panettones have been elaborated without the addition of the pumpkin flour, and with the addition of the pumpkin seed flour substituting 30% of the wheat flour by the one studied. Simultaneously, the physical, morphologic and physico-chemical characteristics of the pumpkin seed flour (PSF) have been evaluated, as well as the physical, macroscopic, physico-chemical and sensorial characteristics of the panettones obtained. The PSF and the panettones were characterized physically and chemically. The caloric value was calculated the Atwater factors. For the sensorial analysis of the panettone the affective test was applied using of the 9 points hedonic scale, and the discriminative test of multiple comparison, both for the attributes: general aspect, color, smell, texture and flavor. The data obtained in the analyses were evaluated by a variation analysis (ANOVA) and the Tukey test with a 5% level of significance. The granulometry indicated that an average of 57,65% of the flour is retained in a 0,250 mm diameter netting. The morphologic analysis of the PSF has indicated homogeneous flour, similar to flour products of yellowish colors. A detailed analysis has observed fibrous material in cylindrical form, whose pH was very near to the one of dry vegetables. The chemical analysis of the PSF has indicated a good source of fiber, proteins and lipids. 29,49g of insoluble fiber have been found in 100 grams of PSF. The panettone elaborated with PSF has presented a minor loss in the serving, a smaller rate of expansion, a more compact and continuous dough with smaller pores, a thin, firm, golden, shining rind, with a satisfactory pH in comparison to the commercial one. The humidity gradient ($p < 0,05$) was higher than the one in the control panettone. The panettone with PSF has presented high fiber values (9,41g/ 100g) being classified as a product rich in fiber. Significant value ($p < 0,05$) of protein has been also found. The affective sensorial test carried out has showed acceptability rates higher than 77% in the attributes color, smell and flavor, with only the texture attribute a little below 70%. When compared to the control one, the experimental panettone was considered better by 57% of the tasters in the general aspect, and by 46%, 58%, 62% and 32% of the tasters in the attributes color, smell, flavor and texture, respectively. It has been concluded that a panettone with a high fiber content, of good technological quality and good level of acceptability can be produced by substituting Pumpkin Seed Flour for wheat flour at a 30% level.

Keywords: alimentary fiber, pumpkin seed, panettone

1. INTRODUÇÃO

Os alimentos desempenham um papel importante na manutenção da vida do ser humano fornecendo os elementos nutricionais e calóricos necessários para o funcionamento do organismo, tais como carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas, minerais, entre outros.

É notória a crescente preocupação dos indivíduos com a saúde. Contudo, a correria da vida moderna, leva as pessoas a procurar alimentos industrializados onde predominam os refinados, os ricos em gorduras saturadas e pobres em fibra alimentar. O aumento do consumo desses alimentos, aliados ao estresse da vida moderna e à redução da prática de exercícios físicos, ocasionou o aumento de diversos distúrbios na saúde humana, como obesidade, hipertensão e problemas cardíacos.

O papel da alimentação equilibrada na manutenção da saúde tem despertado interesse pela comunidade científica que tem produzido inúmeras pesquisas com o intuito de comprovar a atuação de certos alimentos na prevenção de doenças.

Embora o interesse pela fibra alimentar tenha surgido no início dos anos 50, foi na década de 70 que ele renasceu, através de estudos epidemiológicos que observavam uma relação entre a incidência de determinadas doenças comuns nas sociedades industrializadas e a dieta deficiente em fibra que elas adotavam (PAINTER & BURKITT, 1971; BURKITT & TROWELL, 1975; LOPES *et al.*, 1984).

De acordo com estudos bem documentados, hoje em dia é aceito que as fibras alimentares têm um papel importante na prevenção de várias doenças, e que as dietas com alto teor de fibras, tais como as ricas em cereais, frutas e vegetais, têm um efeito positivo na saúde uma vez que seu consumo tem sido relacionado a uma decrescente incidência de vários tipos de câncer (RODRÍGUEZ *et al.*, 2006).

Com base na solubilidade em água, as fibras dietéticas são classificadas como solúveis (pectinas, gomas e mucilagens) ou insolúveis (celulose, hemicelulose e lignina). A fibra solúvel recebe essa classificação por reter água formando uma estrutura em forma de gel. Este tipo de fibra ajuda na diminuição do nível de colesterol, triglicérides e glicose. Já a fibra insolúvel, tem como principal função o aumento da velocidade do trânsito fecal através do intestino. Com isso, também diminui a exposição do cólon a agentes carcinogênicos, fazendo com que dietas ricas em fibras insolúveis atuem prevenindo o aparecimento de câncer nesse local.

Na atualidade, a elaboração de produtos ricos em fibras é uma forte tendência podendo-se aliar o hábito de vida saudável à praticidade exigida pelos consumidores. Profissionais da tecnologia e da indústria de alimentos buscam melhoramentos nas características sensoriais dos produtos para torná-los além de saudáveis mais atraentes para o paladar dos consumidores.

Inúmeros estudos têm sido realizados no sentido de substituir o trigo por outras fontes de fibra na elaboração de produtos. A indústria alimentícia está incluindo ingredientes com altos teores de fibras na formulação de seus produtos, tais como farelo de trigo, aveia, vegetais, frutas, entre outros.

A semente de abóbora é uma fração descartada a nível doméstico e também na agroindústria, com alto teor de fibra alimentar e, a sua utilização na forma de farinha, poderá ser um substituto do trigo em preparações conhecidas ou em novas preparações, agregando melhoramento do seu valor nutricional.

Produtos de panificação são consumidos em grande escala. Embora não constitua um alimento básico, o panetone é aceito e consumido por pessoas de qualquer faixa etária. Portanto, esta pesquisa, contribuirá para o aumento de estudos sobre a utilização integral de alimentos, alimentos para fins especiais e alimentos funcionais, enriquecendo com fibra alimentar, naturalmente presente e, geralmente, descartada dos alimentos, possibilitando assim, colocar no mercado um novo produto com boa aceitação e que contribuirá à saúde humana.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Fibra Alimentar

2.1.1 Aspectos gerais

A fibra alimentar é uma classe de polissacarídeos ou não, complexos, encontrados em vegetais superiores. Comumente produzida durante o estágio inicial da formação das paredes celulares do vegetal (HA *et al.*, 2000).

TROWELL *et al.* (1976) definiram fibra alimentar como polissacarídeos de plantas e ligninas (polímero de polifenol propano), resistentes à hidrólise por enzimas digestivas humanas. Para ROBERFROID (1993) o termo fibra alimentar é genérico e abrange uma ampla variedade de substâncias com diferentes propriedades físicas e vários efeitos fisiológicos.

As fibras alimentares são constituídas de celulose, hemicelulose, pectinas, gomas, mucilagens e ligninas. São substâncias não digeríveis pelas enzimas do intestino delgado de mamíferos monogástricos. Estas substâncias estão associadas a outros compostos situadas em uma matriz celular, que formam as frações indigeríveis e apresentam funções fisiológicas, metabólicas e nutricionais distintas (WILLIAMS, 1985; HERNÁNDEZ *et al.*, 1995; BRAVO & SAURA-CALIXTO, 1998).

Somente alimentos de origem vegetal são fontes de fibras. Os principais alimentos fontes de fibras podem ser reunidos em 6 grupos como descrito no Quadro 1.

Quadro 1- Principais alimentos fontes de fibra alimentar

GRUPOS	FONTES
1	Cereais integrais e derivados
2	Leguminosas secas
3	Raízes e tubérculos
4	Hortaliças
5	Frutas (frescas, secas e em conserva)
6	Nozes em geral e sementes

Fonte: CAVALCANTI (1989).

A capacidade que a fibra tem para reter água é de suma importância, em relação à formulação e processamento de alimentos ricos em fibra. Fisiologicamente, essa capacidade também é importante, já que a quantidade retida resultará em uma função específica no organismo. São diversos os fatores que influenciam essa ação da fibra, entre os quais podem ser mencionados o tamanho da partícula, pH e força iônica (McCANN & ROBERTS, 1991; LÓPEZ *et al.*, 1997).

Devido a estes diferentes fatores as fibras podem ser classificadas segundo a sua solubilidade em água, como insolúveis e solúveis.

A fração insolúvel é representada pela lignina e por polissacarídeos - como a celulose e hemicelulose. Sendo também chamadas de “estruturais”, são encontradas predominantemente nas hortaliças, leguminosas e cereais. Em geral, não são fermentadas e apresentam o efeito de diminuir o tempo de trânsito colônico, são laxativas, aumentam o peso e o volume fecal, embora possam também limitar a absorção de minerais e possivelmente vitaminas. As fibras insolúveis, também podem aumentar a excreção fecal de ácidos biliares e indiretamente aumentar o metabolismo de colesterol no fígado (OLSON *et al.*, 1987; SLAVIN, 1987; SELVENDRAN & VERNE, 1990; CUMMINGS, 1993; ROBERFROID, 1993).

A fração solúvel é representada pelos polissacarídeos - hemiceluloses solúveis, substâncias pécicas, gomas e mucilagens, também chamados de “não estruturais”. Ocorrem em grandes quantidades nas frutas, hortaliças e leguminosas. Sofrem fermentação no cólon e estão associadas à prevenção de doenças colônicas e não transmissíveis (SELVENDRAN & VERNE, 1990; JENKINS *et al.*, 2003). A fibra alimentar solúvel aumenta a viscosidade do conteúdo gástrico, retardando o seu esvaziamento e diminuindo a proporção de absorção de carboidratos no intestino delgado (SCHENEEMAN, 1986; GAMA, 1990).

Entretanto, as ações biológicas da fibra alimentar não ficam limitadas unicamente aos carboidratos, mas também deve-se estender ao conjunto da parede celular, incluindo fitoesteróis, polifenóis, amido resistente, proteína lignificada, produtos da reação de Maillard e alguns minerais (LÓPEZ *et al.*, 1997).

Podemos considerar que os compostos químicos das frações fibras alimentares citadas acima variam conforme as condições de extração, tratamento térmico, espécie e parte botânica do vegetal, fase de desenvolvimento desse vegetal, dentre outros.

Estes compostos químicos estão descritos a seguir.

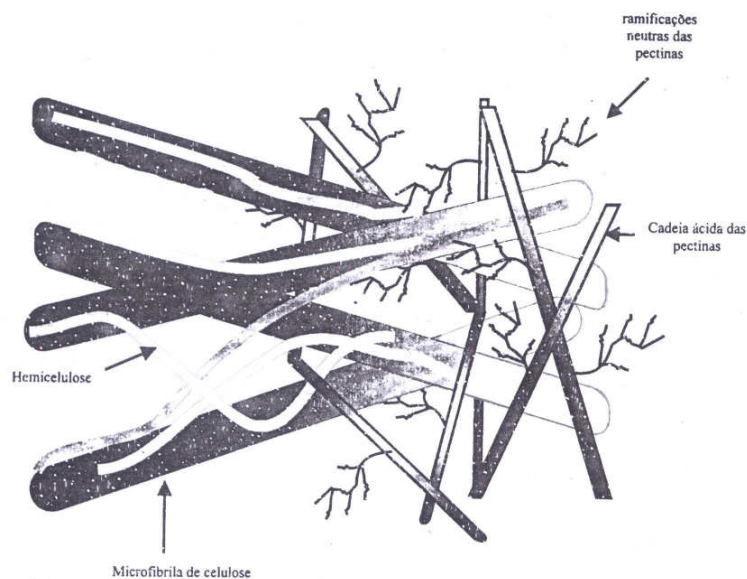
2.1.2 Estrutura química

Celulose

A celulose é um homopolímero linear de unidades de glicose anidra, unidas por ligações glicosídeas do tipo β -1,4. O grau de polimerização varia demasiadamente, dependendo da fonte e do tipo de processamento submetido. A estrutura natural da celulose apresenta um grau de polimerização de 1000 a 15000 resíduos de glicose anidra (CHANG *et al.*, 1981).

As cadeias de celulose agregam-se para formar microfibrilas (Figura 1). A disposição espacial destas cadeias lineares, ligadas por pontes de hidrogênio entre os grupos hidroxila das cadeias adjacentes, resulta na cristalinidade da celulose (SASAKI *et al.*, 1979).

Assim, a celulose apresenta regiões onde cadeias estão ordenadas paralelamente, denominadas cristalinas, as quais são separadas por regiões menos ordenadas, conhecidas como amorfas. Desta maneira, a celulose é considerada como uma substância paracristalina, estimando-se que a proporção do material cristalino seja em torno de 50 a 90%, mas nunca um perfeito cristal (CHANG *et al.*, 1981).



Fonte: LAJOLO *et al.* (2001).

Figura 1- Distribuição esquemática das frações fibra na parede vegetal

Hemiceluloses

As hemiceluloses representam um grupo de polissacarídeos muito importante, geralmente ligado entre si ou com outros polissacarídeos, como microfibrilas de celulose e pectinas (Figura 1). Estes carboidratos incluem os polissacarídeos fortemente ligados à celulose que são facilmente solúveis em álcalis diluídos depois da eliminação da lignina (HEREDIA *et al.*, 1995). A maioria das hemiceluloses está composta de pentoses e hexoses, que apresentam cadeia principal e ramificações, sendo por isso geralmente amorfas (WISKER & FELDHEIM, 1985). A estrutura das hemiceluloses varia grandemente, dependendo da origem da planta; entre as mais importantes pode-se mencionar: xilanas, arabinoxilanas, mananas, galactomananas, glucomananas, arabinogalactanas II, β -1,3 glucano e β -1,3 - β -1,4 glucano.

-Xilanas

Contêm uma cadeia principal formada por resíduos de D-xilopirranose com ligações β -1,4. É muito comum observar xilanas ramificadas, substituindo o resíduo de xilose, com unidades de α -4-O ácido metil glucurônico. A substituição também pode ser por α -arabinofuronase, que podem ser esterificados por grupos acetilas (WHISTLER & RICHARDS, 1970). Algumas xilanas podem conter longas cadeias ramificadas, contendo arabinose e outros açúcares; algumas vezes estão ligados fortemente a compostos polifenólicos (STEPHEN, 1983; BRETT & WALDRON, 1990).

-Arabinoxilanas

Constituem os maiores componentes do material xilanósico da parede celular das gramíneas (HOFFMANN, *et al.*, 1992).

-Mananas

São polissacarídeos formados por uma cadeia de β -1,4 manose. Quando a cadeia apresenta também α -1,6 galactose ao mesmo tempo, são denominadas galactomananas. As mananas purificadas são polissacarídeos muito compactos, devido à presença de um grande número de pontes de hidrogênio intramoleculares, chegando assim a ocupar posição entre microfibrilas da celulose (BRETT & WALDRON, 1990). As galactomananas são solúveis em água, e podem ser classificadas como gomas e mucilagens (STODDART, 1984).

-Glucomananas

Formadas por uma cadeia de β -1,4 glicose e β -1,4 manose sem uma seqüência regular. As glucomananas que contêm um único resíduo de galactose na cadeia lateral, na mesma proporção que a glicose, são denominadas galactoglucomananas (STEPHEN, 1983).

-Xiloglucanas

São heteropolissacarídeos com uma estrutura repetida de diferentes polissacarídeos; constituem a principal hemicelulose da parede primária das dicotiledôneas. As unidades já identificadas são um heptassacarídeo e um monossacarídeo. O primeiro é constituído por quatro resíduos de β -1,4 glicose e três de xilose terminal, unidas à cadeia de glicose principal por ligações β -1,6. O monossacarídeo contém ainda fucosil galactose ligado a um dos resíduos de xilose (EDELMAAN & FRY, 1992).

-Glucoomananas

São polissacarídeos com cadeia principal formada por unidades de α -1,4 manose e β -1,4 ácido glucurônico, com ramificações de xilose ou galactose unidas por ligações β -1,6 ou de arabinose ligadas à manose por unidades β -1,3 (ASPINALL, 1983).

-Arabinogalactanas II

Polissacarídeo com estrutura altamente ramificada, com resíduos de β -D-galactopiranosose unidos à cadeia principal por ligações 1,3, e à cadeia ramificada, por ligações 1,6; com muita frequência podem ser localizadas: L-arabinose, L-arabinopiranosose, ácido D-glucurônico e ramnose nas cadeias laterais (WAKABAYASHI *et al.*, 1989; MANZI *et al.*, 1990).

- β -1,3 Glucana

É um polissacarídeo sintetizado pela célula, facilmente degradado; as ligações β -1,3 facilitam a conformação de uma estrutura helicoidal que permite a formação de microfibrilas (HEREDIA *et al.*, 1995).

- β -1,3 - β -1,4 Glucana

São polissacarídeos lineares, que ocorrem preferencialmente em plantas monocotiledôneas, usualmente unidos por ligações β -1,3 e separados por dois, três ou quatro resíduos de glicose unidos por ligações β -1,4 (RENARD *et al.*, 1990).

Lignina

Quando os tecidos das plantas têm sua fase de crescimento finalizada, algumas células diferenciadas específicas sintetizam lignina, substância que pode ser caracterizada como um composto tridimensional formado por unidades de fenilpropano (HEREDIA *et al.*, 1993). Embora a estrutura química de lignina não tenha sido completamente elucidada, é reconhecido que ela forma uma estrutura reticular muito complexa, que tem como precursores três álcoois aromáticos: coniferílico, cumarílico e sinafílico, unidos por uma grande variedade de ligações. Durante a polimerização, as moléculas se expandem inteiramente na parede celular, deslocando água e produzindo como resultado uma estrutura fortemente hidrofóbica que interage com os outros componentes da parede celular (HEREDIA *et al.*, 1995).

A presença da lignina na parede celular é o principal fator responsável pelas dificuldades na degradação da fibra nas plantas, pois ela forma um tipo de cobertura que torna quase impossível a penetração de agentes químicos ou enzimáticos até os outros componentes da fibra. Assim, as substâncias pécticas que constituem a principal fração digerível da parede celular, como celulose e hemiceluloses, são protegidas e possivelmente cobertas diretamente por uma barreira de lignina (WILSON *et al.*, 1989).

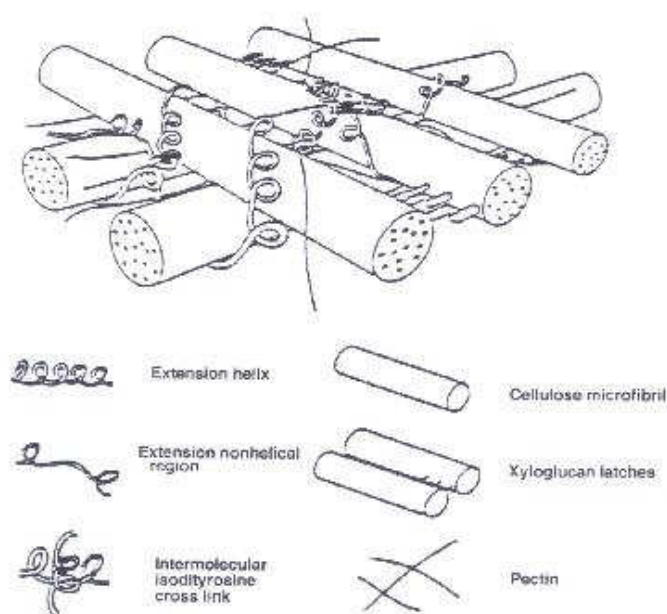
A lignina também forma uma barreira efetiva contra alguns patógenos, constituindo uma boa proteção contra as possíveis infecções no vegetal. Além da lignina, outros compostos fenólicos podem estar presentes, sendo o mais significativo o ácido ferúlico, que esterifica arabinose e galactose nas substâncias pécticas (ERASO & HARTLEY, 1990; IYAMA *et al.*, 1990).

A composição química da lignina é diferente em cada grupo de plantas: as gimnospermas têm alta proporção de álcool coniferil; entretanto as dicotiledôneas e angiospermas têm igual proporção de álcoois coniferil e sinafil; as monocotiledôneas, por outro lado, têm a mesma quantidade dos três álcoois (SELVENDRAN, 1984).

Substâncias pécticas

As substâncias pécticas consistem de uma complexa mistura de polissacarídeos coloidais, que podem ser extraídas da parede celular com água, ou com soluções de agentes quelantes. O material péctico está fortemente envolvido na estrutura e textura da parede

celular de produtos vegetais. Polímeros com alto grau de esterificação (DE) tem pouca capacidade de interação com outros componentes da parede celular. Os polímeros com médio e baixo grau de esterificação são estabilizados por ligações iônicas, formando géis com o cálcio, e podem ser solubilizados pelo uso de agentes quelantes, como oxalatos. Outros poderiam ser ligados covalentemente às hemiceluloses, celulosas e proteínas (Figura 2), sendo liberados somente por tratamento com álcalis ou ácidos diluídos (RENARD *et al.*, 1990).



Fonte: THAKUR *et al.* (1997).

Figura 2- Esquema geral de parede celular vegetal

O fato característico mais importante destes polissacarídeos é que estão formados por resíduos de ácido anidrogacturônico; entretanto, eles também contêm resíduos de ramnose, arabinose e galactose. Geralmente a ramnose forma parte da cadeia principal, enquanto a arabinose e a galactose são achadas nas cadeias laterais, ligadas à cadeia principal por ligações covalentes (HEREDIA *et al.*, 1995).

Entre os polissacarídeos pécnicos mais representativos da parede celular, pode-se mencionar: ramnogalacturonana, arabinana, galactana, arabinogalactana I e D-galacturonana, descritos a seguir.

- Ramnogalacturonana

Tem conformação em zig-zag, pelo fato de aparecerem resíduos de 1,2 ramnose na cadeia de α -1,4 ácido galacturônico. Quando a cadeia é ramificada no C₄, forma-se uma configuração Y; nessa estrutura, zonas altamente ramificadas alternam-se com zonas não ramificadas, dando lugar a compostos de alto peso molecular (HEREDIA *et al.*, 1995).

As cadeias curtas laterais são formadas por: D-arabinose, D-xilose, e menos freqüentemente por L-fucose, ácido D-glucorômico, 2-O-metil-D-xilose, 2-O-metil-L-fucose e D-apiose (OLSON, 1987).

-Arabinana

Formada por resíduos de α -L- arabinofuranose com ligações 1,5. As ramificações são compostas principalmente de unidades de α -arabinofuranose distribuídas de forma homogênea ao longo de toda a molécula. O arabinana é encontrado em vegetais, frutas e sementes, sendo muito difícil de isolar, devido à sua extrema sensibilidade à presença de ácidos (SIDDIQUI & EMERY, 1990).

-Galactana

É um homopolímero de β -1,4 galactose; entretanto, podem ocorrer ramificações de ácidos galacturônico ou glucurônico no C₆. A galactana tem sido caracterizada a partir de Lupinus, e constitui um polissacarídeo de reserva, que é totalmente utilizada durante a germinação (STEPHEN, 1983).

-Arabinogalactana I

Polissacarídeo formado por uma cadeia principal de β -1,4-D-galactose, com ramificações de arabinose no C₃ mantidas por ligações α -1,5, podendo estar ligada a ramnogalacturonam (STEPHEN, 1983).

-D-Galacturonana

Constituída de unidades α -1,4-ácido galacturônico com um grau variável de esterificação. O comprimento das cadeias é variável, podendo incluir desde algumas unidades a várias centenas de resíduos de ácido galacturônico (HEREDIA *et al.*, 1993).

As pectinas obtidas de vegetais são compostas de moléculas de comprimentos variáveis, mas em geral pouco deferentes da média. Nos vegetais, as pectinas estão ligadas freqüentemente à celulose (Figura 1 e Figura 2), especialmente nas paredes celulares, na forma de um complexo insolúvel em água, ainda pouco conhecido, chamado protopectina; às vezes, é suficiente um leve aquecimento em meio ácido para liberar a pectina, que é solúvel em água (KATO & NEVINS, 1989).

2.1.3 Efeito biológico

O consumo regular de fibras alimentares tem sido uma das mais constantes recomendações feitas por nutricionistas e órgãos oficiais. Em adultos, MATTOS & MARTINS (2000) constataram consumo médio diário da população brasileira de 24 g de fibras totais. Verificaram que a maioria dos alimentos presentes na dieta habitual continha baixo teor de fibras e que o feijão é o principal alimento fonte de fibra na alimentação do brasileiro.

TURANO *et al.* (2000) formularam uma tabela com recomendações para ingestão diária de fibra alimentar e seus componentes. Para fibra alimentar total sugere-se de 25 a 30g; para celulose, hemicelulose e protopectina de 4 a 6g; lignina de 2 a 4g; pectina total de 5 a 10g e pectina solúvel de 0,7 a 1,6g. Estas recomendações estão baseadas na já constatadas ações das fibras alimentares nos efeitos biológicos e nutricionais.

As ações fisiológicas das fibras insolúveis e solúveis são em parte atribuídas às diferentes propriedades físicas (HOPEWELL *et al.*, 1993). De fato, os efeitos fisiológicos causados pelas fibras como alteração da sensação de saciedade, alteração do trânsito gastrointestinal, modificação do bolo fecal com variações químicas e microbiológicas (VAN SOEST, 1978), ação no nível de colesterol sanguíneo, glicemia e insulina pós-prandial, flatulência e alteração na biodisponibilidade de nutrientes são decorrentes de um conjunto de componentes químicos que desempenham essas funções (LAJOLO *et al.*, 1988; INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS, 1989).

Desde a década de setenta, relaciona-se à ausência de fibra alimentar na dieta a algumas enfermidades crônicas não transmissíveis, como hemorróidas, diverticulite, câncer de cólon e de reto (KLURFELD, 1992; Mc INTYRE *et al.*, 1993), diabetes (AREAS & REYES, 1996), obesidade (ARTEAGA, 1996) e dislipidemias (ANDERSON, 1986; ASCHERIO & WILLETT, 1995).

BURKITT (1975) verificou que com a industrialização ocorreram mudanças no padrão alimentar dos povos do Ocidente e, paralelamente, ocorreu o aumento de algumas doenças que são raras nas populações nativas da África. Houve um maior consumo de produtos refinados com baixo teor de fibras, o que poderia ter acarretado as doenças crônicas não transmissíveis, chamadas “doenças da civilização ocidental”.

Pesquisas feitas na Alemanha demonstraram que pelo menos 25% dos alemães sofrem de constipação intestinal. Estes efeitos foram atribuídos à falta de fibra na alimentação, indicando que em 1880, a média de consumo por pessoa era de 50g de fibra/dia, enquanto que em 1980 a ingestão foi apenas de 20-25g/dia (BECKER *et al.*, 1986).

Estimativas realizadas no início da década de 90 revelaram que 35% dos cânceres, e talvez 50% das doenças cardiovasculares, são causadas por dietas tipicamente pobres em fibras, ricas em gordura e altas em carcinogênicos (ALABASTER, 1990). De acordo com a ingestão de alimentos ricos em fibra diminuí os riscos de câncer retal e de cólon (SLATERRY *et al.*, 2004; CAMPOS *et al.*, 2005).

SAVIO *et al.* (2005) avaliaram o almoço servido a participantes do programa de alimentação do trabalhador. Neste estudo foi verificado que boa parte da população além de apresentar excesso de peso tinha um consumo de fibras alimentares abaixo do recomendado, aproximadamente 6,0 g (sexo feminino) e 8,3 g (sexo masculino).

CHEN & HUANG (2003) verificaram baixo consumo de fibra entre a população idosa. Fatores fisiológicos como a capacidade de mastigação e deglutição, seria a principal causa dessa baixa ingestão.

Os habitantes das regiões da África e Ásia, cujo consumo de fibra alimentar total varia de 50 a 150g/dia apresentam um tempo de trânsito intestinal de 30 horas, enquanto que os povos da cultura ocidental, que consomem ao redor de 25 a 30g/dia, apresentam um tempo de trânsito intestinal de 60 a 90 horas (GAMA, 1990).

KIKUCHI & YAJIMA (1992) estudaram o tempo de retenção gastrointestinal em ratos alimentados com dietas contendo vários tipos de celulose e observaram que um aumento da capacidade de retenção de água acelera o trânsito de alimentos sólidos devido à habilidade da celulose de reter água na massa alimentar sólida.

LUPTON *et al.* (1993) observaram redução do trânsito intestinal de seres humanos recebendo dietas suplementadas diariamente com 30 gramas de farelo de cevada. Os autores identificaram o alto teor de fibra insolúvel do farelo de cevada como o responsável pela redução do tempo de trânsito intestinal, embora, indivíduos que receberam suplementos com 20 gramas de celulose microcristalina não tenham apresentado o mesmo resultado.

CERQUEIRA (2006) trabalhou com farinha de semente de abóbora (FSA) com alto teor de fibra insolúvel. Estudou o efeito dessa farinha no trato intestinal e no metabolismo glicídico e lipídico de ratos. Observou aumento no peso e volume do material fecal, redução significativa da glicose e triglicerídeos séricos, e redução de até 36% do colesterol nos animais submetidos à ração com FSA.

Como os efeitos fisiológicos das fibras solúveis e insolúveis são diferentes, é recomendável que sejam consumidos, diariamente, variados alimentos fontes de fibras. Dessa maneira pode-se desfrutar dos benefícios concedidos pelos dois tipos de componentes das fibras alimentares.

O consumo de alimentação equilibrada vale dizer, caloricamente suficiente, completa em nutrientes (inclusive fibras alimentares), harmônica e adequada, com variação ampla dos alimentos que compõem a dieta, ainda constitui o recurso mais seguro e eficaz para proteger, manter e promover a saúde (CAVALCANTI, 1989).

2.2 Produtos Alimentícios Fonte de Fibra

2.2.1 Experiências Latino Americanas com matérias-primas regionais

O aproveitamento dos subprodutos industriais é um tema de grande interesse, devido a sua possibilidade de aplicação em produtos para uso em humano.

Na América Latina vários pesquisadores vêm utilizando matérias-primas regionais para incrementar produtos alimentícios seja com a finalidade de enriquecimento de fibra alimentar, de compostos bioativos (antioxidantes naturais) pigmentos, dentre outros.

PÉREZ & SÁNCHEZ em 2001 apresentaram em seu trabalho diversos estudos com fonte de fibra alimentar provenientes de matéria-prima regional de Cuba como torta de piña, casca de cítricos, trigo, soja e cana. Elegeram como fato importante o tratamento de extração das frações fibra alimentar, granulometria dessas frações sob o ponto de vista tecnológico e que a eficiência fisiológica não está apenas na quantidade de fibra alimentar

oferecida no produto, e sim nas estruturas decorrentes dos processos de preparo e fabricação.

PENNA (2001) desenvolveram no Chile produtos como muffins, biscoitos e bolachas enriquecidos com três diferentes fontes de fibra alimentar: farelo de aveia, farinha de lupino e celulose microcristalina. Os alimentos desenvolvidos apresentaram excelente aceitação. Concluíram ser factível aumentar a ingestão de fibra alimentar através de enriquecimento de alimentos com matéria-prima regional.

BERMÚDEZ (2001) elaboraram e caracterizaram preparações com subprodutos da indústria alimentícia na Colômbia. Os estudos iniciaram-se utilizando torta de mandioca proveniente da fabricação de farinha e das cascas de maracujá. Os resultados da composição química das farinhas obtidas acima revelaram alto teor de fibra alimentar. Os produtos elaborados mostraram índice de aceitabilidade superior a 80%.

No Brasil, sobretudo, a partir da década de noventa, alguns pesquisadores investiram em pesquisas tecnológicas com o intuito de explorar o potencial regional de matérias-primas naturalmente fontes de fibra alimentar.

WASZCZYNSKYJ *et al.*, em 2001, preocupados com o incremento da dieta com fibra alimentar, lançaram mão da Ciência e Tecnologia de Alimentos incrementando produtos alimentícios com bagaço de maçã (bruto e tratado) na elaboração de farinhas para aplicação em produtos de panificação. Após avaliação química, foram encontrados elevados teores de fibras, 21,33% e 66,03% nas matérias-primas, respectivamente. Concluíram que o aproveitamento de resíduo vegetal, para repor fibra alimentar, foi perfeitamente viável quer do ponto de vista da palatabilidade, constatado sensorialmente através de testes realizados, utilizando escala hedônica de nove pontos, bem como a relação ao seu custo de produção.

PUMAR & DA SILVA (2001) avaliaram as frações obtidas no pré-preparo da abóbora bahiana e verificaram que cerca de 28% desse alimento é desperdiçado e que podem ser fonte potencial de fibra alimentar.

PUMAR *et al.* (2005) quantificaram as diferentes frações das abóboras bahiana e moranga e determinaram a composição das farinhas de semente de abóbora (FSAs), *in natura* e desidratadas a diferentes tratamentos térmicos (50, 70, 90 e 110°C). A proporção de perdas tradicionais (cascas, fiapos e sementes) foi de 29 e 23% para as abóboras bahiana e moranga, respectivamente. Destaca-se que 5% foi de semente na abóbora baiana e 3% na moranga. Quanto à composição observou-se que, umidade e cinzas tiveram resultados paralelos sob a forma *in natura* e nos quatro tratamentos estudados para ambas as variedades. As sementes *in natura* tiveram um teor de proteínas de 32 e 24%, para abóbora baiana e moranga, respectivamente. Conclui-se que, a abóbora baiana apresenta maior proporção de sementes além de teor protéico superior ao da moranga, indicando assim, sua aplicabilidade em preparações e/ou formulados e/ou produtos à base de semente de abóbora.

2.2.2 Legislação

As principais informações contidas nos rótulos de alimentos (MIGUEZ, 2005) fazem referência a declaração dos nutrientes (é a relação ordenada dos nutrientes) e a informação complementar (é a afirmação, sugestão ou implicação de que o produto possui propriedades nutricionais particulares).

A Portaria nº 27 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 1998_a) determina no regulamento técnico referente à Informação Nutricional Complementar para produtos prontos para consumo, que produtos fonte de fibra, devem ter no mínimo de 3g de fibra/100g no caso de sólidos e um mínimo de 1,5g fibra/100ml no caso de líquidos. Para cumprir o atributo de alto teor em fibra alimentar (rico), o produto pronto para o consumo deve ter no mínimo de 6g fibra/100g no caso de sólidos e um mínimo de 3g fibra/100ml no caso de líquidos.

O consumo médio de fibras na América do Sul é de 15 gramas/dia e a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda a ingestão diária de 25 a 40 gramas. Em todas as classes sociais observa-se uma ingestão insuficiente de fibras, provavelmente, devido a maus hábitos alimentares.

As recomendações para dieta sugerem o aumento da ingestão de fibra alimentar para 20 a 30 g ao dia (NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON NUTRITION EDUCATION, 1983). No Quadro 2 podemos observar as recomendações de ingestão diária de fibra alimentar total, em diferentes países, sendo que a maioria recomenda 30g/dia.

Quadro 2- Recomendações diárias de fibra alimentar total em diferentes países

ORIGEM	RECOMENDAÇÃO (g/dia)	REFERÊNCIAS
Bélgica	15 - 22 g/ 1000 kcal/ dia	HENAUW & BACKER (1999)
Irlanda	≥ 25	FLYNN & KEARNEY (1999)
Grécia	> 25	MOSCHANDREAS & KAFATOS (1999)
Brasil	25 - 30	TURANO <i>et al.</i> (2000)
Dinamarca	25 - 35	HARALDSDÓTTIR (1999)
Finlândia	25 - 35	VALSTA (1999)
Suécia	25 - 35	BECKER (1999)
Portugal	27 - 40	GRAÇA (1999)
Reino Unido	30	WEARNE & DAY (1999)
Alemanha	≥ 30	HERMANN-KUNZ & THAMM (1999)

Para atingir as recomendações é necessária a ingestão de frutas, cereais integrais, verduras, legumes e leguminosas, desde a infância, contribuindo assim, na formação de hábitos alimentares que contribuiriam na diminuição do risco de doenças crônico-degenerativas como obesidade, cardiovasculares, diabetes mellitus e outras (WILLIAMS, 1995; WILLIAMS *et al.*, 1995; CUNHA & CALDAS, 2002).

2.2.3 Subprodutos utilizados na indústria alimentícia

Anualmente, é descartada uma grande quantidade de subprodutos das indústrias alimentícias (talo de espinafre, sementes e miolos de maçã e de abacaxi) que podem ser tratados, vendidos e utilizados em produtos enriquecidos com fibra alimentar (BERASAIN, 1986; PROTZEK, 1997; WASZCZYNSKYJ *et al.*, 2001). O desenvolvimento desses produtos tem propiciado o uso de tecnologia para obtenção de concentrados de fibra a partir de uma gama de matérias-primas, através de seus subprodutos.

A panificação foi a primeira tecnologia que estudou a incorporação de fibras insolúveis, entre 1,5% a 2% aos produtos. Essa incorporação visava melhorar a maciez dos produtos aumentando sua capacidade de retenção de água, podendo variar de três a seis vezes o seu peso em água. Com a melhoria da estrutura do miolo e da estabilidade da massa, as fibras aumentam a regularidade do processo e a maquinabilidade, refletindo, portanto no volume do pão (FIBRAS, 1999 *apud* POSSAMAI, 2005).

Alfa celulose, celulose de polpa de madeira, farelo de cereais, celulose microcristalina e outros materiais lignocelulósicos têm sido introduzidos como ingredientes numa grande variedade de produtos de panificação, para incrementar o conteúdo de fibra alimentar e satisfazer a crescente demanda do consumidor (GOULD *et al.*, 1989).

Além da aplicação em pães, as fibras foram estudadas em outras preparações e produtos alimentícios.

OLIVEIRA (1988) utilizou como fonte de fibra alimentar, para o preparo de biscoitos, o resíduo fibroso de milho, um subproduto na produção de flocos de milho verde. No preparo dos biscoitos com alto teor de fibra chegaram a uma proporção de farinha de trigo e resíduo fibroso de milho de 1:1. Através desta relação, obtiveram biscoitos com 23,2% de fibra detergente neutro (base seca), os quais, ao serem avaliados sensorialmente, apresentaram boa aceitação, uma vez que a nota média atribuída pelos provadores, numa escala de 1 a 9 pontos, foi de 7,4.

BRUEMMER *et al.* (1989) estudaram a influência da adição de fibra da polpa de beterraba para tamanhos de partícula média e fina, em níveis de 5 e 10% de substituição, sobre a elaboração de pães, pastéis e biscoitos, utilizando farinhas de trigo e centeio. Os pesquisadores observaram que as propriedades de estocagem melhoraram nos pães e pastéis. Porém, a adição de fibra da polpa de beterraba teve efeitos negativos nas propriedades sensoriais e texturais dos biscoitos.

OLIVEIRA & REYES (1990) adicionaram flocos de milho como fonte de fibra alimentar à farinha de trigo em níveis de 50% durante a elaboração de biscoitos, notando que a qualidade sensorial e as características tecnológicas foram aceitáveis. O conteúdo de fibra no produto final foi de 23,2%, determinada como fibra detergente neutra.

FREITAS (1993) elaborou uma sopa desidratada rica em fibra para indivíduos diabéticos, cuja formulação continha 7,5% de pectina cítrica e obteve características sensoriais aceitáveis.

COSTA (1998) elaborou um granulado rico em fibra da dieta a partir do bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.). A análise química da farinha do bagaço de cana indicou níveis de 74,80% de fibra insolúvel e 1,42% de fibra solúvel.

CÉSPEDES (1999) através de seus estudos demonstrou que é possível a obtenção de biscoitos tipo *cookies* de boa qualidade tecnológica e bom nível de aceitação por substituição até o limite de 15% de trigo por polpa de laranja extrusada.

SILVA *et al.* (2001) elaboraram biscoitos isentos de açúcares, de boa qualidade tecnológica, fontes de fibra alimentar e de características sensoriais aceitáveis com até 10% de substituição de farinha de trigo por farinha de jatobá-do-cerrado ou jatobá-da-mata. As farinhas de jatobá-do-cerrado e jatobá-da-mata apresentaram alto teor de fibra alimentar total, com predominância de fibra insolúvel.

TANGKANAKUL *et al.* (1995) estudaram efeitos da adição de diferentes fontes de fibras (cascas de vagens vermelhas, farelo de arroz, casca de soja, sementes de sésamo branco) à farinha de trigo, a níveis de até 30%, durante a elaboração do pão. Substituíram também até níveis de 70% da farinha por outras fontes de fibra (coco, cascas de soja, germen de trigo e semente de girassol) na elaboração de biscoitos tipo *cookies*. Os pesquisadores relataram que os pães suplementados com diferentes tipos de fibra apresentaram diminuições no volume, por outro lado, foram notados incrementos na densidade e dureza. Finalmente, foi evidenciado que as fibras incrementaram o fator de expansão e diminuíram a densidade dos *cookies*.

WILLE & MADALOZZO (1993) e WILLE *et al.* (1993) obtiveram farinhas com alto teor de fibras alimentares a partir de matérias-primas normalmente descartadas em fábrica de desidratação de vegetais e frutas, buscando um aproveitamento desse descarte durante o processamento, bem como um produto de baixo custo e, com boas condições sanitárias e de palatabilidade.

FERNÁNDEZ *et al.* (1992) e LARRAURI *et al.* (1994) estudaram o aproveitamento de subprodutos da indústria de vegetais em Cuba objetivando o enriquecimento de produtos com concentrado de fibra de frutas cítricas e pinha para regimes especiais (obesidade e dietas enterais).

BERMÚDEZ (2001) estudou a incorporação de fibra de maracujá em preparações típicas da Colômbia. Os resultados demonstraram que do ponto de vista tecnológico foi possível incorporar até 15% de fibra de maracujá. No entanto a avaliação sensorial mostrou que os produtos com 8% de fibra de maracujá foram de melhor aceitabilidade.

VAN BOEKEL *et al.* (2001) encontraram um valor de 35 % em relação às partes comumente não aproveitadas quando da extração de suco de laranja-pêra.

PEREZ (2002) verificou que biscoitos tipo salgado de boa qualidade tecnológica e excelente nível de aceitação podem ser produzidos substituindo a farinha de trigo por farinha de berinjela até o limite de 10%.

MIRANDA *et al.* (2004) encontraram resultados positivos quando elaboraram biscoitos tipo *cookies* com concentrações de 25, 50, 75 e 100% de farinha de sarraceno em substituição à farinha de trigo. Foi verificado que o fator de expansão dos biscoitos aumentou e a espessura diminuiu com o aumento do teor de farinha de sarraceno e que o volume específico não sofreu alterações. A adição da farinha testada também tornou o produto mais crocante e seco, o que é viável. Os autores concluíram então que a farinha de sarraceno pode ser usada na produção de biscoitos sem prejuízo às características físicas do produto.

BUENO (2005) confeccionou biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha da semente e polpa de nêspera. As análises sensoriais mostraram que os biscoitos com os melhores níveis de aceitação foram aqueles elaborados com níveis de substituição de até 10% de farinha de semente de nêspera. Para as barras de cereais, a melhor formulação aceita pelos provadores foi aquela que conteve 8% de semente.

Vários outros pesquisadores continuam investindo na utilização integral de matérias-primas regionais naturalmente encontradas nos alimentos como demonstrados recentemente por OLIVEIRA *et al.* (2004) e MENEGUEL *et al.* (2004).

ARORA & CAMIRE (1994) pesquisaram em bolos e biscoitos que quando foi feita a substituição de uma parte de farinha de trigo por fibras (frutas, açúcar da beterraba, farelo de trigo, celulose ou casca de batata) aumentou a firmeza e conservou a textura durante a estocagem. Em “cookies”, a substituição de farinha por farelo de trigo e celulose resultou em texturas mais firmes.

Em pesquisa com pão de mel enriquecido com fibras, POSSAMAI (2005) verificou que tanto o enriquecimento com o farelo de trigo quanto com a linhaça, obtiveram uma boa aceitabilidade entre os consumidores.

2.2.4 Abóbora e semente de abóbora

A abóbora pertence à ordem *Cucurbitales*, família *Cucurbitaceae* e espécie *Cucurbita*, sendo muito utilizada na composição da dieta, principalmente no estado de madura.

Sua semente é apreciada por alguns indivíduos na forma torrada, além de ser apresentada pela medicina caseira com grande destaque pela sua ação anti-helmíntica, entretanto, este efeito é visto com reservas pela literatura científica. LANZILLOTTI *et al.* (2001) verificaram em estudos realizados com a FSA, discreta redução de *A. lumbricóides* e *E. coli* em exame coprológico realizado em crianças após administração da semente. Vários estudos têm sido realizados com diferentes espécies de abóboras. Para verificar a eficácia da semente da abóbora bahiana (*Cucurbita maxima*, L.) como antiparasitário intestinal, OBREGÓN *et al.* (2004) administraram 23, 24 e 25g de sementes e verificaram a morte do helminto (*Tênia canina viva*) em 57,1, 85,7 e 100% respectivamente.

AMBRÓSIO *et al.* (2006) avaliaram a aceitabilidade de flocos desidratados de abóboras do tipo moranga e rasteira. Os flocos foram avaliados quanto às características microbiológicas, características físico-químicas e aceitabilidade dos flocos adicionados ao feijão e ao pirão de 188 adultos e 67 crianças, respectivamente. Os flocos estavam adequados quanto às características microbiológicas e físico-químicas e os percentuais de aceitação foram de 95,21% para os adultos e 95,52% para as crianças. Os resultados obtidos permitiram concluir que os flocos desidratados de abóbora são excelente fonte de carotenóides e poderiam ser utilizados no combate a hipovitaminose A.

Segundo dados do IBGE (1981) a semente de abóbora apresenta uma composição química de: 547kcal, 30,03g de proteínas, 45,8g de lipídios, 14,4g de glicídios, 2,2g de fibras, 38mg de cálcio, 9,2mg de ferro e 1064mg de fósforo. Esses valores estão baseados em 100g do alimento.

EL-ADAWY & TAHA (2001) analisaram as características e a composição do óleo e da farinha provenientes da polpa da semente de abóbora e concluíram que a semente estudada pode ser utilizada como fonte de proteína com excelentes propriedades funcionais, possui alto teor de triglicerídeos e ácidos insaturados, a farinha apresenta quantidades consideráveis de fósforo, potássio, magnésio, manganês e cálcio, possui potencial para ser aplicada no sistema alimentício, atua como bom suplemento nutricional e antioxidante, o óleo extraído poderia substituir outros óleos insaturados, portanto, este subproduto é lucrativo e minimiza o desperdício.

YOUNIS *et al.* (2000) estudaram as propriedades da semente de abóbora (*Cucurbita pepo*, L.) e a composição do seu óleo. O óleo apresentou o predomínio de quatro ácidos graxos sendo eles o palmítico, esteárico, oléico e linoleico nas proporções de 13,3%, 8 %, 29% e 47%, respectivamente. O teor de insaturados desta semente de abóbora foi de 78%. Os autores acharam um percentual médio de 35 % de óleo e 3mg/100g de α -tocoferol, na composição da semente de abóbora.

DEL-VECHIO *et al.* (2005) verificaram o efeito do tratamento térmico das espécies de abóboras *Cucurbita maxima* (CMA), *C. moschata* (CMO) e o híbrido F1 (CMA x CMO) sobre os níveis de fatores antinutricionais e/ou tóxicos e observaram que a espécie *C. maxima* apresentou os níveis mais baixos de cianeto e de polifenóis e, maior digestibilidade, o tratamento térmico reduz o nível de cianeto, inibidor de tripsina e da atividade de hemaglutinina e que não foram detectados teores de ácido oxálico e nitrato.

AL-ZUHAIR *et al.* (1997) potencializaram o efeito da sinvastatina, medicamento utilizado no tratamento da hipercolesterolemia, com óleo de semente de abóbora, sugerindo que a administração do óleo em associação a doses reduzidas do medicamento seria eficaz na hipercolesterolemia, além de reduzir a atividade das enzimas séricas (aminotransferase e creatina fosfoquinase) que indicam prejuízo aos tecidos muscular e hepático.

PUMAR *et al.* em 2002 reconhecem que os percentuais de desperdícios são significativos e uma importante expressão em termos nutricionais que não estão sendo utilizados na alimentação humana. PUMAR & SILVA (2001) encontraram perdas de 26% para as partes normalmente descartadas (casca, fiapos e sementes) de abóbora bahiana e PUMAR *et al.* (2005) encontraram perda de 29 % e 23% em termos de casca, fiapos e sementes para abóbora bahiana e moranga, respectivamente. As sementes constituíram 5 % da abóbora bahiana e 3% da abóbora moranga.

Uma das formas de incrementar a dieta com fibra, envolvendo Nutrição e Saúde, é aumentar o consumo de frutas, legumes, leguminosas e cereais integrais, obtendo-se desse modo, um consumo equilibrado de fibras solúveis e insolúveis. Uma outra forma envolve a Ciência e Tecnologia de Alimentos, onde o desenvolvimento de produtos utilizando integralmente os alimentos, em especial, frutas e hortaliças, tem como principal finalidade, repor ou enriquecer com fibra alimentar sendo uma área de trabalho que está em plena ascensão (DREHER, 1995; SILVA, 1997; PUMAR *et al.*, 1998; PUMAR & FREITAS, 2003).

FREITAS *et al.* (2002_{ab}) confeccionaram biscoitos sequilhos com a utilização de farinha de semente de abóbora, e biscoitos tipo *cookies* com acréscimo de amido resistente de banana verde e farinha de semente de abóbora, observando índice de aceitabilidade acima de 70% dos produtos elaborados.

Nos últimos anos tem se dado importância à utilização integral dos alimentos, principalmente os de origem vegetal, que são fonte de fibra, substâncias bioativas, além de vitaminas e minerais (MOLLÁ *et al.*, 1994; PUMAR *et al.*, 1997).

Fontes alternativas de fibra alimentar podem beneficiar muito as indústrias alimentícias, pois além de contribuírem para o enriquecimento de produtos, diminuem o desperdício, utilizando integralmente o alimento (GIUNTINI *et al.*, 2003).

SANTANGELO *et al.* (2005) avaliaram o efeito da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) sobre o peso corporal e fecal de ratos. As rações foram formuladas substituindo 30% do valor total de amido e dextrina da ração controle, pela FSA. O peso corporal dos animais submetidos as rações controle e experimental não diferiram ($p > 0,05$) entre si, enquanto o peso fecal úmido e seco diferiram ($p < 0,05$). Foi concluído que a FSA

quando incorporadas às rações oferecem quantidades energéticas suficientes para o crescimento dos animais e também aumentam o peso e a maciez das fezes, contribuindo para a saúde dos colonócitos.

CARESTIATO *et al.* (2005) analisou as características térmicas e espectroscópicas da farinha produzida a partir da semente de abóbora bahiana. Este estudo concluiu que o produto pode ser processado em temperaturas menores que 250°C, dependendo do tempo sem prejuízo das suas características e propriedades funcionais, o que torna a farinha de semente de abóbora um aditivo interessante para o enriquecimento de outras farinhas.

O conhecimento das propriedades físico-químicas da fibra alimentar é importante para a elaboração de produtos com boa textura e sabor, uma vez que a simples adição de elevadas quantidades de fibra nem sempre resulta em produtos com características sensoriais (cor, sabor, textura) desejáveis. Estes conhecimentos permitirão a adição de fibra em quantidades adequadas para promover efeitos benéficos à saúde e gerar um produto final com alto índice de aceitabilidade (GIUNTINI *et al.*, 2003).

2.3 Testes Sensoriais

A avaliação sensorial é feita através dos órgãos dos sentidos, principalmente do gosto, olfato e tato, quando um alimento é oferecido e/ou ingerido, sendo um campo importante na indústria de alimentos, pois contribui para a determinação da qualidade e aceitação de um produto novo (MORAES, 1993; DUTCOSKY, 1996). Reconheceu-se que a qualidade sensorial é função tanto dos estímulos procedentes dos alimentos como também das condições fisiológicas e sociológicas do indivíduo ou do grupo que avalia o alimento.

Análise Sensorial é uma metodologia destinada a medir, avaliar e interpretar a percepção sensorial em relação ao produto analisado. Os testes afetivos visam avaliar a aceitação de produtos no mercado, pesquisando os gostos e preferências de consumidores. Através de um perfil pré-selecionado, um conjunto de provadores é convidado. Com base nos resultados os provadores expressam suas opiniões sobre o produto a ser analisado, usando metodologia científica referendada, acompanhado de um formulário com perguntas pré-definidas para determinação dos resultados. Empregam-se diferentes métodos de avaliação, visando determinar o perfil sensorial, a aceitação e preferências acerca dos produtos. Estes métodos podem ser orientados ao controle de qualidade, ao desenvolvimento de produtos e a estudos de consumidores. Portanto, é uma ferramenta atual utilizada para o desenvolvimento de novos produtos, reformulação dos produtos já estabelecidos no mercado, estudo de vida de prateleira (*shelf life*), determinação das diferenças e similaridades apresentadas entre produtos concorrentes, identificação das preferências dos consumidores por um determinado produto e, finalmente, para a otimização e melhoria da qualidade.

A percepção das características sensoriais de um alimento se dá por meio de sinais elétricos que são enviados ao cérebro pelo sistema nervoso, por meio de uma corrente de neurônios. Num primeiro estágio, uma certa quantidade de informações sobre estímulo é registrada pelos receptores sensoriais. Os receptores visuais geram energia elétrica em resposta à luz, o tato e a audição respondem à energia mecânica (pressão e vibração) e o gosto e o odor são especializados em receber energia química (ABNT, 1993).

As características sensoriais que são medidas em alimentos e bebidas são: aparência (cor, brilho, tamanho e forma), odor (milhares de componentes voláteis), gosto (doce,

ácido, salgado e amargo), textura (propriedades físicas como dureza, quebradiço, viscosidade, fibrosidade, entre outros) e som (relacionado com textura como efervescente, ruído de mastigar, entre outros).

O impacto visual é o mais marcante. Quando se escolhe ou simplesmente se observa um objeto qualquer, o impacto causado geralmente pela cor, sobrepõe-se ao causado pelos demais atributos. Por meio dela tem-se as primeiras impressões dos produtos quanto à aparência geral, que engloba as características de cor, tamanho, formato, brilho, impurezas, granulometria, e de outro atributo de textura. Os fatores que afetam as avaliações visuais são: fadiga ocular, iluminação não uniforme, memória para a cor, cor do ambiente, julgamentos dos avaliadores e a desuniformidade nas avaliações (MODESTA, 1994; FERREIRA *et al.*, 2000).

O odor é a sensação produzida ao estimular o sentido do olfato. Aroma é o odor de um alimento que permite a estimulação do sentido do olfato, por isso na linguagem comum são confundidos e usados como sinônimos (MODESTA, 1994). O olfato é estimulado mais pela energia química do que pela energia física. Os cheiros são produzidos por misturas extremamente complexas de moléculas odoríferas (DUTCOSKY, 1996; FERREIRA *et al.*, 2000). O odor é a propriedade sensorial perceptível pelo órgão olfativo quando certas substâncias voláteis são aspiradas e o aroma é perceptível pelo órgão olfativo via retronasal durante a degustação (ABNT, 1993).

O gosto é a sensação percebida pelos órgãos gustativos quando estimulados por determinadas substâncias solúveis e envolve a percepção dos quatro gostos básicos: doce, ácido, amargo e salgado. A sensibilidade ao gosto não se limita apenas à língua. Existem outras regiões que respondem também aos estímulos: o palato duro, as amídalas, a epiglote e ainda para certas pessoas a mucosa dos lábios, das bochechas e a superfície inferior da boca (FERREIRA *et al.*, 2000).

Sabor é a sensação percebida através das terminações nervosas dos sentidos do olfato e gosto principalmente, porém não se deve desconhecer o estímulo simultâneo dos receptores sensoriais de pressão, e os cutâneos de calor, frio e dor (MODESTA, 1994). O sabor é a experiência mista, mas unitária, de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas durante a degustação (DUTCOSKY, 1996; FERREIRA *et al.*, 2000).

A textura é definida como todas as propriedades reológicas e estruturas (geométricas e de superfície) de um alimento perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos (ABNT, 1993). A avaliação das propriedades de textura não tem apenas a finalidade de indicar as características do produto final, mas de servir também como uma ferramenta do controle de qualidade da matéria-prima ou do produto em vários estágios do processamento, a fim de se conhecer a qualidade do produto final (MODESTA, 1994).

O ruído ou som que é produzido ao mastigar muitos alimentos fornece uma informação muito apreciada pelos consumidores que exigem a presença dessa característica em alguns alimentos que degustam (MODESTA, 1994). Os sentidos do tato e audição simultaneamente permitem a percepção da textura de alimentos e bebidas. O sentido do tato fornece também informação sobre forma ou figura, peso, temperatura e consistência de um produto alimentício em dois níveis: na boca e na mão. A superfície dos lábios, língua, face e mãos são muito mais sensíveis do que aquela de outras áreas do corpo, resultando em fácil detecção de pequenas diferenças de uma manipulação oral ou manual dos produtos. (MODESTA, 1994; DUTCOSKY, 1996).

A preferência dos indivíduos por determinados alimentos é o resultado do relacionamento sinérgico entre ambientes biológicos, ecológicos e socioculturais (PARRAGA, 1990).

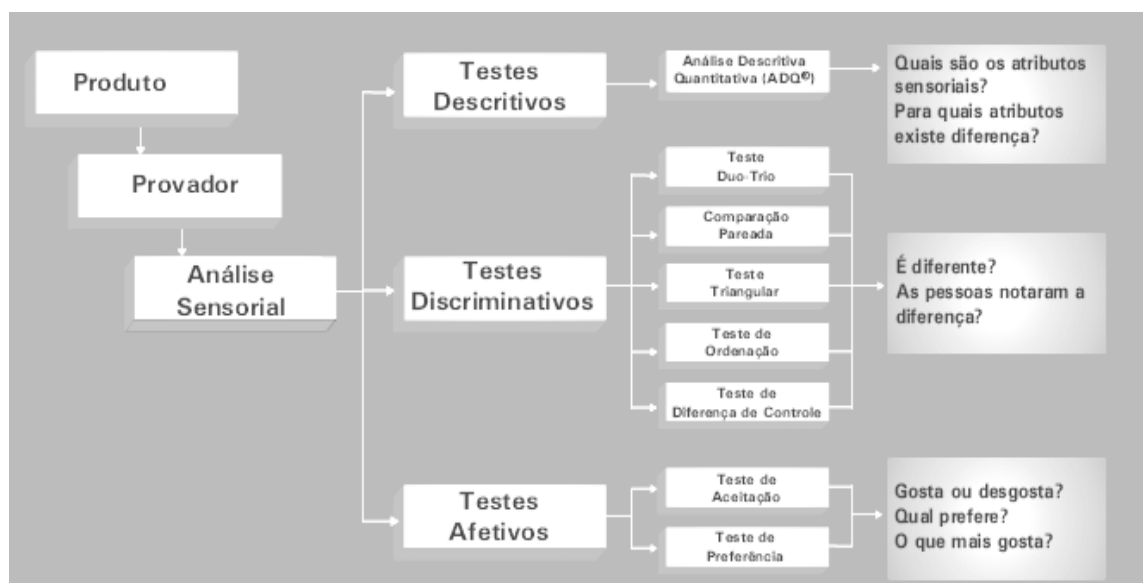
Para STONE (1988) existem três tipos básicos de métodos usados na análise sensorial: métodos discriminativos, descritivos e afetivos ou subjetivos (Figura 3). Testes sensoriais discriminativos são procedimentos comparativos para uso no estudo de discriminação de atributos sensoriais similares (FRIJTERS, 1984). As análises descritivas abrangem os mais informativos testes sensoriais, pois descrevem e quantificam diferenças entre atributos sensoriais importantes no produto (LAWLESS, 1994; SIDEL & STONE, 1993) e os afetivos avaliam a aceitação e preferência dos consumidores em relação a um ou mais produtos. O Teste de Aceitação: avalia o quanto um consumidor gosta ou desgosta de um determinado produto, já o Teste de Preferência: determina a preferência que o consumidor tem sobre um produto em relação a outro.

Aceitabilidade pode ser definida como uma experiência caracterizada por uma atitude positiva, e/ou pela utilização atual do produto (hábito de comprar ou consumir um alimento). A aceitabilidade pode ser dimensionada pela preferência ou grau de gostar para um produto único.

Preferência pode ser definida como a expressão do grau de gostar; escolha de uma amostra em relação à outra, e/ou contínuo psicológico do afetivo (percepção do agradável até o desagradável) através dos quais baseiam a escolha.

O teste de preferência pode ser considerado como uma das mais importantes etapas da Análise Sensorial. Representa o somatório de todas as percepções sensoriais e expressa o julgamento, por parte do consumidor, sobre a qualidade do produto. Mede a preferência, para prever a aceitabilidade. A aceitação do consumidor é o critério relevante na ciência e tecnologia de alimentos.

Os testes empregados para determinação de preferência podem ser: Teste Pareado, Teste de Ordenação e Escala Hedônica, sendo o último o mais usado.



Fonte: http://www.sgs.com/folheto_analise_sensorial-9.pdf

Figura 3- Testes sensoriais para avaliação de um produto

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Estudar os efeitos da adição de farinha de semente de abóbora (FSA) sobre as características físicas, morfológicas, químicas, tecnológicas e sensoriais do panetone.

3.2 Específicos

- 1 - Obter a Farinha de Semente de Abóbora (FSA)
- 2 - Caracterizar físico-química e morfológicamente a FSA
- 3 - Elaborar panetone à base de FSA
- 4 - Caracterizar físico-química e morfológicamente o produto
- 5 - Definir as características tecnológicas do produto
- 6 - Avaliar as características sensoriais do produto

4. MATERIAL

Para a execução desta pesquisa, foram realizadas várias análises, em diferentes Laboratórios / Instituições. Os processos de obtenção da FSA, dos panetones e a análise sensorial foram realizados no Laboratório de Tecnologia do Instituto de Nutrição (INU) da UERJ. As medidas de pH, acidez titulável, bem como, as determinações de umidade, cinzas e lipídeos foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do INU da UERJ e no Complexo Laboratorial do Instituto de Nutrição Josué de Castro (INJC) da UFRJ. As determinações de proteínas e fibras foram realizadas nos Laboratórios de Bromatologia das Faculdades de Farmácia da UFF e da UFRJ. A Microscopia Eletrônica de Varredura foi realizada no Laboratório de Microscopia do Instituto Militar de Engenharia e a estereomicroscopia no Laboratório de Embriologia de Vertebrados da UFRJ.

Este Projeto de Pesquisa “**Aplicação da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) em panetone**” está inserido na Linha de Pesquisa “**Ciência e Tecnologia dos Alimentos - INU/ UERJ**” do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq sob a coordenação da Ph.D. Matilde Pumar e do Projeto “**Fibra Alimentar: aspectos tecnológicos, nutricional e educacional**” sob a coordenação da Dra. Maria Cristina Jesus Freitas, ambos iniciados em 1993.

4.1 Matéria-Prima

4.1.1 Semente de abóbora bahiana

Foram adquiridas 77 unidades de abóboras bahiana (*Cucurbita maxima*, L.) na Central de Abastecimento do Rio de Janeiro (CEASA) totalizando aproximadamente 133kg do fruto e um peso médio de 1727g (Anexo 1). As abóboras foram fracionadas, separando-se as sementes, obtendo-se cerca de 8726g desta.

4.1.2 Outros ingredientes

Os outros ingredientes, farinha de trigo, fermento biológico, preparado para massas tipo panetone (Mix®), açúcar refinado, ovo, leite integral, sal refinado iodado, essência de panetone, passas, frutas cristalizadas, melhorador e vinagre, foram obtidos no comércio varejista do Rio de Janeiro.

4.2 Reagentes

Nas determinações químicas, foram utilizados reagentes de pureza analítica e de acordo com as especificações requeridas pelos métodos empregados.

5. MÉTODOS

5.1 Semente de Abóbora

No Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Nutrição da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), os frutos foram lavados em água corrente e em seguida sanitizados (solução clorada a 200 ppm/ 15 minutos). Os frutos foram fracionados em casca, polpa, fiapos e sementes, para avaliar o peso e a porcentagem que representa cada fração da abóbora (Anexo 1). Após a quantificação das frações, as sementes, matéria-prima deste estudo, foram lavadas em água corrente, retirado o excesso de água com papel absorvente, secas em estufa ventilada a 40°C por 18 horas, acondicionadas em sacos plásticos, selados e etiquetados e, armazenadas a -18°C para posterior utilização. A Figura 4 corresponde às frações da abóbora bahiana (*Cucurbita maxima*, L.) e a Figura 5 ao fluxograma para obtenção das sementes.

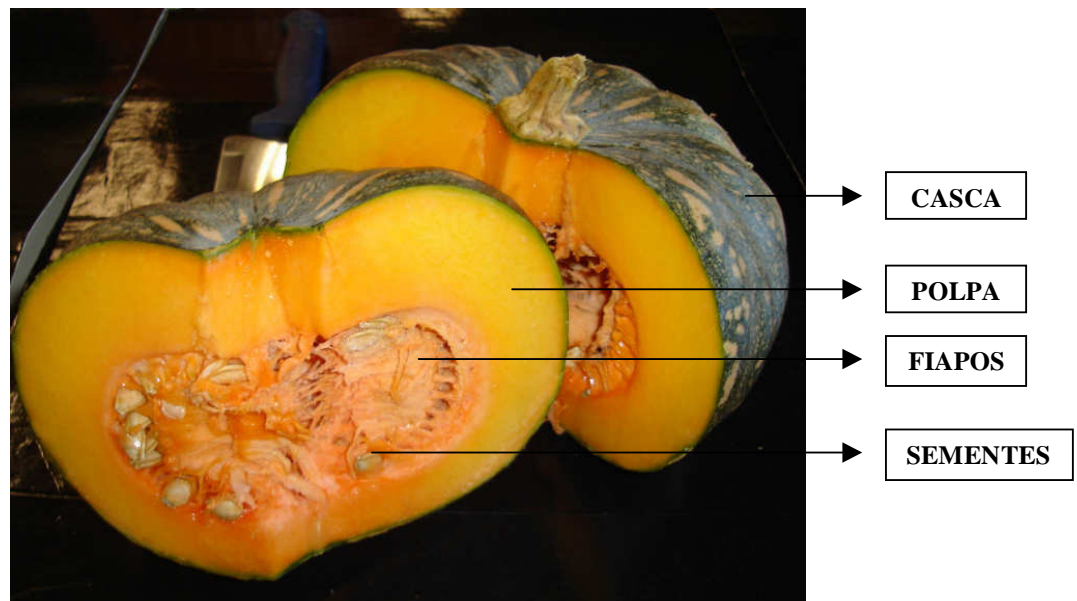


Figura 4- Frações da abóbora bahiana (*Cucurbita maxima*, L.)

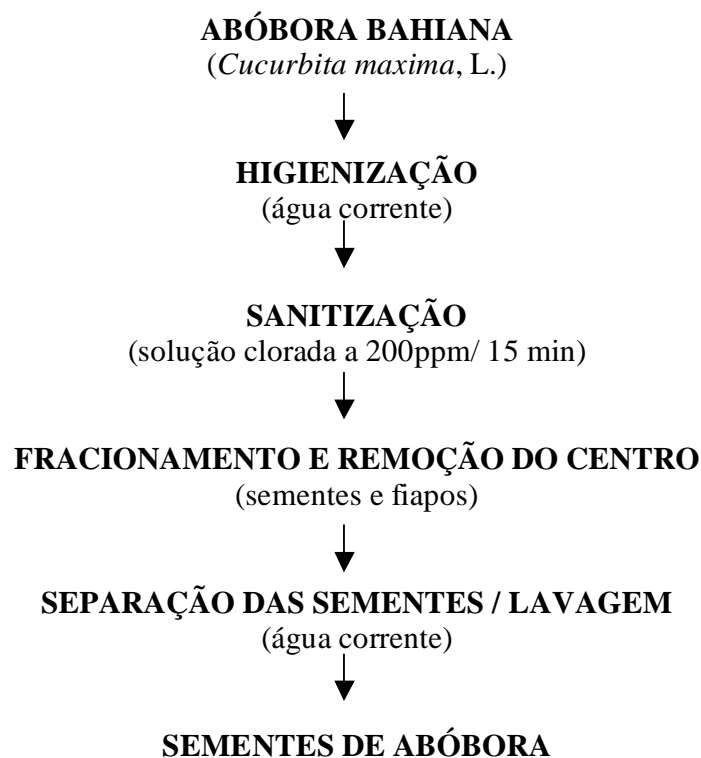


Figura 5- Fluxograma da obtenção da semente de abóbora

5.2 Farinha de Semente de Abóbora

5.2.1 Obtenção

No Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Nutrição da UERJ, as sementes armazenadas foram torrefadas em fogo brando, entre 10 e 15 minutos, até apresentar cor ligeiramente dourada e desprender aroma característico, resfriadas em temperatura ambiente, trituradas em liquidificador doméstico da marca Walita por 5 minutos e, após, foram passadas em moinho analítico modelo A10 marca JK IKA Labortechnik. A Farinha de Semente de Abóbora (FSA) obtida foi utilizada para o desenvolvimento do produto panetone. A Figura 6 corresponde ao fluxograma de obtenção da FSA. A Figura 7 mostra a semente em várias etapas e a correspondente farinha.

Para as análises físico-químicas e morfológicas uma alíquota foi separada sendo as análises realizadas nos Laboratórios do Instituto de Nutrição da UERJ e no Complexo Laboratorial do Instituto de Nutrição Josué de Castro da UFRJ.

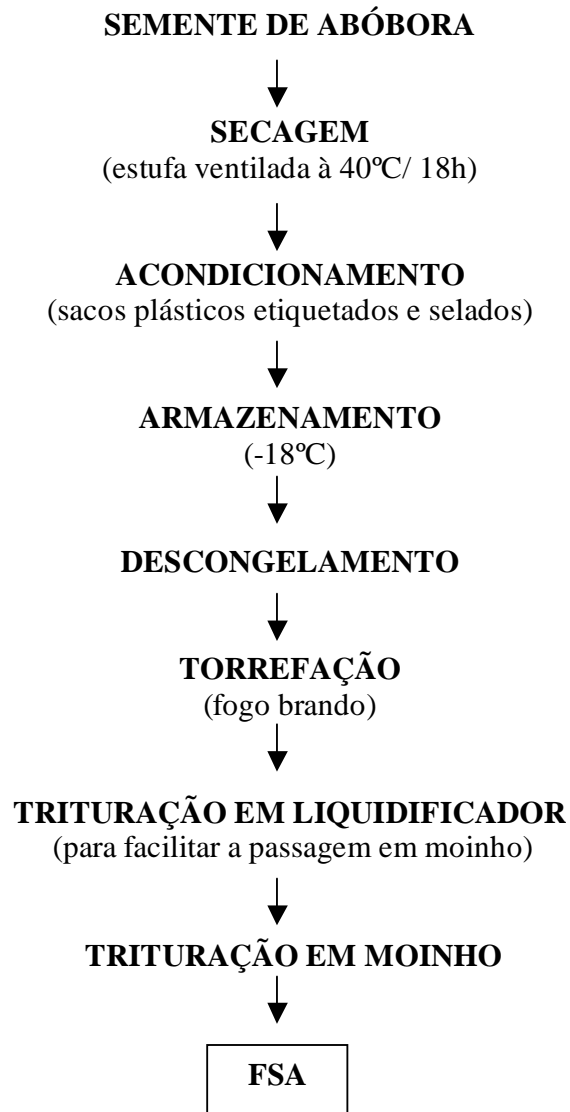


Figura 6- Fluxograma da obtenção da Farinha de Semente de Abóbora



Figura 7- Visualização da semente de abóbora nas diferentes etapas do processamento

5.2.2 Características físicas

5.2.2.1 Rendimento

Para o cálculo do rendimento, pesagens foram realizadas em balança Marte, modelo AS 2000 C n° 250990, nas diferentes etapas do processo de obtenção da farinha.

5.2.2.2 Granulometria

A distribuição do tamanho de partículas foi determinada no aparelho RO-TAP, modelo RX-29-10 empregando parte da amostra (200g), usando peneiras vibratórias de diferentes diâmetros de abertura por 15 minutos. A análise foi realizada no Laboratório de Moagem da Embrapa Agroindústria de Alimentos.

5.2.3 Características morfológicas

5.2.3.1 Estereomicroscopia

A FSA foi observada ao estereomicroscópico modelo LEICA M_z 12₅ com aumento de 40x (HADDAD *et al.*,1998). Foi realizada no Laboratório de Embriologia de Vertebrados do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ.

5.2.3.2 Microscopia eletrônica de varredura

O detalhamento da morfologia da FSA foi obtido ao Microscópio Eletrônico de Varredura - MEV. Pequena quantidade de FSA foi aspergida sob fita metálica adesiva de dupla face e colocada sobre suporte metálico cilíndrico (stabs). Para conferir condutividade, a mesma foi recoberta com ouro em metalizador à vácuo (BALZERS UNION-FL-9496). As micrografias foram obtidas no microscópio Jeol-JSM-5800 L.V. sob aceleração de 20 Kv (HADDAD *et al.*,1998). Foi realizada no Laboratório de Microscopia Eletrônica do Instituto Militar de Engenharia (IME) do Rio de Janeiro.

5.2.4 Características físico-químicas

5.2.4.1 Determinação de acidez titulável

Amostra da FSA teve sua acidez titulável em solução normal determinada em (hidróxido de sódio 0,1 N) utilizando fenolftaleína como indicador. A análise foi realizada em triplicata (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

5.2.4.2 Determinação do pH

Para determinação do pH foram separadas amostras contendo 10g de farinha, adicionada 100ml de água destilada sendo este conteúdo agitado por 30 minutos, permanecendo então, em repouso por 10 minutos. A determinação do pH foi feita através de potenciômetro digital modelo PHD-10 marca Procyon. A análise foi realizada em triplicata (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

5.2.4.3 Composição química

A composição química da FSA foi determinada em triplicata exceto para proteína através dos seguintes procedimentos: o teor de umidade foi determinado em estufa à 105°C até peso constante, as cinzas por incineração a 550°C, os lipídios pela técnica e método de Soxhlet (IAL, 1985), o nitrogênio pelo método de Kjeldhal e convertido em proteína bruta pelo fator 5,7 (JONES, 1941). A fibra alimentar insolúvel foi determinada em duplicata através do método gravimétrico de VAN SOEST (1963_a), como Fibra Detergente Neutra (celulose, hemicelulose e lignina) modificado por MENDEZ *et al.* (1985). Os carboidratos

ou fração *nifext* foram obtidos por diferença, após o cálculo das frações acima, considerado erro experimental de 5 %. O valor calórico total foi calculado empregando-se os seguintes fatores: 4 para proteínas e carboidratos e 9 para lipídeos. Todas as análises foram realizadas no Complexo Laboratorial do Instituto de Nutrição Josué de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro (INJC/UFRJ), no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal Fluminense (UFF) e nos Laboratórios de Bromatologia e de Tecnologia dos Alimentos do Instituto de Nutrição da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

5.3 Panetone

5.3.1 Formulação dos panetones

Foram testadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Nutrição da UERJ várias receitas de panetones, controle (isentos de FSA) e experimental (com FSA), como estudo preliminar até que se definisse pela formulação seguida neste trabalho (Tabela 1). A FSA obtida foi utilizada para o desenvolvimento do produto com os seguintes ingredientes: farinha de trigo, fermento biológico, preparado para massas tipo panetone (Mix®), açúcar refinado, ovo, leite, sal refinado iodado, essência de panetone, passas, frutas cristalizadas, melhorador e vinagre, foram obtidos no comércio varejista do Rio de Janeiro. A escolha da formulação final foi baseada nas características dos panetones comercializados como massa aerada, miolo elástico, úmido e camada externa macia.

A formulação do panetone seguiu as normas descritas pela RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000, em que define panetone como: “produto fermentado, preparado, obrigatoriamente, com farinha de trigo, açúcar, gordura(s), ovos, leite e sal (cloreto de sódio)”.

Tabela 1- Distribuição dos ingredientes dos mini panetones controle e experimental

ETAPAS / INGREDIENTES	MINI PANETONES	
	CONTROLE	EXPERIMENTAL
1ª ETAPA		
Água morna (ml)	290	290
Fermento biológico (g)	146	146
Farinha de trigo especial (g)	547	547
Açúcar (g)	66	66
2ª ETAPA		
Mix®* (g)	583	583
Farinha de trigo (g)	1313	755
Farinha de Semente de Abóbora (g)	-	558
Leite integral em pó (g)	43,8	43,8
Gemas (g)	121	121
Ovo (g)	167,5	167,5
Sal (g)	2,3	2,3
Água morna (ml)	505	505
Essência de panetone (ml)	14,6	14,6
Frutas cristalizadas (g)	583	583
Passas (g)	583	583
Melhorador (g)	14,6	14,6
Antimofo (vinagre) (ml)	4,4	4,4

*Mix®: “Preparado para massa tipo panetone”. Ingredientes: açúcar, gordura vegetal hidrogenada, leite em pó desnatado, aroma artificial de panetone e esteroil-2 lactil lactato de cálcio.

Os panetones foram oferecidos em forma mini, com o peso médio de 100g, seguindo a nova tendência do mercado onde é crescente a procura por alimentos porcionados.

Para elaboração dos mini panetones experimental, a FSA substituiu parcialmente a farinha de trigo em 30%. A formulação básica ou controle foi elaborada isenta da FSA. A massa do panetone foi processada manualmente e passou por duas etapas descritas na Figura 8.

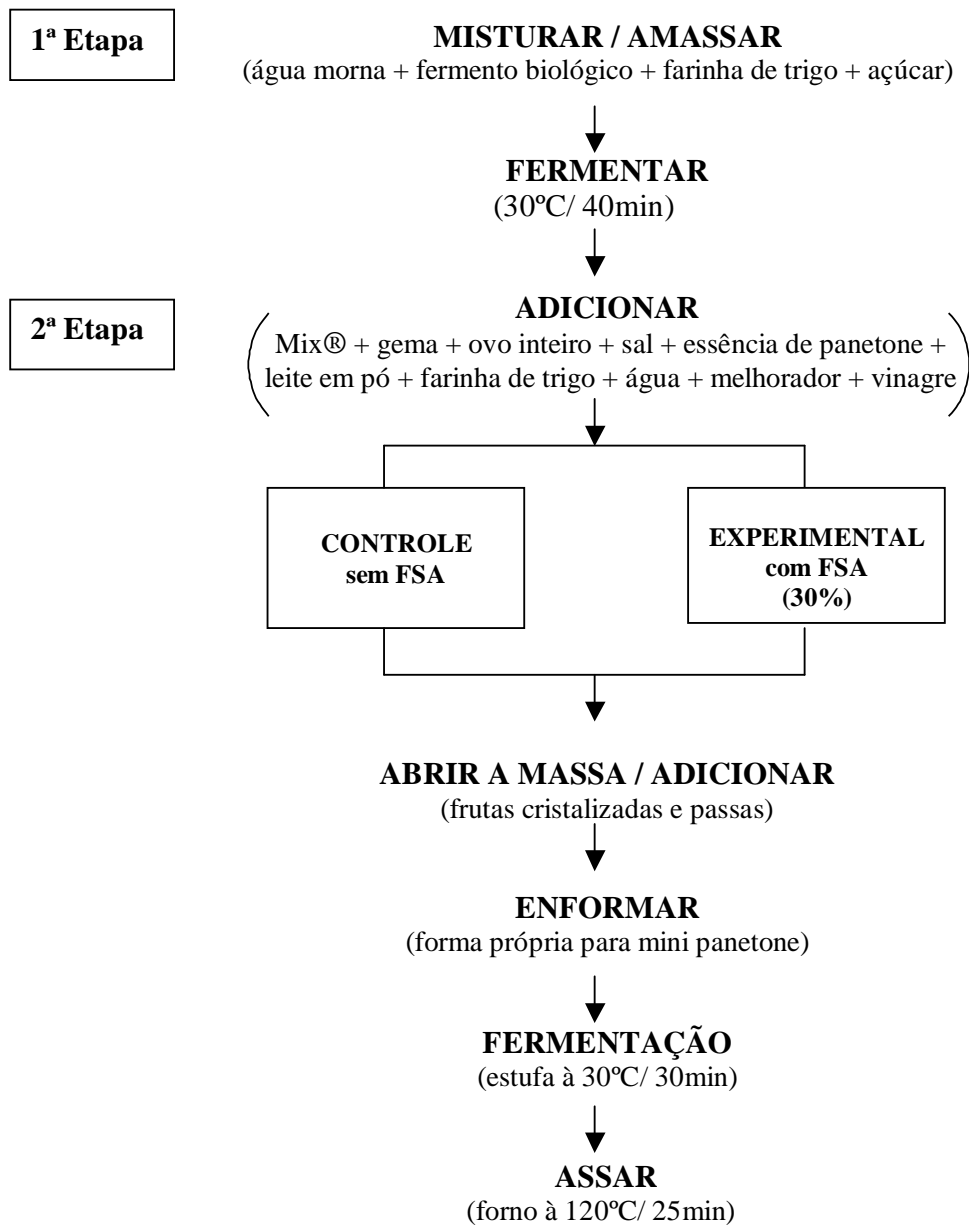


Figura 8- Fluxograma das etapas de elaboração dos mini panetones

5.3.2 Características físicas

Foram utilizadas 6 amostras de cada produto, controle e experimental, da mesma fornada, escolhidos aleatoriamente, para determinação dos parâmetros físicos.

5.3.2.1 Parâmetros pré e pós-cocção

Peso, altura e diâmetro antes e pós-cocção, fator térmico e rendimento total, conforme procedimento da AACCC (1995). O fator térmico foi determinado pela relação entre peso dos produtos antes e após a cocção (ARAÚJO & GUERRA, 1995).

5.3.2.2 Volume aparente

Foi calculado pela expressão $V = \pi \times (D/2)^2 \times A$, onde π é igual a 3,14, D é o diâmetro e A a altura, utilizando-se a média aritmética das medidas de seis amostras (AACCC, 1995).

5.3.2.3 Índice de expansão aparente

Foram calculados os índices de expansão aparente dos panetones controle e experimental segundo a expressão descrita abaixo (AACCC, 1995).

$$\% \text{Índice de Expansão} = \frac{(\text{Volume depois do assamento} - \text{Volume antes do assamento}) \times 100}{\text{Volume antes do assamento}}$$

5.3.3 Características macroscópicas

O aspecto morfológico geral, dos miolos e da crosta dos produtos controle e experimental, foram realizados por imagem digital. O registro de imagem foi realizado em cortes transversais e longitudinais dos panetones para posterior visualização de suas características. As imagens foram feitas na resolução 4.1 Mega Pixels.

5.3.4 Características físico-químicas

5.3.4.1 Determinação de acidez titulável

Amostras de 1g de panetone controle e 1g de panetone experimental, antes e após cocção, tiveram sua acidez titulável determinada em solução normal (hidróxido de sódio 0,1 N), utilizando fenolftaleína como indicador. A análise foi realizada em triplicata (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

5.3.4.2 Determinação do pH

Para determinação do pH foram separadas amostras de 10g de panetone controle e 10g de panetone experimental, antes e após cocção, adicionada 100 ml de água destilada. Este conteúdo foi agitado por 30 minutos, permanecendo então, em repouso por 10 minutos. A determinação do pH foi feita através de potenciômetro digital modelo PHD-10 marca Procyon. A análise foi realizada em triplicata (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

5.3.4.3 Gradiente de umidade

Os panetones controle e experimental, assados e resfriados, foram submetidos a cortes circulares concêntricos, e em seguida foram realizadas as análises de umidade da parte central e do anel externo, ambos em triplicata, pelo método de estufa a 105°C (AACC, 1995). O gradiente de umidade foi determinado pela diferença entre as médias das umidades obtidas entre as duas partes.

5.3.4.4 Composição química

A análise química (umidade, cinzas e lipídios) foi realizada em triplicata mediante metodologia oficial (IAL, 1985), experimentalmente, nos Laboratórios de Bromatologia e de Tecnologia dos Alimentos do Instituto de Nutrição da UERJ e, proteínas, em duplicata, no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Farmácia da UFRJ. A fibra alimentar insolúvel foi determinada em duplicata através do método gravimétrico de VAN SOEST (1963_a), como Fibra Detergente Neutra (celulose, hemicelulose e lignina) modificado por MENDEZ *et al.* (1985). A análise de fibras foi realizada no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Farmácia da UFF. Carboidratos ou fração *nifext* foram obtidos por diferença, após o cálculo de todas as determinações acima. O valor calórico total foi calculado empregando-se os seguintes fatores: 4 para proteínas e carboidratos e 9 para lipídeos.

5.3.5 Análise sensorial

5.3.5.1 Teste afetivo

O grau de aceitação foi avaliado utilizando-se teste afetivo (Anexo 3), em consumidores potenciais do produto. Os consumidores avaliaram de forma monádica, utilizando escala hedônica (ABNT, 1993) estruturada de nove pontos, para as características globais e os atributos: cor, aroma, textura e sabor. Os provadores foram selecionados em função de disponibilidade e interesse em participar do teste. A amostra, de meio mini panetone, foi servida codificada com número de três dígitos (DUTCOSKY, 1996), em sala sob iluminação natural do Instituto de Nutrição da UERJ. O panetone foi servido em bandeja, acompanhado de ficha específica para o teste e água à temperatura ambiente para degustação das amostras e limpeza do palato.

Os impressos utilizados foram a ficha de aplicação do teste sensorial, a ficha de identificação do consumidor com a frequência alimentar de 4 produtos de panificação (biscoito, pão doce, panetone e bolo), além do produto “frutas cristalizadas”. Nessa ficha continha uma pergunta sobre o local onde o provador costumava consumir panetone, com 3 opções para resposta: casa, viagens e outros (Anexo 3).

A equipe de 119 provadores não treinados, formada por visitantes, alunos, professores e funcionários da UERJ, avaliou o panetone enriquecido com FSA em relação à aceitação global e indicou o que mais gostou e o que menos gostou. Foi avaliada também a aceitação por atributo: cor, aroma, textura e sabor.

Ao final da ficha de aplicação do teste sensorial, analisou-se a intenção de compra do panetone enriquecido com FSA, com 5 opções para resposta (certamente não compraria, provavelmente não compraria, talvez comprasse talvez não, provavelmente compraria e certamente compraria).

5.3.5.2 Teste de comparação múltipla

Realizou-se outro teste sensorial para avaliar o quanto o panetone enriquecido com FSA era melhor ou pior em comparação ao controle (sem adição de FSA). O teste utilizado foi o de comparação múltipla ou teste de diferença do controle. O objetivo do teste foi avaliar a diferença percebida em relação ao aspecto global, cor, aroma, textura e sabor do panetone enriquecido com FSA, apresentado aos provadores como uma amostra codificada, e o panetone sem FSA, apresentado como uma amostra padrão.

O teste de comparação múltipla foi aplicado em 68 dos provadores participantes do teste afetivo que retornaram para realizar esta avaliação.

Ao julgador foi solicitado provar as amostras e comparar a amostra codificada com o padrão avaliando o grau de diferença, utilizando a escala estruturada, onde o número 1 representa “extremamente melhor que o padrão” e o número 9 representa “extremamente pior que o padrão” (Anexo 4). A ordem de apresentação das amostras seguiu delineamento completo sendo apresentadas conjuntamente (MACFIE & BRATCHELL, 1989).

5.4 Análise Estatística

Foram realizadas médias e desvio padrão da abóbora, das frações obtidas e do panetone. Para os resultados das características físicas e químicas, foram utilizadas a Análise de Variância (teste F) e teste de Tukey, para a comparação das médias ao nível de 5% de significância, como também para a análise sensorial (PIMENTEL-GOMES, 1985). Além dos histogramas de frequência e dos Índices de Aceitabilidade (IA), considerando boa aceitação para IA igual ou superior a 70%.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Semente de Abóbora

6.1.1 Fracionamento e quantificação da abóbora bahiana

Foram fracionadas e quantificadas 77 unidades de abóbora bahiana (*Cucurbita maxima*, L.) que podem ser observadas no Anexo 1.

O peso da unidade média foi $1727,85 \pm 299,86\text{g}$. As frações de abóbora bahiana estão apresentadas na Figura 9. Verifica-se que 40,20% do peso da abóbora representaram frações normalmente descartadas na culinária (casca, fiapos, sementes e perda residual), sendo 6,63% de sementes que podem ser utilizadas em preparações ou como matéria prima para obtenção de farinha, como fonte alternativa de fibra alimentar e compostos bioativos.

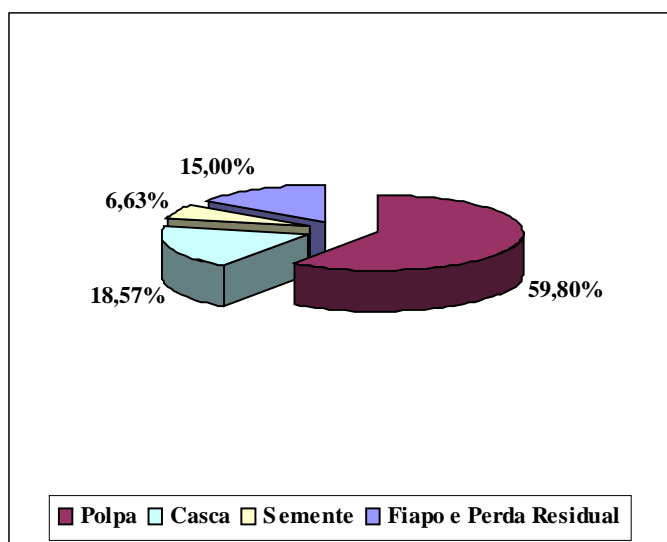


Figura 9- Quantificação das frações da abóbora bahiana (*Cucurbita maxima*, L.)

PUMAR & SILVA (2001) encontraram perda de 26% em termos de casca, fiapos e sementes e, 2% de perdas operacionais perfazendo um total de 28% de perdas das frações normalmente descartadas da abóbora bahiana, menor que o encontrado neste trabalho. As sementes constituíram 6% da matéria-prima.

VAN BOECKEL *et al.* (2001) encontraram um valor de 35% em relação às partes comumente não aproveitadas quando da extração de suco de laranja-pêra.

6.2 Farinha de Semente de Abóbora

6.2.1 Características físicas

6.2.1.1 Rendimento

Na etapa de secagem da semente *in natura* à desidratada, com posterior torrefação e moagem até obtenção da farinha foi verificado o rendimento. Os rendimentos durante o processamento estão demonstrados na Figura 10 onde, aproximadamente 56% do peso inicial da semente são transformados em FSA. Durante as etapas ocorreu perda hídrica de 41,32% (*in natura* à desidratada), na torrefação a perda foi de 2,5% e, na moagem de 0,12%.

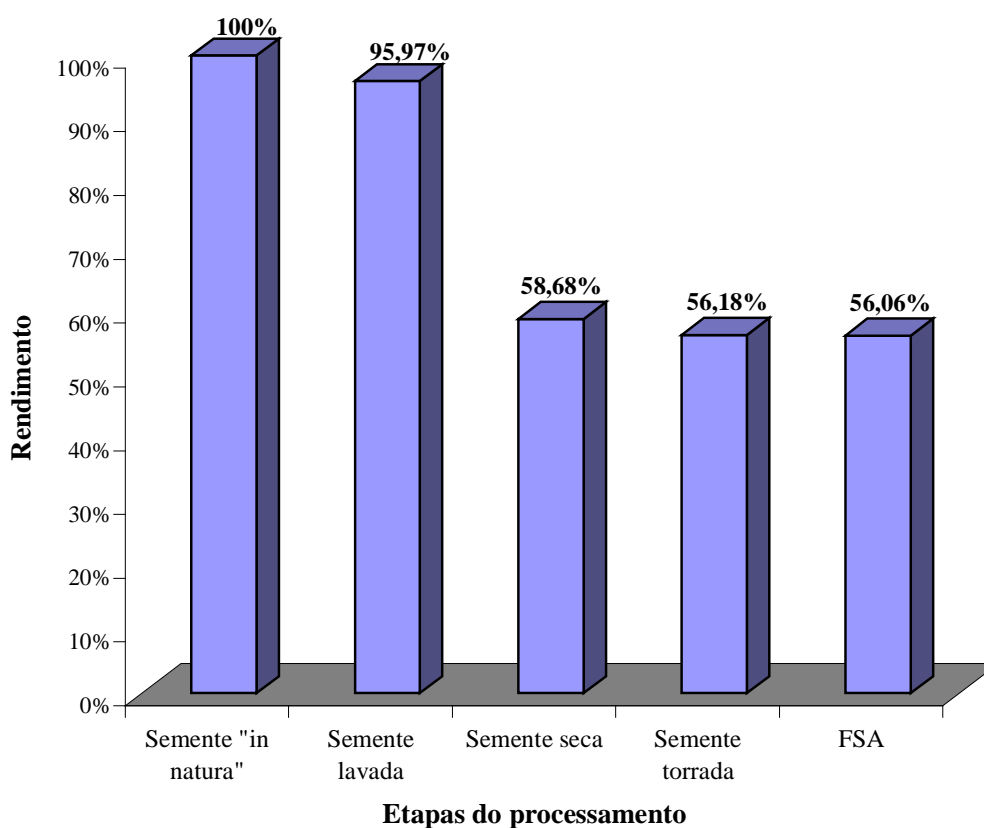


Figura 10- Rendimentos percentuais da semente de abóbora durante o processamento

A Figura 11 representa o balanço de rendimento para a obtenção da FSA nas diversas etapas do processo. Cada etapa está relacionada com as anteriores.

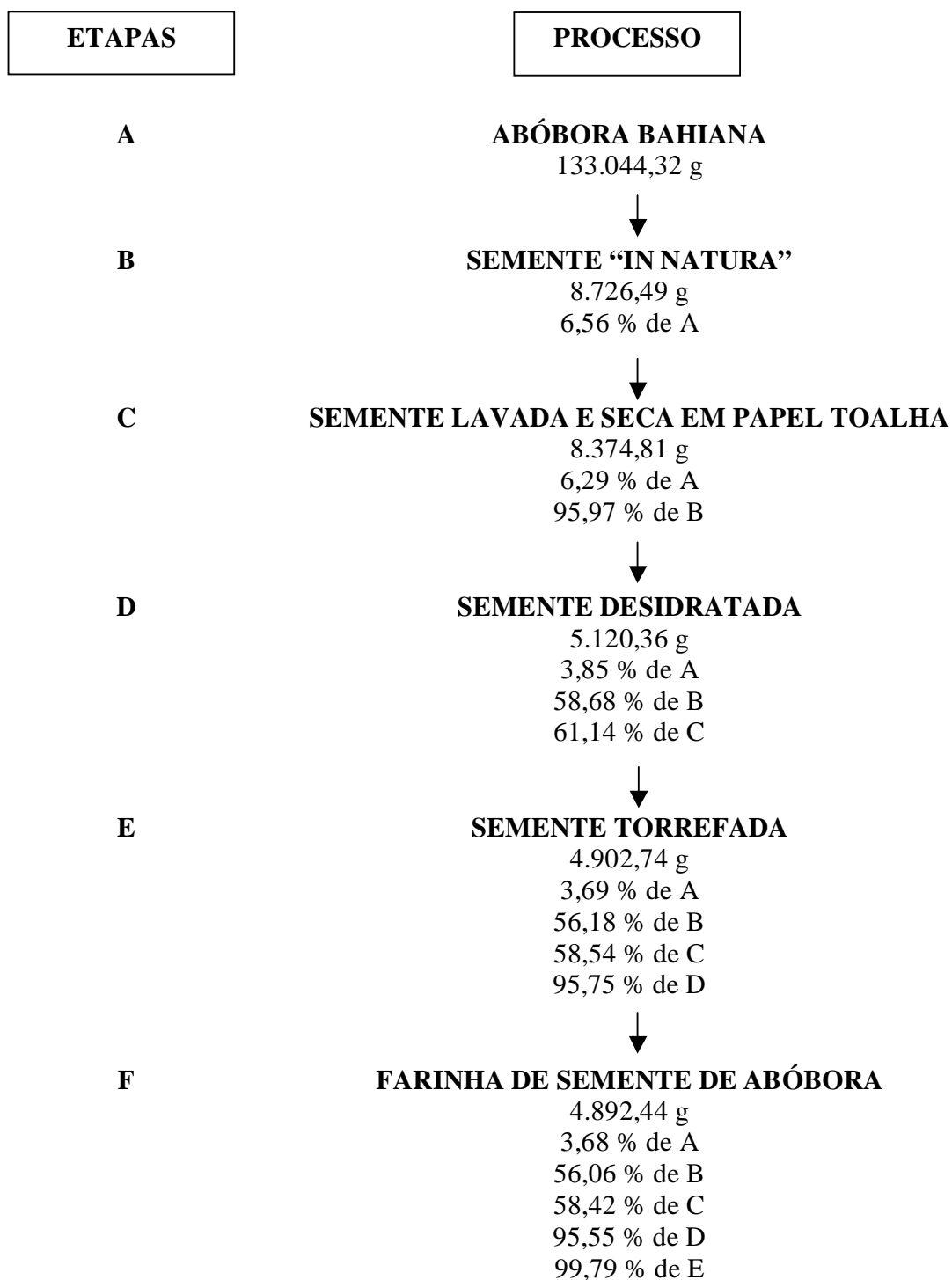


Figura 11- Rendimento nas diferentes etapas do processo para obtenção da Farinha de Semente de Abóbora

Observando a Figura 11, nota-se que o rendimento de sementes *in natura* encontrado a partir dos 133,04432 kg do fruto da abóbora *Cucurbita maxima*, L. foi de 6,56%.

A maior perda no rendimento pode ser observada na etapa D da Figura 11, onde houve perda de 2,44% em relação à etapa anterior (de 6,29% para 3,85%). Nessa etapa as sementes foram submetidas à secagem em estufa ventilada à 40°C/ 18h. Nas outras etapas, as perdas foram mínimas (B para C: perda de 0,27%; D para E: perda de 0,16%; E para F: perda de 0,01%).

A Farinha de Semente de Abóbora (FSA) representa 3,68% do peso do fruto inteiro, como observado na etapa F.

6.2.1.2 Distribuição granulométrica

A granulometria das farinhas em panificação é um fator importante na uniformidade do produto final (VITTI, 1992; PEREZ & GERMANI, 2004).

Na Tabela 2 mostra os valores obtidos na granulometria da Farinha de Semente de Abóbora. Em média 57,65% da farinha é retida na malha de diâmetro 0,250mm e 31,3% ficou retido no tamis de malha 0,210mm.

Tabela 2- Distribuição granulométrica da FSA

PENEIRAS	ABERTURA (mm)	1ª PASSAGEM (%)	2ª PASSAGEM (%)	MÉDIA (%)
1	0,250	57,5	57,8	57,65
2	0,210	31,9	30,7	31,3
3	0,177	0,5	0,8	0,65
4	0,149	0,3	0,5	0,4
5	0,105	0,1	0,2	0,15
6	0,090	0	0	0

Estes resultados são similares aos produtos em pó ricos em fibra alimentar encontrados no comércio, que possuem maior retenção das amostras nos tamis de 0,150mm a 0,425mm (RODRIGUEZ *et al.*, 1992 *apud* BUENO, 2005).

6.2.2 Características morfológicas

6.2.2.1 Estereomicroscopia

Na Figura 12, a foto da FSA, observa-se uma farinha homogênea de coloração amarelada, similar a produtos farináceos. Na Figura 13, a imagem obtida ao estereomicroscópio permite visualizar as partes vegetais da semente de abóbora.



Figura 12- FSA



Figura 13- Estereomicroscopia da FSA

6.2.2.2 Microscopia eletrônica de varredura

A observação da micrografia ao Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) preserva algumas características do tecido do endosperma intacto, aparecendo agregados de matriz celular protéica, embebidas de componente vegetal (Figuras 14a e 14b). Os tecidos vegetais parecem danificados, provavelmente pelo ato mecânico de triturar as sementes em moinho. Na Figura 14 também pode-se observar material fibroso na forma cilíndrica.

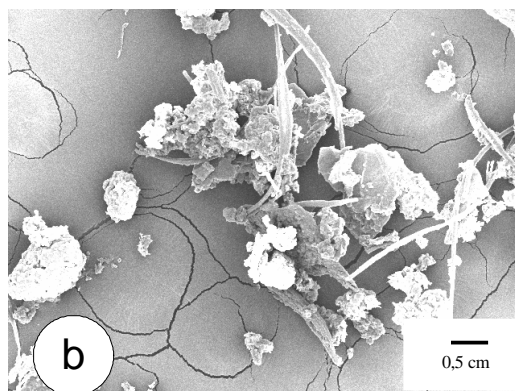
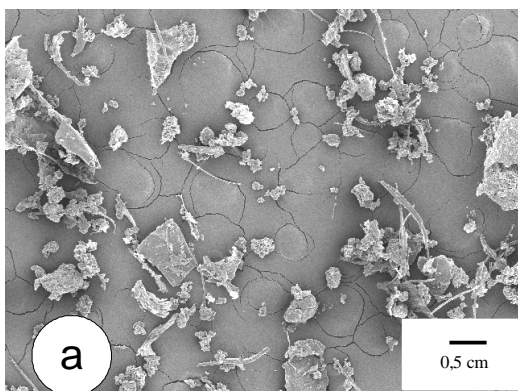


Figura 14- Microscopia Eletrônica de Varredura: (a) aumento 43x e (b) aumento 100x

6.2.3 Características físico-químicas

6.2.3.1 Determinação da acidez titulável e do pH

Os valores da determinação da acidez titulável em solução normal e da determinação eletrométrica pH da FSA podem ser visualizados na Tabela 3. O pH determinado está muito próximo ao de leguminosas secas.

Tabela 3- Acidez titulável e pH da FSA

DETERMINAÇÕES	FSA
ACIDEZ TITULÁVEL (%ml/g)	23,21 ± 2,11
pH	6,16 ± 0,19

Média obtida de 3 amostras

6.2.3.2 Composição química

A composição química da Farinha de Semente de Abóbora (FSA) está mostrada na Tabela 4.

Tabela 4- Composição química da Farinha de Semente de Abóbora (FSA)

DETERMINAÇÕES	FSA
UMIDADE (%)	8,41 ± 0,04
CINZAS (%)	4,32 ± 0,04
LIPÍDEOS (%)	32,26 ± 0,25
PROTEÍNAS (%)	26,79 ± 0,10
FIBRA INSOLÚVEL (%)	29,50 ± 2,26
CARBOIDATO TOTAL (%) ¹	traços
CALORIAS (kcal) ²	397,45

¹ Calculado por diferença

² Cálculo a partir do Fator de Conversão de Atwater: 9 (lipídios), 4 (proteínas e carboidratos)

A média encontrada para umidade das FSA está de acordo com a legislação brasileira, que estabelece até 15% de umidade para farinhas comerciais, o que normalmente assegura a qualidade durante a estocagem (BRASIL, 1996).

O teor de lipídeos encontrado foi 32,26% muito próximo dos valores das sementes oleaginosas, sendo superior aproximadamente 9 vezes ao encontrado na farinha de jatobá (SILVA *et al.*, 2001). No entanto, apresenta-se mais elevado do que o referendado na Tabela de Composição de Alimentos do IBGE (1981). Valores de proteínas próximos aos do presente estudo foram encontrados por ACHU *et al.* (2005). Foi avaliado o valor nutritivo de cinco espécies de Cucurbitaceae e a espécie *Cucumi stuvus* apresentou um teor médio de 28,68% de proteína em base seca.

ESUOSO *et al.* (1998), avaliaram a semente da abóbora *Telfairia occidentalis* e encontraram valores mais baixos para proteína (16%) e mais elevados para lipídeos (48,6%) do que no presente estudo.

No estudo realizado por PEREZ (2002) que avaliou as características químicas da farinha de berinjela e da farinha de trigo, os teores de proteína e lipídeos também foram menores quando comparados com a FSA.

A FSA apresentou teor de cinzas de 4,32%. ACHU *et al.* (2005) obtiveram valores próximos aos encontrados neste trabalho, entre 3,47 e 4,75g/ 100g de cinzas em base seca, em cinco espécies de sementes de Cucurbitaceae. Em outro trabalho, realizado com farinha de semente de nêspera, BUENO (2005) encontrou o teor de 3,19 para cinzas.

O teor de fibra alimentar foi de 29,49 % demonstrando ser elevado. O conteúdo de fibra alimentar insolúvel da FSA está em função da fonte da qual é extraída, sendo maior este componente em tecido vegetal de parede celular, reforçando que esse valor se deve ao elevado teor da celulose presente no tecido tegumentar na semente e cascas dos frutos. O teor de fibra alimentar insolúvel da FSA está próximo ao do farelo de trigo (36 a 40 g%), sendo fonte de fibra comumente recomendado por nutricionistas devido a esse elevado teor (FIBRAS, 1999). O valor de fibra alimentar encontrado no presente estudo foi menor do que os apresentados por GARCÍA em 2003, para casca de goiaba (48 % peso seco) e resíduo de manga (56,68 % peso seco).

Foram analisadas 11 variedades de feijões por CRUZ *et al.* (2004) sendo verificados os teores de Fibra Alimentar Total (FAT), Fibra Alimentar Insolúvel (FAI) e Fibra Alimentar Solúvel (FAS) das amostras de feijões. Os valores de fibras encontrados variaram de 21,04 a 38,21% para FAT, 15,83 a 34,65% para FAI e 1,85 a 7,06% para FAS. Os resultados obtidos no presente trabalho apresentaram valores próximos do limite máximo encontrado nos feijões para fibra alimentar insolúvel.

YOUNIS *et al.* (2000) estudaram a semente de abóbora da espécie *Cucurbita pepo* L., e encontraram valores mais elevados de macronutrientes do que a espécie avaliada neste estudo (*Cucurbita maxima*, L.). Foram encontrados valores de aproximadamente 38% de proteína, 37% de óleo e 37% de carboidrato.

Valores próximos desse trabalho foram encontrados nas análises de macronutrientes realizadas por PUMAR *et al.* (2005) com a farinha de semente de abóbora seca a 50°C em estufa ventilada.

RINCÓN *et al.* (2005) investigaram a composição química de farinhas de cascas de várias frutas cítricas de maior consumo na Venezuela. As farinhas apresentaram baixo teor de lipídeos em média 1,70%, cinzas 3,91% e proteínas 5,61%. Encontraram alto teor de fibra alimentar, sendo a principal fração a insolúvel que representava 95 a 98% da fibra

alimentar total. Valores médios de 49% de fibra alimentar insolúvel foram representados pela celulose.

A farinha em estudo possui elevado teor de fibra alimentar, considerável conteúdo de proteína quando comparada com outros frutos. Esses valores são em média 50% dos apresentados por leguminosas (MENDEZ *et al.*, 1993; WANG & OLIVEIRA, 1994) e muito próximos aos do fruto de jatobá encontrado por SILVA *et al.* (2001). O teor de calorias encontrados na FSA foi de aproximadamente, 398 kcal%, em decorrência dos expressivos valores encontrados para proteínas e lipídeos.

Os resultados da composição centesimal da FSA mostram que esta apresentou teor superior de lipídeos em 23 vezes quando comparada a informação nutricional contida na embalagem da farinha de trigo comercial utilizada na preparação dos panetões, quase 3 vezes o valor de proteínas e pouco mais de 9 vezes superior o teor de fibras, lembrando que só foram analisadas as fibras insolúveis da FSA e a comparação foi feita com o valor de fibras totais da farinha de trigo. Quanto ao teor de carboidratos restantes, a FSA apresentou apenas vestígios enquanto a farinha de trigo apresenta 72g/100g do produto. Ao substituir 30% da farinha de trigo por FSA obteve-se uma farinha mista com um incremento no teor lipídico de 7,6 %, no teor protéico de 1,5% e no de fibras de 3,47%.

EL-ADAWY & TAHA (2001) analisaram as características e a composição química de farinhas e óleos de semente de páprica; e do óleo e da farinha provenientes da polpa da semente de abóbora e de melancia. Os resultados demonstraram altos valores de proteína em todas as sementes estudadas, principalmente para a polpa de semente de abóbora. Os valores de proteína foram mais elevados do que os encontrados na FSA 40°C, do presente estudo, devido à retirada da casca das sementes de abóbora, enquanto que na semente de páprica, também analisada integralmente, apresentou teor protéico mais baixo.

TAKEMOTO *et al.* (2001) estudaram a semente e o óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) e acharam teores relativamente elevados de proteínas (23,9 g/100 g), lipídeos (38,2 g/100 g) e valores significativos de fibra insolúvel (10,9g /100g). Comparada à semente de baru, a FSA apresentou teor mais baixo de lipídeos, porém mais elevados de proteína e fibras insolúveis. O teor de fibras insolúveis da FSA foi quase três vezes superior.

CERQUEIRA (2006) obteve FSA Integral, Peneirada e Residual com alto teor de fibra insolúvel: 29,49, 24,88 e 47,52%, respectivamente.

Constata-se então, que estudos vêm sendo realizados na tentativa de obtenção de novos produtos farináceos.

6.3 Panetone

6.3.1 Características físicas

6.3.1.1 Parâmetros pré e pós-cocção

O panetone experimental, formulado com a Farinha de Semente de Abóbora e o panetone controle, sem a Farinha de Semente de Abóbora, antes da cocção e após cocção, estão apresentados nas Figuras 15 e 16, respectivamente.

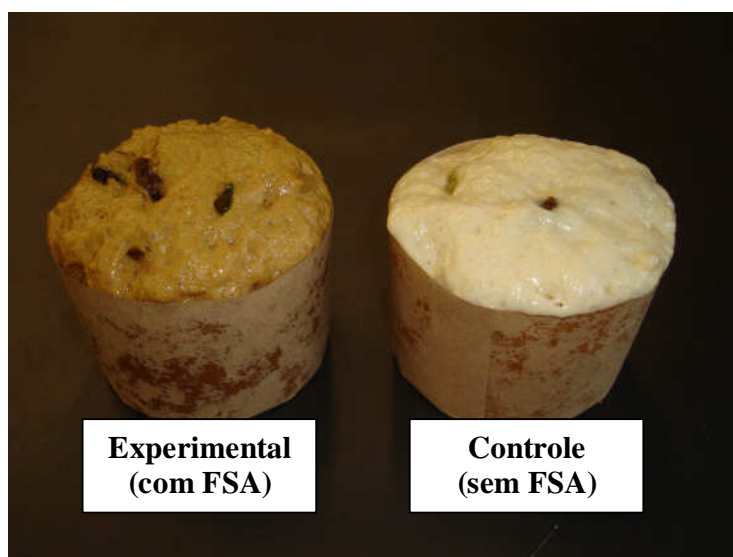


Figura 15- Panetones experimental e controle em formas próprias antes da cocção

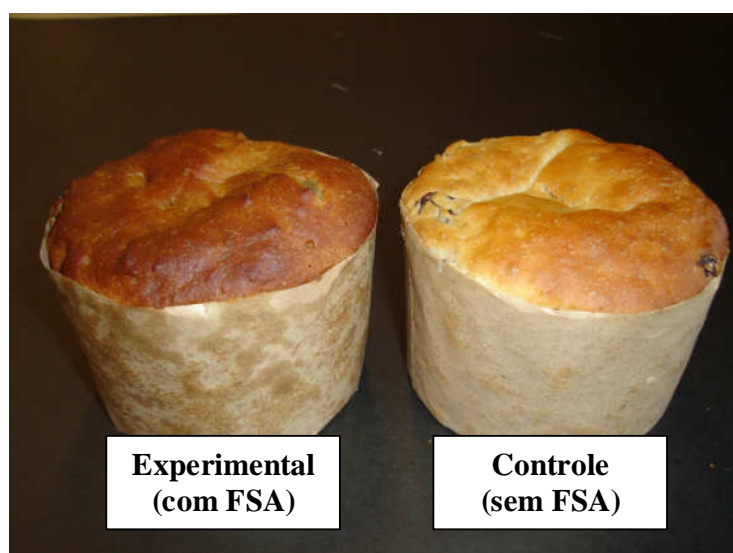


Figura 16- Panetones experimental e controle em formas próprias pós-cocção

Os resultados de peso, altura, diâmetro, fator térmico e rendimento total dos panetones elaborados com e sem a FSA estão expressos na Tabela 5.

Tabela 5- Médias das características físicas dos panetones controle (sem FSA) e experimental (com FSA) antes e após cocção

DETERMINAÇÕES		PANETONES	
		CONTROLE	EXPERIMENTAL
PESO	Antes cocção	100,90 _a ± 0,61	100,64 _a ± 0,15
	Após cocção	92,91 _a ± 0,95	94,05 _a ± 0,70
ALTURA	Antes cocção	5,93 _a ± 0,18	4,43 _b ± 0,23
	Após cocção	6,87 _a ± 0,39	4,75 _b ± 0,26
DIÂMETRO	Antes cocção	7,37 _a ± 0,17	7,08 _b ± 0,07
	Após cocção	7,45 _a ± 0,24	7,15 _b ± 0,08
FATOR TÉRMICO		1,09 _a	1,07 _b
RENDIMENTO TOTAL		92,08 _a	93,45 _b

Média obtida de 6 amostras

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 5%

Observando a Tabela 5 nota-se que houve uma perda de 7,99% no peso para o panetone controle e de 6,59% para o panetone experimental. O fator térmico que é determinado pela relação entre o peso dos produtos antes e após cocção foi de 1,09, para o panetone controle, e de 1,07 para o panetone experimental. O fator térmico menor no panetone experimental significa que houve menor perda de umidade durante a cocção. Portanto, conclui-se que houve uma perda menor no rendimento para os panetones enriquecidos com a FSA. Esse efeito provavelmente está relacionado ao fato das fibras promoverem retenção de água e, portanto um maior peso. OLIVEIRA & REYES (1990) e SOUZA *et al.* (2000) também verificaram um aumento na umidade de biscoitos à medida que se aumentou o teor de fibras, indicando maior retenção de água nos biscoitos, em virtude das características hidrofílicas da fibra.

BORGES *et al.* (2006) avaliaram a viabilidade tecnológica e sensorial do uso da farinha de aveia em mistura com a farinha de trigo (0, 15, 30 e 45% de adição) na elaboração de bolos. Eles notaram que a capacidade de absorção de água aumentou

conforme o incremento de farinha de aveia na mistura, e relacionaram esse aumento da absorção principalmente ao conteúdo de fibras presente na farinha de aveia.

O rendimento total é obtido pela relação massa cozida sobre a massa crua multiplicada por 100. O rendimento total encontrado para o panetone controle foi menor (92,08) do que para o panetone experimental (93,45), o que confirma o acima descrito.

A primeira tecnologia que estudou a incorporação de fibras insolúveis foi a panificação, entre 1,5% a 2% aos produtos. A principal intenção era melhorar a maciez dos produtos aumentando sua capacidade de retenção de água, os quais podem variar de três a seis vezes o seu peso em água. Melhorando a estrutura do miolo e a estabilidade da massa, as fibras aumentam a regularidade do processo e a maquinabilidade, refletindo no volume do pão (FIBRAS, 1999 *apud* POSSAMAI, 2005).

6.3.1.2 Volume aparente

Os resultados do volume aparente e do índice de expansão aparente dos panetones elaborados com e sem a FSA estão expressos na Tabela 6.

Observando a Tabela 6 nota-se que o volume aparente é menor no panetone experimental (com FSA), já que não havia diferença significativa ($p > 0,05$) entre os pesos das amostras dos panetones controle e experimental antes da cocção (Tabela 5). Observa-se também na Tabela 6 que o volume é aumentado, em ambos os panetones, após a cocção.

LAI *et al.* (1989) estudaram o efeito da adição de 14% de farelo de trigo (grosso) à farinha de trigo sobre o volume do pão branco. Foi verificado que essa adição ocasionou uma redução de 20% no volume do pão. Entretanto, este volume era recuperado pela adição de 6% de água em excesso e 2% de estearoil lactilato de sódio (SSL). Esta pesquisa concluiu que adicionando à massa farelo com tamanho de partícula menor (fino) previamente hidratado, água em excesso e SSL, pode-se utilizar níveis de substituição de até 22% e obter pães com volume similar ao controle.

LASEKAN (1994) relata em seu trabalho que pães elaborados com trigo, com mínimo de proteína e de fibra alimentar, apresentaram volume satisfatório e textura macia. Resultados contraditórios foram apresentados por HOOD & JOOD (2006), quando estudaram pães elaborados com farinhas de alto teor de fibra alimentar (12,04%) e observaram redução do volume.

Algumas pesquisas indicam que a diminuição do volume em produtos de panificação elaborados com fibra alimentar pode estar relacionada à diluição do glúten e às interações químicas entre o glúten e o material fibroso (POMERANZ *et al.*, 1977; CHEN *et al.*, 1988).

CÉSPEDES (1999) elaborou três formulações de biscoitos tipo *cookie* contendo diferentes proporções de polpa de laranja extrusada (5, 15 e 25%) e verificou que o volume específico dos biscoitos controle (sem adição de polpa de laranja) foi significativamente maior ($p < 0,05$) do que os biscoitos suplementados com 15 e 25% de polpa de laranja extrusada. Os biscoitos suplementados com diferentes porcentagens de polpa de laranja não apresentaram diferenças significativas entre si.

Em um estudo onde foi verificado a viabilidade tecnológica e sensorial do uso da farinha de aveia em mistura com a farinha de trigo (0, 15, 30 e 45% de adição) na elaboração de bolos, verificou-se diferença significativa entre as formulações de 15, 30 e 45% de farinha de aveia em comparação com a formulação com 0%, sugerindo

interferência da farinha de aveia na formação e expansão da estrutura protéica na massa. Os resultados indicam que a composição química da farinha de aveia integral interferiu na formação e agregação protéica ao redor das bolhas de ar na massa, contribuindo para a redução do volume do produto final (BORGES *et al.*, 2006).

6.3.1.3 Índice de expansão aparente

Menor índice de expansão foi verificado no panetone experimental (Tabela 6). Essa diminuição pode ser atribuída ao teor de fibra alimentar.

Tabela 6- Volume aparente e índice de expansão aparente dos panetones controle e experimental (com FSA) antes e após cocção

DETERMINAÇÕES		PANETONES	
		CONTROLE	EXPERIMENTAL
VOLUME APARENTE (cm ³)	Antes cocção	252,97 _a	174,64 _b
	Após cocção	299,55 _a	190,43 _b
ÍNDICE DE EXPANSÃO APARENTE (%)		18,09 _a	9,25 _b

Média obtida de 6 amostras

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 5%

PEREZ (2002) à medida que aumentou a proporção de farinha de berinjela em seus biscoitos, observou um índice decrescente de expansão. O mesmo foi constatado por ARTZ *et al.* (1990), OLIVEIRA & REYES (1990) e SOUZA *et al.* (2000) em seus produtos.

A composição química da farinha ou de qualquer outro ingrediente, os quais são hidrofílicos durante a mistura da massa poderão reduzir o fator de expansão (ODORICA-FALOMIR & PAREDES-LÓPEZ, 1991 *apud* SILVA, 1997; KESWET *et al.*, 2003).

JELTEMA *et al.* (1983) relacionaram os constituintes das fibras com a expansão dos biscoitos. Observaram que a hemicelulose, devido principalmente à sua alta capacidade de ligação com a água, é a maior responsável pelos efeitos negativos sobre a expansão dos biscoitos.

6.3.2 Características macroscópicas

A avaliação do produto com substituição de 30% da farinha de trigo pela farinha de semente de abóbora indicou notáveis diferenças, iniciando-se pelo manejo da massa, onde com a incorporação da FSA, a força foi mais vigorosa para incorporar e misturar os ingredientes. Estas diferenças foram verificadas subjetivamente na textura da massa, um tanto seca, arenosa e esfarelando ao corte. A substituição da farinha de trigo pela semente de abóbora, durante a fabricação da massa, reduziu a coesividade e a propriedade de retenção de dióxido de carbono produzido durante a fermentação, resultando em panetones mais compactos. Quando observados através de fotografia (Figuras 17 e 18) verificou-se menor tamanho de poros e massa mais compacta e contínua, conferido pela pequena retenção de ar, apresentando massa mais densa. Quanto à crosta, apresentou-se de coloração dourada, fina, brilhosa, firme e contínua (Figura 19). As avaliações morfológicas foram concordantes com as características físicas do panetone (Tabelas 5 e 6).

Através do corte longitudinal (Figura 18) pode-se notar a diferença na expansão de cada panetone, comprovando o que está descrito nas Tabelas 5 e 6, que o panetone experimental apresentou menor crescimento da massa.

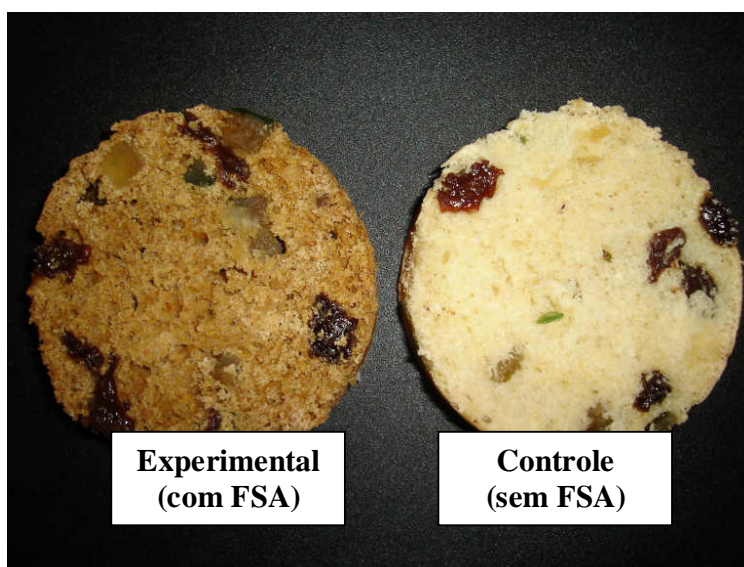


Figura 17- Corte transversal dos panetones experimental e controle pós-cocção

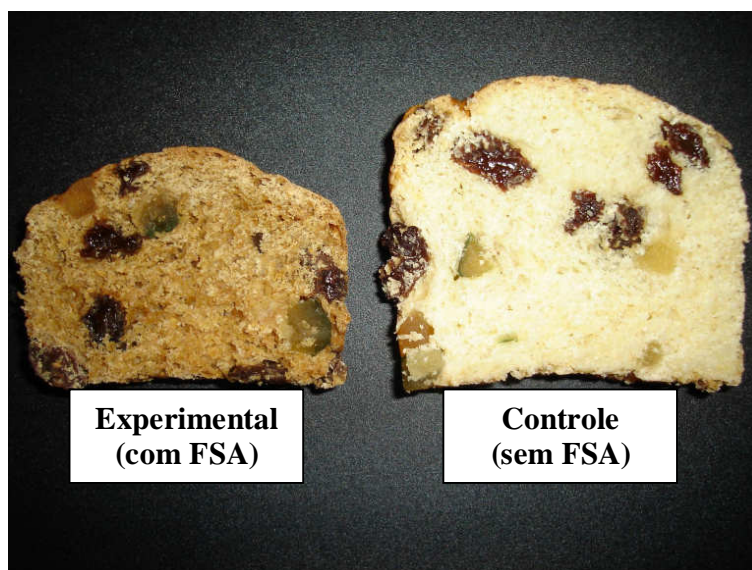


Figura 18- Corte longitudinal dos panetones experimental e controle pós-cocção

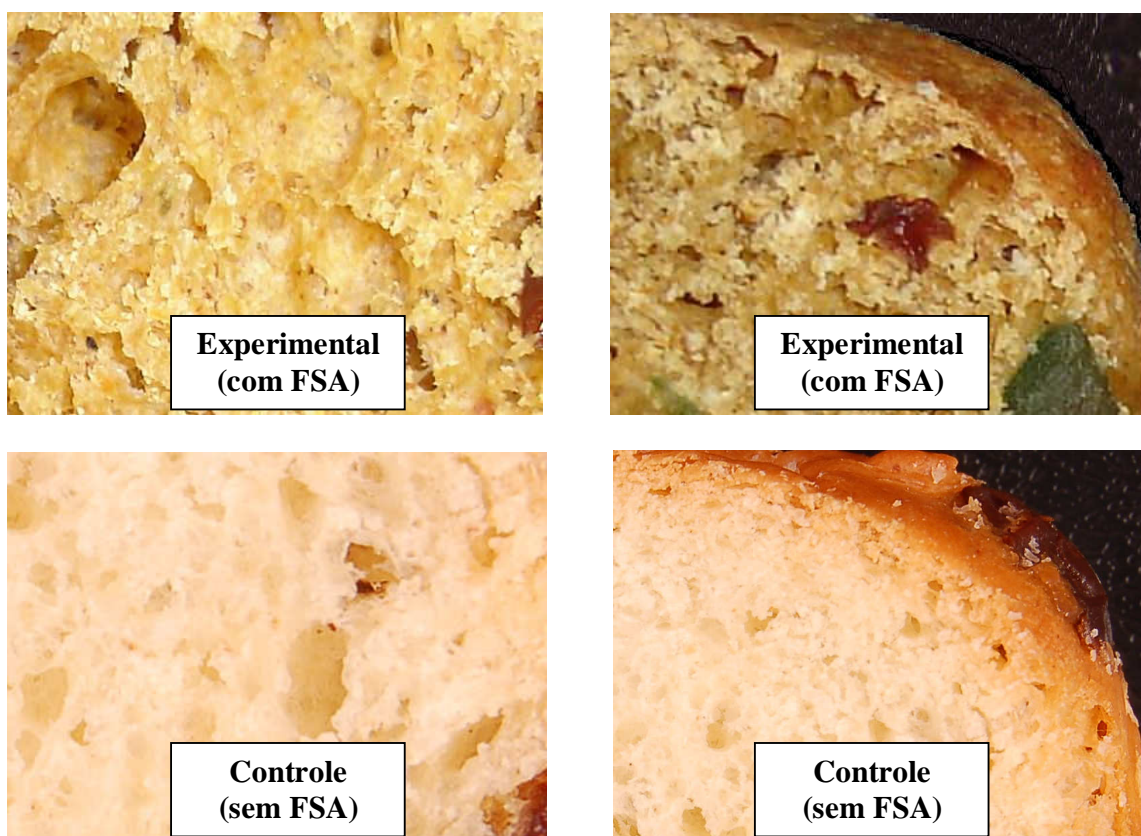


Figura 19- Panetones experimental e controle em fotos aproximadas para observação dos miolos e crostas

6.3.3 Características físico-químicas

6.3.3.1 Determinação de acidez titulável e pH

Foram analisados a acidez titulável e o pH dos panetones controle e experimental (antes e após cocção) e duas marcas de panetones (A e B) obtidos no comércio (Tabela 7).

Tabela 7- Acidez titulável e pH dos panetones controle e experimental e das marcas A e B

DETERMINAÇÕES		PANETONES			
		CONTROLE	EXPERIMENTAL	MARCA A	MARCA B
pH	Antes cocção	5,07 _a ± 0,02	5,26 _b ± 0,02	-	-
	Após cocção	4,81 _a ± 0,03	5,34 _b ± 0,13	5,15 _b ± 0,07	4,42 _c ± 0,02
ACIDEZ TITULÁVEL (%ml/g)	Antes cocção	8,51 _a ± 0,64	12,58 _b ± 0,64	-	-
	Após cocção	5,89 _{ab} ± 0,66	7,01 _a ± 0,62	4,79 _b ± 0,64	6,63 _a ± 0,02

Média obtida de 3 amostras

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 5%

O valor do pH encontrado para o panetone experimental e para a marca A não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$).

Segundo a RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000, a acidez em solução normal para o produto panetone não deve ultrapassar a 6,0 para massas livres de recheio e cobertura. As análises dos panetones estudados (controle e experimental) e o das marcas A e B, utilizadas para comparação neste estudo, foram feitas com as massas contendo todos os ingredientes, inclusive passas e frutas cristalizadas. Portanto, valores um pouco maiores ao valor 6,0, como o encontrado no panetone experimental (7,01) e no da marca B (6,63) são satisfatórios.

6.3.3.2 Gradiente de umidade

O gradiente de umidade consiste na diferença entre os valores de umidade obtidos nos cortes circulares concêntricos das partes central e anel externo do produto. Os resultados do gradiente de umidade dos panetones controle e experimental estão expressos na Tabela 8.

Tabela 8- Gradiente de umidade dos panetones controle e experimental

DETERMINAÇÃO	PANETONES	
	CONTROLE	EXPERIMENTAL
GRADIENTE DE UMIDADE	0,44 _a	5,91 _b

Média obtida de 3 amostras

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 5%

Observa-se diferença significativa entre os gradientes de umidade dos panetones experimental (5,91) e controle (0,44). A justificativa para essa diferença provavelmente está relacionada também ao fato da maior retenção de água promovida pelos alimentos que são enriquecidos com fibras. No caso do panetone experimental, onde houve maior retenção de água, sendo observada maior diferença entre a umidade da crosta e do miolo devido à evaporação da água na camada externa. Desta forma, demonstra-se que a presença da fibra alimentar no panetone experimental foi a responsável pelo aumento do gradiente, provando seu poder higroscópico. No panetone controle, o diferencial de gradiente de umidade foi homogêneo o que não interferiu nessa determinação.

CÉSPEDES (1999) verificou que o gradiente de umidade dos biscoitos elaborados com adição de polpa de laranja foi significativamente maior ($p < 0,05$) do que o controle. Houve a indicação que a polpa de laranja foi responsável pelo aumento do gradiente de umidade, variando em relação diretamente proporcional com as quantidades adicionadas.

6.3.3.3 Composição química

A composição química dos panetones controle e experimental está demonstrada na Tabela 9. Constatou-se diferença significativa ($p < 0,05$), sobretudo nos teores de lipídeos, proteína e fibra alimentar.

Tabela 9- Composição química dos panetones controle e experimental (com FSA)

DETERMINAÇÕES	PANETONES	
	CONTROLE	EXPERIMENTAL
UMIDADE (%)	27,41 _a ± 0,85	30,98 _b ± 0,66
CINZAS (%)	0,63 _a ± 0,02	1,30 _b ± 0,02
LIPÍDEOS (%)	3,54 _a ± 0,05	7,19 _b ± 0,21
PROTEÍNAS (%)	8,54 _a ± 0,03	14,01 _b ± 0,11
FIBRA INSOLÚVEL (%)	2,53 _a ± 0,15	9,41 _b ± 0,09
CARBOIDATO TOTAL (%) ¹	57,35 _a	37,11 _b
CALORIAS (kcal) ²	295,42	269,19

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 5%

¹Calculado por diferença

² Cálculo a partir do Fator de Conversão de Atwater: 9 (lipídios), 4 (proteínas e carboidratos)

Vários tipos de fibras podem ser acrescentados aos produtos panificados, na forma de farinhas integrais (trigo, aveia, centeio, milho, soja, aveia, cevada, girassol, linhaça, arroz, sorgo) ou fibras isoladas de frutas e outros vegetais (maçã, pêra, uva). Os pães de centeio, integral e de baixa caloria fazem parte, a muito tempo, de nossa dieta (POMERANZ, 1987), bem como leguminosas como a soja (FARIAS, 2004 *apud* POSSAMAI, 2005). Além do aspecto nutricional, as fibras apresentam, em sua maioria, custo baixo e são facilmente encontradas comercialmente.

THEBAUDIN *et al.* (1997) referem que muitos trabalhos têm sido conduzidos para aumentar a quantidade de fibras insolúveis nos produtos de panificação, biscoitos e barras de cereais com a adição de fibras de cereais, frutas, vegetais e celulose em pó.

FERREIRA *et al.* (2001) avaliou cinco amostras de pão francês de cinco panificadoras de Curitiba. A média das amostras apresentou um teor de 31,98% de umidade. Resultados próximos para umidade foram encontrados nas análises realizadas para os panetones controle e experimental.

HOOD & JOOD (2006) trabalharam com sementes de *Trigonella faenem gracem*, L. de alto teor de proteína (25%) e fibra alimentar (solúvel: 20% e insolúvel: 28%) na elaboração de pães. Obtiveram produtos com média de 35% de umidade, 12% de proteína e de fibra alimentar.

Considerando a dificuldade de comparação com trabalhos com panetone e incluindo-o como produto de panificação, os resultados dos panetones controle e experimental, deste estudo, foram próximos para umidade encontrado em pães.

Segundo a RDC nº 90 de 18 de outubro de 2000, a umidade para panetones não deve ultrapassar 30g/ 100g. Considerando que o panetone experimental contém alto teor de fibras que promovem maior retenção hídrica e que não existem panetones similares no mercado, o teor de umidade encontrado (30,98) não está muito acima do valor permitido. Já o panetone controle apresentou valor abaixo do valor máximo permitido (27,41), estando portando dentro do padrão aceitável.

POSSAMAI (2005) avaliou duas formulações de pães de mel, uma formulação enriquecida com 20% de farelo de trigo e a outra com 20% linhaça em substituição à farinha de trigo. Para o pão de mel enriquecido com farelo de trigo, foi encontrado 14,83% de umidade, 6,65% de proteína, 1,00% de lipídeos, 1,55% de cinzas, 5,15 de fibra alimentar e 70,82% de carboidratos, em base úmida. Para o pão de mel enriquecido com linhaça foi encontrado 13,46% de umidade, 7,52% de proteína, 5,12% de lipídeos, 1,57% de cinzas, 7,12 de fibra alimentar e 65,48% de carboidratos, em base úmida. Comparando esses resultados com o panetone enriquecido com FSA verificamos que a umidade e a proteína do panetone foi cerca de duas vezes o valor de umidade e proteína das duas amostras de pão de mel. O maior teor de umidade do panetone provavelmente está relacionado a concentração maior de fibras no panetone com FSA.

Devido a escassez de estudos científicos, para poder avaliar os resultados da composição química dos panetones controle e experimental com produtos similares, foram escolhidas duas marcas de panetone adquiridas em comércio (marca C e D) para análise comparativa da rotulagem nutricional fornecida nas embalagens com os resultados obtidos no presente estudo. A comparação permitiu constatar que o teor de proteínas do panetone experimental (14,01g/ 100g) foi bem maior do que os descritos nas embalagens das marcas C (6,25g/ 100g) e D (9g/ 100g). Já o panetone controle (8,54g/ 100g), apresentou teor maior de proteínas do que a marca C e teor ligeiramente menor que a marca D. Para lipídeos, o panetone experimental (7,19g/ 100g) e o panetone controle (3,54g/ 100g) apresentou valores bem menores que a marca C (12,5g/ 100g) e a marca D (13g/ 100g). Quanto ao teor de fibras, o panetone experimental (com FSA) apresentou teor quase 4 vezes maior do que a marca C e um pouco mais de 2 vezes o teor de fibras da marca D. Já o panetone controle (sem FSA) apresentou o mesmo teor de fibras da marca C e menor que a marca D. Lembrando que só foram analisadas o teor de fibras insolúveis dos panetones controle e experimental, enquanto que os panetones adquiridos em comércio (marcas C e D) indicam na rotulagem nutricional o teor de fibras alimentares total. O valor encontrado para carboidratos do panetone experimental apresentou-se menor que os panetones das marcas C e D e, para o panetone controle, foram encontrados valores próximos às marcas C e D.

A Portaria nº 27 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 1998) determina no regulamento técnico referente à Informação Nutricional Complementar para produtos prontos para consumo, que produtos fonte de fibra, devem ter no mínimo de 3g de fibra/ 100g no caso de sólidos. Para cumprir o atributo de alto teor em fibra alimentar (rico), o produto pronto para o consumo deve ter no mínimo de 6g fibra/ 100g no caso de sólidos. Portanto, o panetone desenvolvido com Farinha de Semente de Abóbora pode ser considerado rico em fibras, já que apresenta um teor de 9,41 g de fibra insolúvel em 100g do produto.

A porção de panetone considerada pela RDC nº 39, de 21 de março de 2001 é de 80g. Consumindo essa porção do panetone experimental (com FSA) desenvolvido neste estudo (Anexo 2), representaria uma ingestão de 7,53g de fibras alimentares. Considerando

a recomendação diária de fibras alimentares baseada em uma dieta de 2500 calorias de 30g (RDC nº 40, de 21 de março de 2001), uma porção do panetone experimental cobre 25% dessa recomendação para adultos.

6.3.4 Análise sensorial

6.3.4.1 Teste afetivo

A análise sensorial tem-se constituído no pilar fundamental do desenvolvimento de novos produtos, pois ela pode medir no laboratório e a nível piloto a aceitação de um determinado produto, antecipando a sua aceitabilidade pelos consumidores. Com isso a análise sensorial tem-se tornado um elemento necessário para desenvolver uma estratégia de mercado, pois o prazer ou satisfação de degustar o produto é um determinante importante no consumo dos alimentos (DUTKOSKY, 1996).

A identificação dos participantes dos testes está apresentada na Figura 20 a seguir.

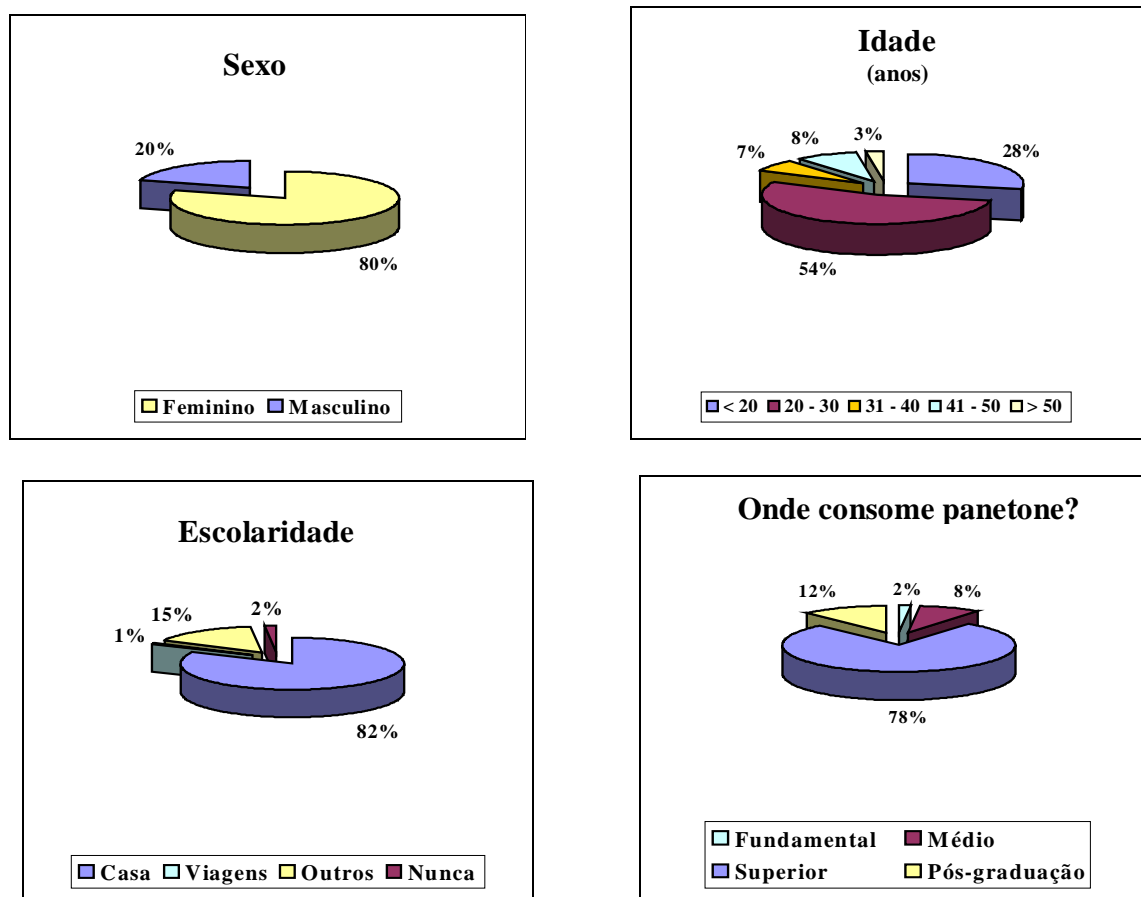


Figura 20- Perfil dos provadores

Observa-se que a maior parte dos provadores entrevistados é composta por mulheres (80%). Quanto à idade, os provadores podem ser considerados jovens, pois mais de 54 % possuem idade entre 20 e 30 anos (Figura 20). Verificou-se que 78% dos participantes possuíam ou estavam cursando o ensino superior, 12% possuíam ou estavam cursando pós-graduação, 8% tinham o ensino médio completo e 2% apresentavam o ensino fundamental.

A Figura 21 representa a frequência de consumo de alguns alimentos de panificação. Para a tabulação, foi considerado como consumo semanal as seguintes respostas dos provadores: frequência diária, 2 a 3 vezes por semana e 1 vez por semana. Como consumo mensal, foram consideradas as respostas: frequências mensais, raramente e nunca.

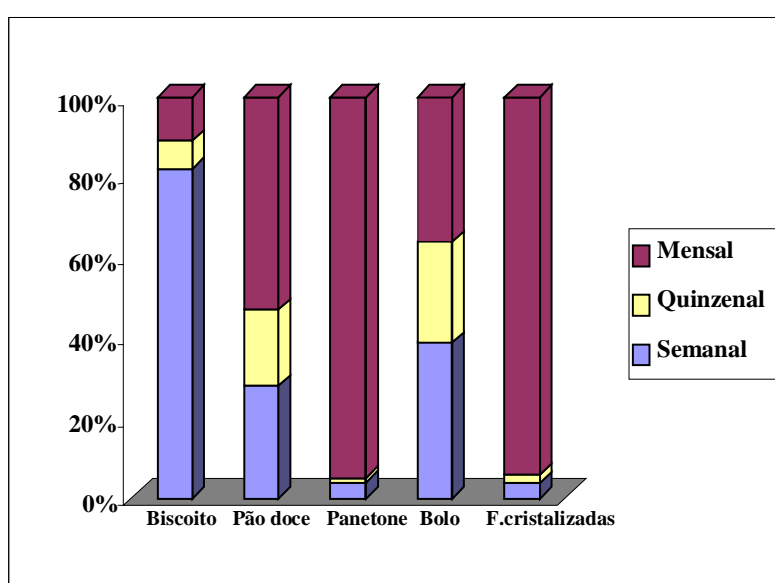


Figura 21- Frequência de consumo dos alimentos

A maioria dos consumidores (82%) referiu consumir biscoito semanalmente, enquanto 34% relataram o consumo de bolo nessa frequência (Figura 21). Os menores índices de consumo foram alcançados pelo panetone e as frutas cristalizadas. Na avaliação da frequência de consumo para o produto panetone, 88% dos participantes disseram que raramente consomem-no durante o ano, no entanto estão relacionados ao fato de ambos serem alimentos consumidos tradicionalmente em festas de fim de ano, onde o consumo se faz presente intensamente, observa-se que 82% possuem o hábito de consumir panetone em casa, como demonstrado na Figura 20.

A fim de avaliar a preferência do panetone elaborado com Farinha de Semente de Abóbora foi conduzido o teste afetivo de preferência, do qual participaram 119 provadores, que utilizaram a Escala Hedônica de nove pontos para avaliar os atributos: aspecto global, cor, aroma, textura e sabor. Destes, 68 provadores retornaram para a realização do teste discriminativo, Comparação Múltipla.

Todos os atributos avaliados na amostra de panetone com 30% de Farinha de Semente de Abóbora foram apreciados quanto ao grau de gostar, como demonstrado nas figuras abaixo (Figuras 22 a 26).

Para as figuras a seguir, considera-se a legenda descrita abaixo.

GM: Gostei muitíssimo	GL: Gostei ligeiramente	Dmo: Desgostei moderadamente
Gmu: Gostei muito	NGND: Não gostei nem desgostei	Dmu: Desgostei muito
Gmo: Gostei moderadamente	DL: Desgostei ligeiramente	DM: Desgostei muitíssimo

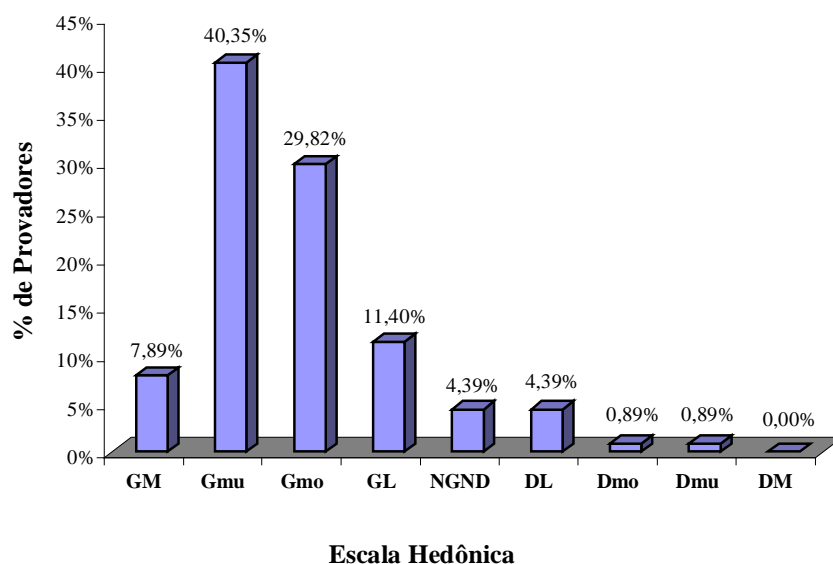


Figura 22- Distribuição segundo a preferência dos provadores para panetone adicionado de FSA quanto ao aspecto global

Analisando o aspecto global verifica-se que aproximadamente 90% dos provadores gostaram do panetone enriquecido com 30% FSA. Destes cerca de 8% conferiram nota 9, o que corresponde ao grau gostei muitíssimo e 40% conferiram nota 8, o que corresponde ao grau gostei muito.

Para o atributo cor (Figura 23), aproximadamente 75% dos provadores atribuíram notas entre “gostei moderadamente” e “gostei muitíssimo”.

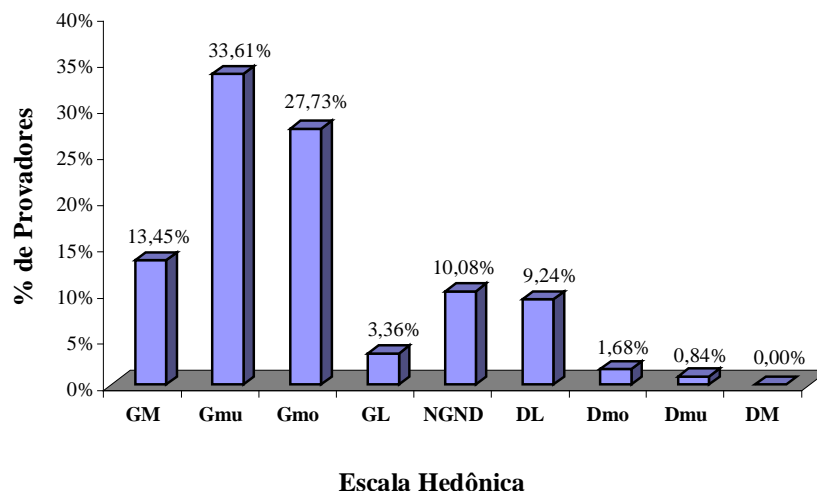


Figura 23- Distribuição segundo a preferência dos provedores para panetone adicionado de FSA quanto ao atributo cor

Para aroma e sabor (Figuras 24 e 25), cerca de 88% e 79% também apresentaram notas neste intervalo, respectivamente. Cerca de 71% dos provedores gostaram da textura do panetone experimental (Figura 26). Embora o resultado de aceitabilidade tenha sido menor para o atributo textura, considera-se bom. Fato já esperado pela inexistência no mercado de panetones enriquecidos com fibras.

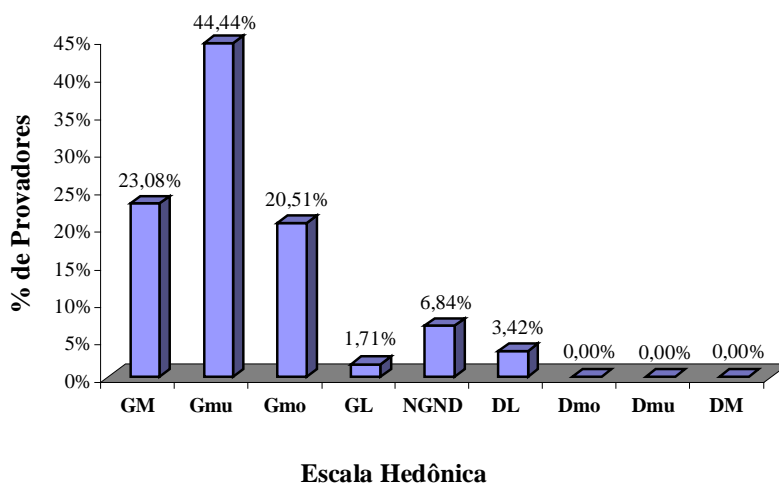
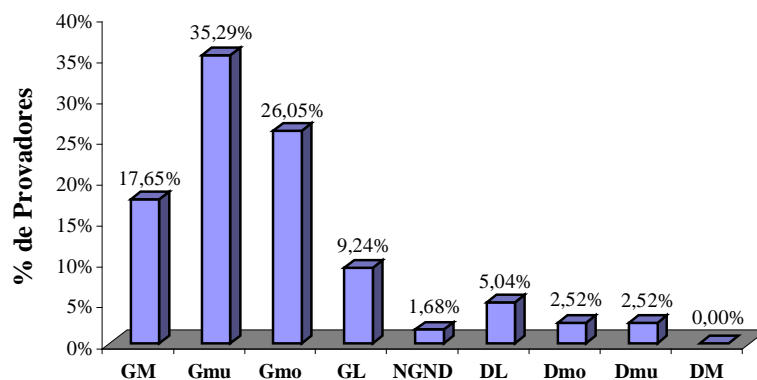
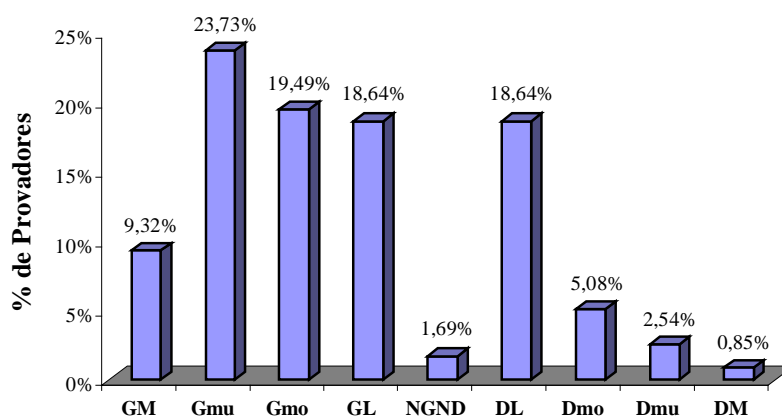


Figura 24- Distribuição segundo a preferência dos provedores para panetone adicionado de FSA quanto ao atributo aroma



Escala Hedônica

Figura 25- Distribuição segundo a preferência dos provedores para panetone adicionado de FSA quanto ao atributo sabor



Escala Hedônica

Figura 26- Distribuição segundo a preferência dos provedores para panetone adicionado de FSA quanto ao atributo textura

A elaboração de um produto sem similares no mercado, como panetones enriquecidos com fibras, torna o produto estudado mais sujeito a rejeição.

De uma forma geral, as pessoas sempre vão aceitar melhor os alimentos preparados a partir de ingredientes tradicionalmente estabelecidos e próximos aos seus hábitos alimentares, uma vez que, a preferência dos indivíduos por determinados alimentos é o resultado do relacionamento sinérgico entre os fatores ambientais, biológicos, ecológicos e sócio-culturais (PARRAGA, 1990; DUTCOSKY, 1996).

A Figura 27 demonstra que apesar do produto elaborado não ter opção integral no comércio, apresentou índices de aceitabilidade maiores que 77%, estando somente o

atributo textura pouco abaixo de 70% (69,56%), conferindo ao produto bom índice de aceitabilidade. Os resultados obtidos são bastante favoráveis com relação à possibilidade de introdução de panetones enriquecidos com alto teor de fibra elaborados com FSA no mercado nacional.

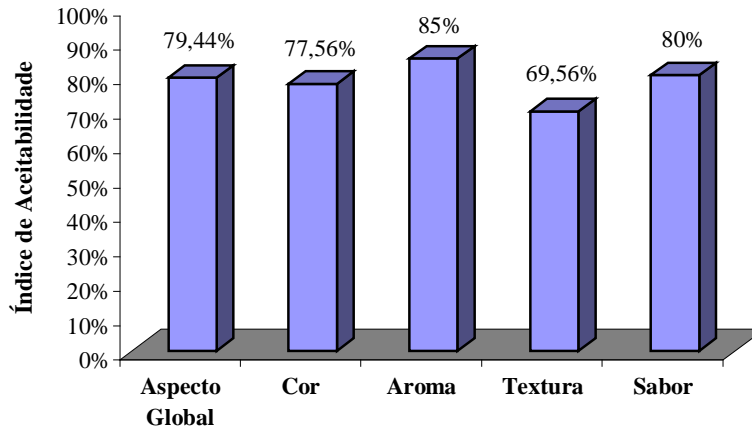


Figura 27- Índice de Aceitabilidade do panetone com FSA - atributos: aspecto global, cor, aroma, textura e sabor

Para avaliar melhor o grau de agrado do produto, foi questionado o que eles mais gostaram e desgostaram do panetone enriquecido com FSA (Figura 28). Os resultados apontaram que a maioria dos participantes (48%), escolheu o atributo sabor como o preferido na avaliação do atributo que mais agradou. Já para a avaliação de desgosto, 61% apontou a textura como o pior atributo.

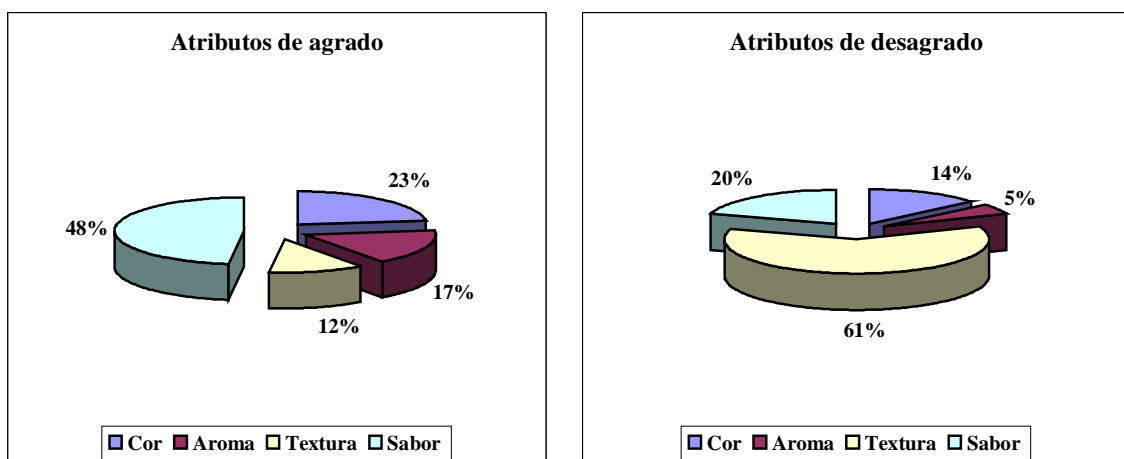


Figura 28- Atributos de agrado e desgosto do panetone experimental

Na análise da intenção de compra, verificou-se que 60% dos participantes relataram intenção positiva em adquirir o produto caso este viesse a ser comercializado conforme demonstrado na Figura 29.

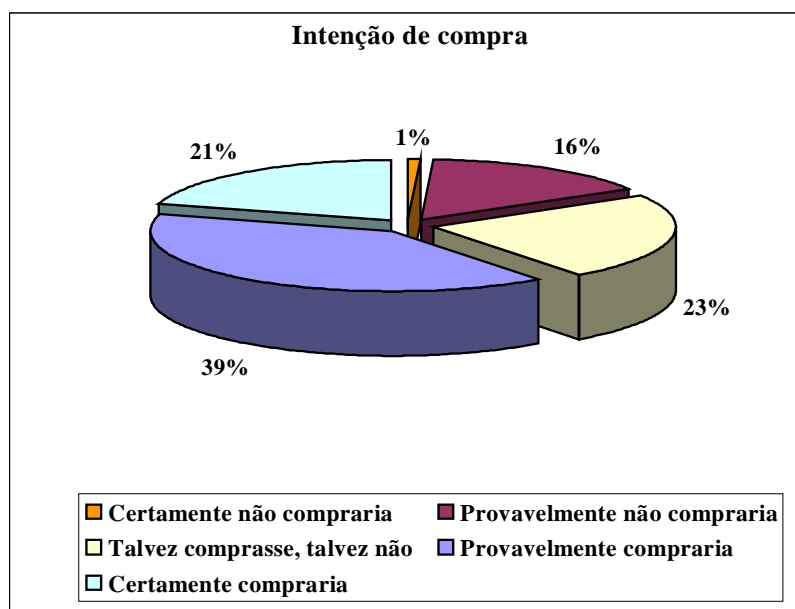


Figura 29- Intenção de compra do panetone enriquecido com FSA

Os resultados apresentados neste estudo permitem afirmar, com certeza, que o enriquecimento com 30% de farinha de semente de abóbora na formulação do panetone manteve índice de aceitabilidade muito satisfatório e as características sensoriais agradáveis, sem sinalização de rejeição do produto.

Em algumas observações apontadas em vários estudos são relatados aspectos negativos ou desfavoráveis aos produtos enriquecidos com fibra alimentar, devido as alterações nas características e propriedades sensoriais a saber: dificuldade em mastigar, textura rija, cor e aspecto global inadequados .

DREHER (1995) relata que elevados teores de fibras na produção de alimentos podem afetar negativamente a aparência, sabor e textura dos produtos elaborados.

PROTZEK (1997) elaborou biscoitos com diferentes níveis de substituição de farinha de trigo por farinha de bagaço de maçã, encontrando valores de fibra alimentar total de 2,70% a 6,05% nestes biscoitos, já nos pães, de 0,84% a 2,62%. Concluiu que pães elaborados com níveis de substituição de 5% e 10% de farinha de trigo pelas farinhas de bagaço de maçã obtiveram uma boa aceitação entre os julgadores. Sendo assim, as farinhas de bagaço de maçã, bruto e tratado, podem ser usadas para enriquecer produtos de panificação com fibra alimentar.

PEREZ (2002) avaliou diferentes concentrações de farinha de berinjela (10, 15 e 20%). Como resultados, obteve no teor de 10% a maior média, entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

PENNA *et al.* (2003), desenvolveram biscoitos enriquecidos com fibra alimentar (mistura de farinha de lupino e aveia) cada unidade continha 4,8g de fibra alimentar proporção de 60g e cobria 30% da Ingestão Diária Recomendada (IDR), atingiu 100% o grau de gostar muito e muitíssimo na escala hedônica.

KESWET *et al.* (2003), avaliaram a qualidade sensorial de pães elaborados com quatro variedades de trigo. Observaram que o teor de proteína, cálcio e fibra bruta nas variedades de trigo influenciaram inversamente proporcional na textura dos pães.

AGUILAR *et al.* (2004) elaboraram pão branco com substituição parcial (30%) de farinha de trigo pela farinha de arroz obtiveram melhor qualidade nutricional, baixo teor de sódio e proteína e bom grau de aceitação.

BUENO (2005) elaborou biscoitos enriquecidos com farinha de semente de nêspera nos teores de 5, 10, 15 e 20%. Os resultados apontaram para um bom índice de aceitabilidade para a adição de até 10%. Níveis de substituição mais elevados da farinha de semente de nêspera, não se apresentaram adequados, pois o sabor foi afetado negativamente.

FREITAS *et al.* (2005) avaliou o resíduo obtido do processamento da polpa do fruto verde da banana (*Musa AAA-Nanicão*) chamado Torta de Banana Verde (TBV), normalmente desprezado, fonte natural rica em fibra alimentar, para formular e avaliar sensorialmente biscoitos sequilhos com a TBV. A análise sensorial mostrou índice de aceitabilidade de 57%, 72% e 61% para aroma, textura e sabor. Os resultados preliminares indicaram a possibilidade de utilizar a TBV em produtos alimentícios como fonte natural de fibra alimentar aos consumidores.

POSSAMAI (2005) avaliou o enriquecimento de pães de mel com farelo de trigo, farinha de linhaça, farinha de soja e aveia em flocos finos em substituição à farinha de trigo em 20%. O pão de mel adicionado com farelo de trigo foi o que apresentou maior nível de aceitação pelos julgadores.

HOOD & JOOD (2006) trabalharam com semente de *Trigonella faenum grecem*, L. rico em proteína (25%) e fibra alimentar total (48%) na elaboração de pães. Substituíram a farinha de trigo por quantidades crescentes que variaram de 5 a 20 % dessa semente e avaliaram a qualidade sensorial. Verificaram que os pães acrescidos de 15% dessa farinha apresentaram volume satisfatório e melhor avaliação sensorial dos atributos cor e textura. Ressaltam que o elevado teor de proteína e fibra alimentar podem prejudicar as qualidades sensoriais dos produtos.

BORGES *et al.* (2006) avaliaram a viabilidade tecnológica e sensorial do uso da farinha de aveia em mistura com a farinha de trigo (0, 15, 30 e 45% de adição) na elaboração de bolos. A análise sensorial revelou que as formulações com 0 e 30% de farinha de aveia foram as mais aceitas pelos consumidores e que o emprego de 30% de farinha de aveia não modificou a aceitação dos atributos sabor, textura e impressão global do bolo, sendo viável a utilização dessa porcentagem para substituição parcial da farinha de trigo.

6.3.4.2 Teste de comparação múltipla

Quando avaliou-se sensorialmente o panetone experimental com o controle através do Teste de Comparação Múltipla, onde foi oferecido aos provadores o panetone sem o

acréscimo da FSA (controle) junto ao panetone enriquecido com FSA (experimental), obteve-se os dados apresentados nas Figuras 30 e 31.

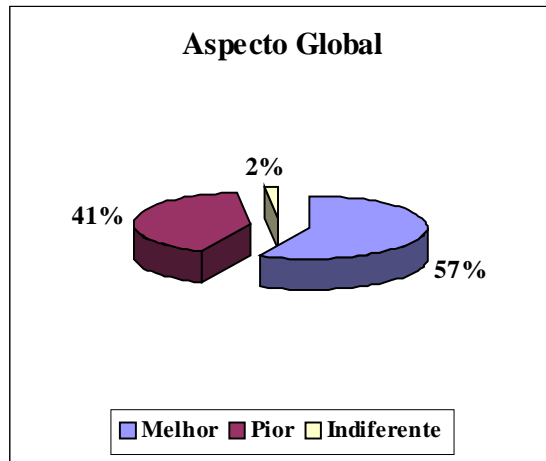


Figura 30- Resultado do teste discriminativo - Comparação Múltipla do panetone experimental e controle para o atributo: aspecto global

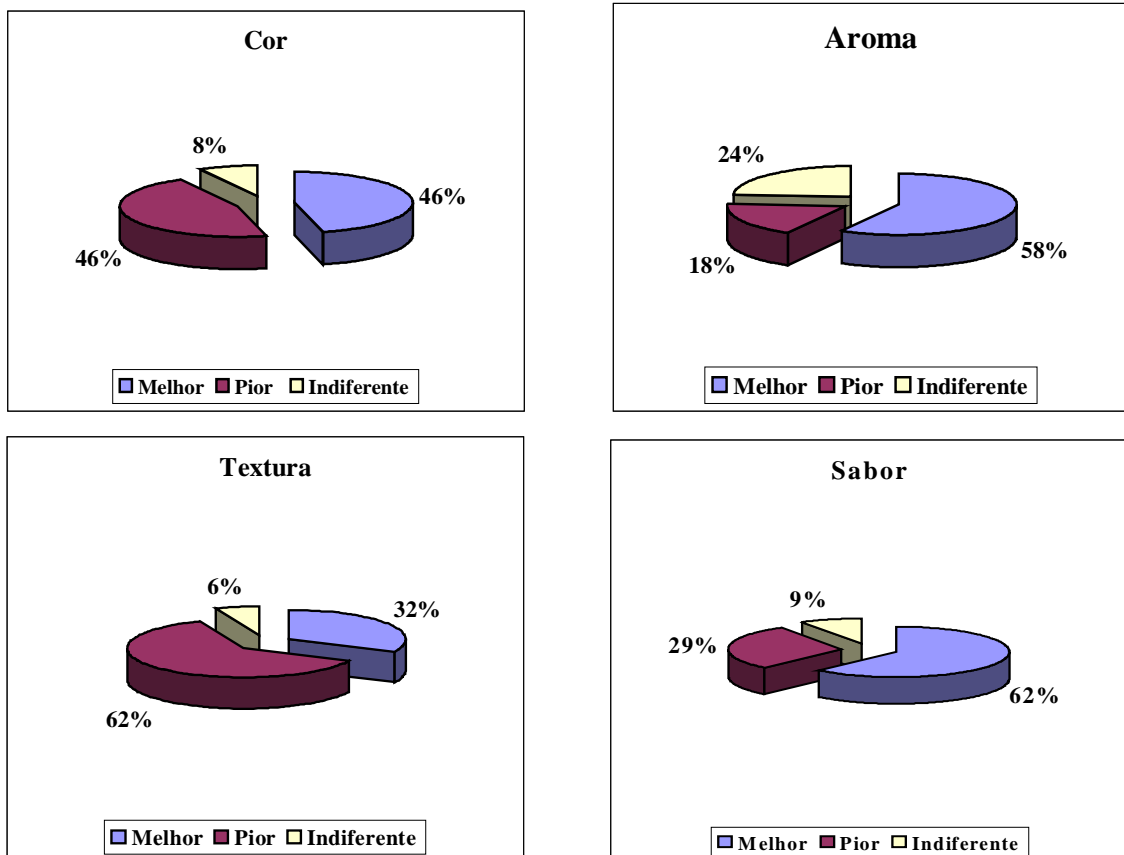


Figura 31- Resultado do teste discriminativo - Comparação Múltipla do panetone experimental e controle para os atributos: cor, aroma, textura e sabor

A análise dos resultados do teste de Comparação Múltipla reforça o que foi apresentado no teste sensorial afetivo (Figuras 22 a 27) em que a textura do Panetone Experimental (com farinha de semente de abóbora) foi o atributo de pior característica em relação ao Controle e, os demais atributos avaliados (cor, aroma e sabor), foram caracterizados como melhor que o Controle (sem farinha de semente de abóbora) conforme demonstrado nas Figuras 30 e 31.

7. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, concluiu-se:

Quanto à Semente de Abóbora

- Verifica-se que 40,20% do peso da abóbora representaram frações normalmente descartadas na culinária (casca, fiapos, sementes e perda residual) sendo 6,63% de sementes, que podem ser utilizadas em preparações ou como matéria prima para obtenção de farinha.

Quanto à Farinha de Semente de Abóbora (FSA)

- O rendimento foi de 56,05% de FSA a partir da semente de abóbora.
- Na distribuição granulométrica da FSA, em média 57,65% da farinha é retida na malha de diâmetro 0,250mm e 31,3% no tamis de malha 0,210mm.
- As análises morfológicas indicam uma farinha homogênea, similar a produtos farináceos, de coloração amarelada.
- Em microscopia de varredura, presença de material fibroso na forma cilíndrica.
- O pH da FSA está muito próximo ao de leguminosas secas.
- A FSA apresenta alto teor de fibras insolúveis (29,50%), de proteínas (26,79%) e de lipídeos (32,26%).

Quanto ao Panetone

- Menor perda no rendimento e menor índice de expansão foram encontrados para o panetone com a FSA quando comparado ao controle.
- O panetone com FSA apresentou massa mais compacta e contínua, poros de menor tamanho com pequena retenção de ar, crosta dourada, fina, brilhosa e firme.
- O valor de pH encontrado para o panetone com FSA foi satisfatório comparado ao comercial.
- O gradiente de umidade do panetone experimental foi significativamente maior que o controle, justificado pela maior presença de fibras do primeiro.

- O panetone desenvolvido com Farinha de Semente de Abóbora pode ser classificado como produto rico em fibras segundo a Portaria nº 27/98 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.
- Quantidades relevantes de proteína também foram encontradas no panetone experimental.
- O teste sensorial afetivo indicou segundo o aspecto global que aproximadamente 90% dos provadores gostaram do panetone enriquecido com 30% FSA. Os menores valores foram encontrados para o atributo textura.
- Segundo o Índice de aceitabilidade foram encontrados valores superiores a 77%, estando somente o atributo textura pouco abaixo de 70% (69,56%), conferindo ao produto boa aceitação nos atributos avaliados.
- Na análise da intenção de compra, verificou-se que 60% dos participantes relataram intenção positiva em adquirir o panetone com FSA caso este viesse a ser comercializado.
- Os resultados apresentados neste estudo permitem afirmar, com certeza, que a substituição de 30% de farinha de trigo pela farinha de semente de abóbora na formulação do panetone manteve índice de aceitabilidade muito satisfatório e as características sensoriais agradáveis, sem sinalização de rejeição do produto.
- O Teste de Comparação Múltipla reforça o que foi apresentado no teste sensorial afetivo em que a textura do Panetone Experimental (com farinha de semente de abóbora) foi o atributo de pior característica em relação ao Controle e, os demais atributos avaliados (cor, aroma e sabor), foram caracterizados como melhor que o Controle (sem farinha de semente de abóbora).

O panetone com 30% de Farinha de Semente de Abóbora é um produto rico em fibra alimentar, de boa aceitação e, a porção de 80g, representa 25% da Ingestão Diária Recomendada:

ATITUDE POSITIVA QUE BENEFICIA A SAÚDE DO CONSUMIDOR

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC - American Association of Cereal Chemists. **Approved methods of the AACC**. 8ªed. Saint Paul, v.1-2, 1995.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12086: análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 1993.

ACHU, M.B.; FOKOU, E.; TCHIÉGANG, C.; FOTSO, M.; TCHOUANGUEP, F.M. Nutritive value of some Cucurbitaceae oilseeds from different regions in Cameroon. **African Journal of Biotechnology**, v.4, n.11, p.1329-1334, 2005.

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.314-21, 2004.

ALABASTER, O. Dieta e prevenção de câncer: Fibras podem reduzir mortalidade pré-matura, **In: I Simpósio Internacional de Fibras Alimentares e Saúde**. São Paulo, p.4-5, 1990.

AL-ZUHAIR, H.; ABD EL-FATTAH, A. A.; ABD EL LATIF, H. A. Efficacy of simvastatin and pumpkin-seed oil in the management of dietary-induced hypercholesterolemia. **Pharmacological Research**, v.35, n.5, p.403-8, 1997.

AMBRÓSIO, C.L.B.; CAMPOS, F.A.C.S; FARO, Z.P. Aceitabilidade de flocos desidratados de abóbora. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.19, n.1, p.39-45, 2006.

ANDERSON, J.W. Fiber and Health: An overview. **American Journal of Gastroenterologi**. v.81, p.892-97, 1986.

AREAS, M.A.; REYES, F.G.R. Fibras alimentares: 1. Diabetes Mellitus. **Cadernos de Nutrição da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**. v.12, p.1-8, 1996.

ARORA, A.; CAMIRE, M.E. Performance of potato peels in muffins and cookies. **Food Reserch International**. v.27, n.1, p.15-22, 1994.

ARTEAGA, A. Nutrición y Obesidad. **In: Nutrición y Salud**. Ed. REY, M.; ARAYA, H.; ATAL, E.; SOTO, D. Santiago, Chile, p.277-89, 1996.

ARTZ, W.E.; WARREN, C.C.; MOHRING, A.E.; VILLOTA, R. Incorporation of corn fiber into sugar snap cookies. **Cereal Chemistry**, Canada, v.67, n.3, p.303-305, 1990.

ASCHERIO, A. & WILLETT, W.C. New directions in dietary studies of coronary heart disease. **Journal of Nutrition**. v.125, p.647s-655s, 1995.

ASPINALL, G.O. Classification of polysaccharides, In: Aspinall, G.O. eds., **The Polysaccharides**. v.2, p.1-9, Academic Press-Inc. (London)-Ltd., 1983.

BARONI, C.F.S.E.; PENTEADO, P.T.S.; GEMIN, C.A.B.; BORGET, L.D.; WILLE, G.M.F.C. Desenvolvimento de mistura em pó para bolo inglês light com frutas. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.5, n.2, p.113-120, 2003.

BECKER, W. Dietary guidelines and patterns of food and nutrient intake in Sweden. **British Journal of Nutrition**. v.81, suppl.2, p.113-117, 1999.

BECKER, H.G.; STELLER, W.; FELDHEIM, W.; WISKER, E.; KULIKOWSKI, W.; SUCKOW, P.; MEUSER, F.; SEIBEL, W. Dietary fiber and bread: Intake, enrichment, determination and influence on colonic function. **Cereal Foods World**, v.31, n.4, p.306-310, 1986.

BERASAIN, J.M. Aproveitamento industrial de refugos de produção de maçã. **Boletim do CEPPA**. v.4, n.2, p.8-24, 1986.

BERMÚDEZ, A.S. Elaboración de productos alimenticios com fibra. La Experiencia em Colombia. In: LAJOLO, F.M.; SAURA-CALIXTO, F.; PENNA, E.W.; MENEZES, E.W. **Fibra dietética en Iberoamérica: tecnología y salud. Obtención, caracterización, efecto fisiológico y aplicación en alimentos**. Livraria Varela. São Paulo. p.277-282, 2001.

BORGES, J.T.S.; PIROZI, M.R.; LUCIA, S.M.D.; PEREIRA, P.C.; MORAES, A.R.F.; CASTRO, V.C. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 24, n.1, p.145-162, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. Aprova a norma técnica referente a farinha de trigo. **Diário Oficial da União**, de 22 de julho de 1996. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 12 de setembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). **Diário Oficial da União**, de 16 de janeiro de 1998. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 12 de setembro de 2005 a.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Ministério da Agricultura. Portaria nº 354, de 18 de julho de 1998. Aprova norma técnica referente à farinha de trigo, identidade e caracterização mínima da qualidade. **Diário Oficial da União**, Brasília. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 12 de setembro de 2005 b.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - (ANVISA). Resolução - RDC nº 39, de 21 de março de 2001. Dispõe sobre a aprovação da tabela de valores de referência para porções de alimentos e bebidas embalados para fins de rotulagem nutricional. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 26 de outubro de 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - (ANVISA). Resolução - RDC nº 40, de 21 de março de 2001. Dispõe sobre aprovar o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 12 de setembro de 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - (ANVISA). Resolução - RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000. Dispõe sobre aprovar o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de pão. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 20 de agosto de 2004.

BRAVO, L. & SAURA-CALIXTO, F. Characterization of dietary fibre and the in vitro indigestible fraction of grape pomace. **American Journal of Nutrition**. v.49, p.135-141, 1998.

BRETT, C.; WALDRON, K. **Physiology and biochemistry of plant cell walls**. In: Black, M.; Champ, J.(eds). Unwin Hyman, London, 1990.

BRUEMMER, J.M.; MORGENSTERN, G.; BRACK, G.; HANNEFORTH, V. Production of baking goods enriched with beet fibre. **Brot. & Backwaren**, v.37, n.5, p.201-208, 1989.

BUENO, R. O. G. **Características de qualidade de biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspera**, 2005. 103p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

BURKITT, D.P.; TROWELL, H.C. Refined carbohydrate foods and disease. Some implications of dietary fibre. Monograph, **Academic Press**, London, England, 1975.

CAMPOS, F.G. *et al.* Diet and colorectal cancer: current evidence for etiology and prevention. **Nutrição Hospitalar**. v.20, n.1, p.18-25, 2005.

CARESTIATO, T.; SILVA, C.M.; PUMAR, M.; MOTHÉ, C.G. Caracterização e processamento de farinha de semente de abóbora bahiana (*Curcubita Moschata*). **6º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**. Campinas-SP, 2005.

CAVALCANTI, M. L. F. Fibras alimentares. **Revista de Nutrição PUCAMP**, v.2, n.1, p.88-97, 1989.

CERQUEIRA, P.M. **Avaliação da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) no trato intestinal e no metabolismo glicídico e lipídico em ratos**, 2006. 68p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

CÉSPEDES, M.A.L. **Otimização do processo de extrusão da polpa de laranja: modificação das propriedades funcionais e sua aplicação como fonte de fibra alimentar**. 1999. 163f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos - Área de Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1999.

CHANG, M.; CHOU, T.; TSAO, G. Structure, pre-treatment and hydrolysis of cellulose. **Advances in Biochemical Engineering**, Berlin, v.2, p. 15-42, 1981.

CHEN, H.L.; HUANG, Y.C. Fiber intake and food selection of the elderly in Taiwan. **Nutrition**, v.19, n.4, p.332-6, 2003.

CHEN, H., RUBENTHALER, G.L., and SCHANUS, E. G. Effect of apple fiber and cellulose on the physical properties of wheat flour. **J. Food Sci.** 53:304, 1988.

COSTA, R.G. **Aplicação da farinha de bagaço de cana de açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) na elaboração de um granulado rico em fibra da dieta**, 1998. 83p. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

CRUZ, G.A.D.R.; OLIVEIRA, M.G.A.; PIRES, C.V.; PILON, A.M.; CRUZ, R.S.; BRUMANO, M.H.N.; MOREIRA, M.A. Avaliação da Digestibilidade Protéica, Inibidor de Protease e Fibras Alimentares de Cultivares de Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Braz. J. Food Technol.**, v.7, n.2, p.103-109, 2004.

CTPA - Centro de Tecnologia de Produtos Alimentares. **Apostila do Curso de Básico de Panificação**. FIRJAN. SENAI. Vassouras-RJ, 1998.

CUNHA, C.A.C.; CALDAS, L.A. Fibra alimentar e seu consumo em crianças de 3 a 4 anos matriculadas no Abrigo Tereza de Jesus . **Cadernos NEPEN**. n.10, p.62-4, 2002.

CUMMINGS, J.H. The effect of dietary fiber on fecal weights and composition. In: SPILLER, G.A. **Handbook of dietary fiber in human nutrition**. Boca raton.: CRC Press, 1993.

DEL-VECHIO, G.; CORRÊA, A.D.; ABREU, C.M.P.; SANTOS, C.D. Efeito do tratamento térmico em sementes de abóboras (*Cucurbita* spp.) sobre os níveis de fatores antinutricionais e/ou tóxicos. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.2, p.369-76, 2005.

DREHER, M.L. Food industry perspective: functional properties and food uses of dietary fiber. In: KRITCHEVSKY, D.; BONFIELD, J.C. **Dietary Fiber in Health Disease**. Eds. Kritchevsky, D. e Bonfield, J.C. Eagan Press, Minnesota. p.486, 1995.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Editora Universitária Champagnat. Curitiba, Paraná, 1996.

EDELMANN, H.G.; FRY, S.C. Factors that affect the extraction of xyloglucan from the primary-cell walls of suspension-cultured rose cells, **Carbohydr. Res.** v.228, n.2, p.423-431, 1992.

EL-ADAWY, T.A.; TAHA, K.M. Characteristics and composition of watermelon, pumpkin, and paprika seed oils and flours. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, v.49, n.3, p.1253-9, 2001.

ERASO, F.; HARTLEY, R.D. Monomeric and dimeric phenolic constituents of plant cell walls - possible factors influencing wall biodegradability. **J. Sci. Food Agri.** v.51, p. 163-170, 1990.

ESUOSO, K.; LUTZ, H.; KUTUBUDDIN, M.; BAYER, E. Chemical composition and potential of some underutilized tropical biomass. I: fluted pumpkin (*Telfairia Occidentalis*). **Food Chemistry**, v.61, n.4, p.487-92, 1998.

FARIAS, L.I. de. **Pães de fibras**. Disponível em: <www.abrasnet.com.br/inst_em/sugest_art9.asp>. Acesso em: 10 abr. 2004 *apud* POSSAMAI, T.N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**, 2005. 69p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

FERNÁNDEZ, M.; SEVILLANO, E.; LARRAURI, J. A.; BORROTO, B. Obtención de fibra dietética a partir de hollejos de toranja. **In: III Conferencia Internacional sobre Ciencia e Tecnología de los Alimentos**. Memorias, torno 2. Palacio de las Convenciones, La Habana. Cuba, 1992.

FERREIRA, S.M.R.; OLIVEIRA, P.V.; PRETTO, D. Parâmetros de qualidade do pão francês. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v.19, n.2, p. 301-318, jul./dez. 2001.

FERREIRA, V.L.P.; ALMEIDA T.C.A.; PETTINELLI M.L.C.; SILVA, M.A.A.P.; CHAVES, J.B.P.; BARBOSA, E.M.M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. SBCTA, p.126, 2000.

FIBRAS: uma falta de definição! **Aditivos & Ingredientes**, São Paulo, n.4, p.24-35, set./out. 1999 *apud* POSSAMAI, T.N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**, 2005. 69p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

FLYNN M.A.T.; KEARNEY J.M. An approach to the development of food-based dietary guidelines for Ireland. **British Journal of Nutrition**. v.81, suppl.2, p.77-82, 1999.

FREITAS, M.C.J. **Elaboração de um produto rico em fibra, para indivíduos diabéticos**. 1993. Tese (Mestrado em Nutrição Humana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FREITAS, M.C.J.; CERQUEIRA, P.M.; SANTANGELO, S.B.; COUTO, M.V.; ABRANTES, V.R.S.; MESSIAS, G.M.; ARAÚJO, R.L. Aplicação do Amido Resistente de Banana Verde (*Musa AAA-Nanicão*) e Farinha de Semente de Abóbora (*Cucurbita máxima*, L.) na elaboração de biscoitos tipo "cookie". **XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos** - Agosto/ 2002, Porto Alegre - RS. p.1597-1601 a.

FREITAS, M.C.J.; CERQUEIRA, P.M.; SANTANGELO, S.B.; COUTO, M.V.; ABRANTES, V.R.S.; MESSIAS, G.M.; ARAÚJO, R.L. Utilização de Farinha de Semente de Abóbora (*Cucurbita máxima*, L.) na Confecção de Sequilhos. **XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos** - Agosto/ 2002, Porto Alegre - RS. p.1602-1605 b.

FREITAS, M.C.J.; RIBEIRO,C.; NASCIMENTO, L.S. Aproveitamento da torta de banana(*Musa aaa*- Nanicão) na produção de biscoitos sequilhos. **6º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**. Campinas-SP, 2005.

FRIJTERS, J.E.R. Sensory difference testing and the measurement of sensory discriminability. In: PIGGOTT, J.R. **Sensory analysis of foods**. New York: Elsevier Applied Science, p.117-140, 1984.

GAMA, H.A. A importância das fibras alimentares na prevenção de doenças intestinais. **In: I Simpósio internacional de fibras alimentares e saúde**. São Paulo. p.5-6, 1990.

GARCÍA, I. **Caracterización fisicoquímica y funcional de los residuos de mango criollo (Mangifera indica) y sus incorporación en galletas**. (tesis) Huajuapán de León. Universidad Tecnológica de la Mixteca. México, 2003.

GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.53, n.1, p.14-20, 2003.

GOULD, M.J.; JASBERG, B.K.; DEXTER, L.B.; HSU, J.T.; LEWIS, S.M.; FAHEY, G.C. High-fiber, noncaloric flour substitute for baked foods. Properties of alkaline peroxide treated lignocelulose. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v.66, n.3, p.201-205, 1989.

GRAÇA P. Dietary guidelines and food nutrient intakes in Portugal. **British Journal of Nutrition**. v.81, suppl.2, p.99-103, 1999.

HA, M.A.; JARVIS, M.C.; MANN, J.I. A definition for dietary fibre. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.54, n.12, p.861-4, 2000.

HADDAD, A.; SESSO, A.; ATTÍAS, M.; FARINA, M.; MEIRELLES, M.M.; SILVEIRA, M.; BENCHIMOL, M.; SOARES, M.J.; BARTH, M.; MACHADO, R.D.; SOUTO-PADRON, T.; SOUZA, W. **Técnicas básicas de microscopia eletrônica aplicadas as ciências biológicas**. Editor Wanderley de Souza. Sociedade Brasileira de Microscopia, p.179, 1998.

HARALDSDÓTTIR J. Dietary guidelines and patterns of intake in Denmark. **British Journal of Nutrition**.v.81, suppl.2, p. 43-48, 1999.

HENAUW, S.; BACKER, G. Nutrient and food intakes in selected subgroups of Belgian adults. **British Journal of Nutrition**.v.81, suppl.2, p.37-42, 1999.

HEREDIA, A.; GUILLÉN, R.; JIMÉNEZ, A.; FERNANDEZ-BOLAÑOS, J. Review: Plant cell wall structure. **Rev. Esp. Cienc. Technol. Aliment.** v.33, n.2, p.113-131, 1993.

HEREDIA, A.; JIMENEZ, A.; GUILLEN, R. Composition of plant cell walls, Review. **Zlebensmittel Untersuchung Und-Forschung**, v.200, p.24-31, 1995.

HERMANN-KUNZ, E.; THAMM, M. Dietary recommendations and prevailing food and nutrient intakes in Germany. **British Journal of Nutrition.**v.81, suppl.2, p.61-69, 1999.

HERNÁNDEZ, T.; HERNÁNDEZ, A.; MARTINEZ, C. Fibra alimentaria: concepto, propiedades y metodos de analisis. **Alimentaria.** v.261, p.19-30, 1995.

HOFFMANN, R.A.; HOMERLING, J.P.; WLIEGENHART, J.F. Structural features of a water-soluble arabinoxylan from the endosperm of wheat. **Carbohydr. Res.** v.226, n.2, p.303-311, 1992.

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.229-42, 2006.

HOPEWELL, R.; YEATER, R.; ULLRICH, I. Soluble fiber: effect on carbohydrate and lipid metabolism. **Progress. Food Nutr. Sci.**, v.17, p.159-182, 1993.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudo nacional da despesa familiar:** tabelas de composição de alimentos. 5^a ed. Rio de Janeiro, 1981.

IYAMA, K.; LAMB, T.B.; STONE, B.A. Phenolic-acid bridges between polysaccharides and lignin in wheat internodes, **Phytochemistry**, v.29, n.3, 733-737, 1990.

INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS. Dietary fiber. **Food Technol.**, v.43, n.10, p.133-139, 1989.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, v.1. 3^a ed. São Paulo, 1985.

JELTEMA, M.A.; ZABIK, M.E.; THIEL, L. J. **Prediction of cookie quality from dietary fiber components.** Cereal Chem. v.60, n.227, 1983.

JENKINS, D.J.A; WOLEVER, T.M.S.; JENKINS, A.L. Fibra e outros fatores dietéticos que afetam a absorção e o metabolismo dos nutrientes. **In:** SHILS, M. E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. **Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença.** São Paulo: Manole. p.723-743, 2003.

JONES, D.B. Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentage of protein. **United States Department of Agriculture.** 22 ed. ref. 1941.

KATO, Y.; NEVINS, D.J. Structura of a pectic polysaccharide fraction from Zea shoots, **Plant. Physiology**, Hirosaki 036, Japan, v.89, n.3, p.792, 1989.

KESWET, L.M; AYO, J.A; BELLO, C.B. The effect of four Nigerian wheat flours on the loaf volume and sensory quality of bread. **Nutrition & Food Science**, v.33, n.1, p.34-7, 2003.

KIKUCHI, H.; YAJIMA, T. Correlation between water-holding capacity of different types of cellulose in vitro and gastrointestinal retention time in vivo of rats. **J. Sci. Food Agric.**, v. 60, n.2, p.139-146, 1992.

KLURFELD, D.M. Dietary fiber - mediated mechanisms in carcinogeneses. **Cancer Research**. v.52, p.2055s-59s, 1992.

LAI, C.S.; DAVIS, A.B.; HOSENEY, R.C. Production of whole wheat bread whit good loaf volume. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v.66, n.3, p.224-227, 1989.

LAJOLO, F.M.; MENEZES, E.W.; FILISETTI-COZZI, T.M.C.C. Considerações sobre carboidratos e fibra. **Arch. Latinoam. Nutr.**, v.xxxviii, n.3, p.519-542, 1988.

LAJOLO, F.M.; SAURA-CALIXTO, F.; PENNA, E.W.; MENEZES, E.W. **Fibra dietética en Iberoamérica: Tecnología y salud. Obtención, caracterización, efecto fisiológico y aplicación en alimentos.** Ed. Varela. S.P., 2001.

LANZILLOTTI, H.S.; GREGORIO, S.R.; SOUZA, F.M.; AMORIM, M.G.; BISSO, M.L.; ALVARENGA, R.N.; MONTEIRO, S.M.; SANTOS, T.S.; LANZILLOTTI, R.S.; ALVES, U.P. Ação vermífuga da farinha de semente de abóbora. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.88, p.18-26, 2001.

LARRAURI, J.A.; RODRÍGUEZ, J.L.; FERNÁNDEZ, M.; BORROTO, B. Fibra dietética obtenida a partir de hollejos cítricos y cáscaras de piña. **Revista España Ciencia e Tecnología de los Alimentos**. v.34, p.102-7, 1994.

LASEKAN, O. O Chemical composition of Acha flour. **Nigerian Food Journal**. v.12, p.19-23, 1994.

LAWLESS, H.T. Getting results you can trust from sensory evaluation. **Cereal Foods World**, v.39, n.11, p.809-814, 1994.

LOPES, E.C.F; DERIVI, S.C.N.; MENDEZ, M.H.M. Importância da dieta na epidemiologia do câncer de colon e reto. **Rev. Saúde Pública**, v.18, n.5, São Paulo, 1984.

LÓPEZ, G.; ROS, G.; RINCÓN, F.; PERIAGO, M.J.; MARTÍNEZ, M. C.; ORTUÑO, J. Propiedades funcionales de la fibra dietética. Mecanismos de acción en el tracto gastrointestinal. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**. v.47, n.3, p.203-207, 1997.

LOURES, A.; COELHO, D.T.; CRUZ, R.; LUCY, C. Obtenção, caracterização e utilização da farinha de banana (*Musa sp.*) em panificação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas. v.10, n.1, p.57-71, 1990.

LUPTON, J.R.; MORIN, J.L.; ROBINSON, M.C. Barley bran flour accelerates gastrointestinal transit time. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.93, n.8, p.881-885, 1993.

MANZI, A.E.; ANCIBOR, E.; CERESO, A.S. Cell-wall carbohydrates of the endosperm of the seeds of *Gledistia triacanthos*. **Plant Physiol**. v.92, p.931-938, 1990.

MATTOS, L.L.; MARTINS, I.S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Revista de Saúde Pública**, v.34, n.1, p.50-5, 2000.

McCANN, M.C.; ROBERTS, K. **Architecture of the primary cell wall in the cytoskeletal basis of plant growth and form**, ed. C.W. Lloyd, Academic Press, London: 1991. p.109-129.

MACFIE, H.; BRATCHELL, N. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**. n.4,p.129-48,1989.

Mc INTYRE, A.; GIBSON, P.R.; YOUNG, J.P. Butyrate production from dietary fiber and protection against large bowel cancer in a rat model. **Gut**. v.34, p.386-91, 1993.

MENDEZ, M. H.M.; DERIVI, S.C.N.; RODRIGUEZ, M.C.R.; FERNANDES, M.L.; MACHADO, R.L.D. Método da fibra detergente neutro modificado para amostras ricas em amido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.5, n.2, p.123-31, 1985.

MENDEZ, *et al.* Insoluble dietary fiber of grains food legumes and protein digestibility. **Archivos Latinoamericano Nutricion**, v.3, n.1, p.66-72, 1993.

MENEGUEL, M.L.; SILVA, F.K.P.; FERREIRA, D.D.P.; FROZZI, D.S. Estudo da aplicabilidade da β -glucana em produtos alimentícios. **In: XVIII Congresso Brasileiro de Nutrição. Nutrição e Qualidade de Vida: Enfrentando Desafios**. Campo Grande, M.S. CC 028, p. 25, 2004.

MIGUEZ, M.A.P. **Estudo do Valor Nutricional Pré e Pós-Processamento de Formulações Láteas de um Hospital Universitário: uma ferramenta de controle para proteção e defesa da saúde**, 2005. 178p. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-graduação em Vigilância Sanitária), INCQS/FIOCRUZ, 2005.

MIRANDA, M.Z.; CALLEGARO, M.G.K.; FELL, E.R.; SOARES, I.H. Produção de biscoitos tipo "cookie" contendo farinha de sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench). **XIX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Recife, Pe. Setembro/2004.

MODESTA, R.C.D. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas**. EMBRAPA-CTAA. Rio de Janeiro, 1994.

MOHAMED, A.A.; RAYAS-DUARTE, P.; SHORGREN, R.L; SESSA, D.J. Low carbohydrates bread: formulation, processing and sensory quality. **Food Chemistry**, v.99, p.686-92, 2006.

MOLLÁ, E.; ESTEBAN, R.M.; VALIENTE, C. & LÓPEZ-ANDRÉU, F.J. Contenido de fibra alimentaria em los subproductos procedentes de la industria cervecera y de la industria de cítricos. **Alimentaria**, Madrid, n.252, p.61-64, maio 1994.

MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 8ª edição, Campinas, SP. Editora da Unicamp, p.93, 1993.

MOSCHANDREAS, J.; KAFATOS, A. Food and nutrient intakes of Greek (Cretan) adults. Recent data for food-based dietary guidelines in Greece. **British Journal of Nutrition**. v.81, suppl.2, p.71-76, 1999.

NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON NUTRITION EDUCATION. Proponds for international guidelines for helth education. **Lancet**, v.2, p.902,1983.

OBREGÓN, D.D.; LOZANO, L.L.; ZÚÑIGA, V.C. Estudios preclínicos de cucurbita máxima (semilla de zapallo) un antiparasitario intestinal tradicional en zonas urbano rurales. **Revista de Gastroenterología del Perú**, v.24, n.4, p.323-7, 2004.

ODORICA-FALOMIR, C.; PAREDES-LÓPEZ, O. Effect of saffower protein isolates on cookie characteristics. **Int. J. Food Sci. Technol.**, v.26, n.1, p. 39-43, 1991 *apud* SILVA, M.R. Aplicação da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* mart.) na elaboração de biscoitos tipo “cookie” com alto teor de fibra alimentar: Otimização de formulações por testes sensoriais afetivos. Campinas 1997, 151p. (**Doutorado**) Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP.

OLIVEIRA, E.R.N.; DOTTO, P.; GUILHERME, T.; BISPO, R. Obtenção da farinha de banana por desidratação e sua aplicação como substituinte parcial da farinha de trigo em bolos. **In: XVIII Congresso Brasileiro de Nutrição. Nutrição e Qualidade de Vida: Enfrentando Desafios**. Campo Grande, M.S. CT 031, p. 108, 2004.

OLIVEIRA, S.P. **Avaliação química e nutricional de fibra de milho e sua aplicação em biscoitos**, 1988. 122p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1988.

OLIVEIRA, S.P.; REYES, F.G.R. Biscuits with a high content of com fibre: Preparation, chemical and technological characterization, and acceptability. **Ciência e tecnologia de alimentos**, v.10, n.2, p.273-286, 1990.

OLSON, A.; GREGORY, M.; GRAY, G.; CHIU, M.C. Chemistry and analysis of soluble dietary fiber. Most methods available for analyzing soluble dietary fiber have considerable merit; what is needed is a reference procedure that will reduce discrepancies in reported soluble fiber values. **Food Technology**, v.41, n.2, p.71-80, 1987.

PAINTER, N.S.; BURKITT, D J. Diverticular disease of the colon: a deficiency disease of Western civilization. **Brit. med. J.** v.2, p.450-4, 1971.

PARRAGA, I.M. Determinants of food consumption. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.90, n.5, p.661-663, 1990.

PENNA, E.W.; AVENDÃÑO, P; SOTO, D.; BUNGER, A. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición.** v.53, n.1, p.74-83, 2003.

PENNA, E.W. Elaboración de productos alimenticios con fibra. La experiencia en Chile. **In: LAJOLO, M.F.; SAURA-CALIXTO, F.; PENNA, E.W.; MENEZES, E.W. Fibra dietética en Iberoamérica: tecnología y salud. Obtención, caracterización, efecto fisiológico y aplicación en alimentos.** Livraria Varela. São Paulo. p.255-262, 2001.

PEREZ, P.M.P. **Elaboração de biscoito tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.),** 2002. 157p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.

PEREZ, P.M.P; GERMANI, R. Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v.22, n.1, p.15-24, 2004.

PÉREZ M.F., SÁNCHEZ, J.L.R. Tecnología para la obtención de fibra dietética a partir de materias primas regionales. La experiencia en Cuba. **In: LAJOLO, M.F.; SAURA-CALIXTO, F.; PENNA, E.W.; MENEZES, E.W. Fibra dietética en Iberoamérica: tecnología y salud. Obtención, caracterización, efecto fisiológico y aplicación en alimentos.** Livraria Varela. São Paulo. p.211-236, 2001.

PHILIPPI, S.T. **Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional.** 2a ed, São Paulo, 2002.

PIMENTEL-GOMES. **A estatística moderna na pesquisa agropecuária.** Piracicaba, São Paulo, 1985.

POMERANZ, Y. **Modern cereal science and technology.** New York: VHC Publishers, p.486, 1987.

POMERANZ, Y.; SHOGREN, M. D.; FINNEY, K. F. Flour from germinated soybeans in highprotein bread. **Journal of Food Science**, Chicago, v.42, n.3, p.824, May/June, 1977.

POSSAMAI, T.N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**, 2005. 69p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

PROTZEK, E.C. **Desenvolvimento de tecnologia para o aproveitamento do bagaço de maçã na elaboração de pães e biscoitos ricos em fibra alimentar**. Curitiba, 1997. 94 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) - Universidade Federal do Paraná.

PUMAR, M. **Obtencion de proteina para la alimentacion humana a partir de salvado de arroz (*Oryza sativa*, L.)**, 1993. 138p. Tese (Doutorado em Ciencia y Tecnología de Alimentos), Universidade Politécnica de Valencia. Espanha.1993.

PUMAR, M.; DA SILVA, M.C. Frações obtidas no pré-preparo da abóbora bahiana (*Cucurbita moschata*). **4º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**. Campinas-SP, 2001.

PUMAR, M.; FREITAS, M.C.J. Utilização integral de hortaliças: avaliação sensorial de preparações salgadas. **In: V Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**, 2003, Campinas, SP. Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Inovação na Indústria de Alimentos, 2003. v. I.

PUMAR, M.; RIBEIRO, R.M.S.; SILVA, R.R. Análise sensorial de molho à base de folha de beterraba na preparação de talharim gratinado. **In: 6ª Semana de Iniciação Científica**. Livro de Resumos - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. RJ, p.174, 1997.

PUMAR, M.; SAMPAIO, C.R.P.; FREITAS, M.C.J. Estudo comparativo das abóboras baiana (*Cucurbita moschata*) e moranga (*Cucurbita maxima*): frações e composição química das farinhas de semente. **6º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**. Campinas-SP, 2005.

PUMAR, M.; SANTOS, L.R.M.; VIEIRA, A.S. Análise sensorial de preparações à base de casca de abóbora (*Curcubita pepo*, L.). **In: XVI Congr. Bras. de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 1998, Rio de Janeiro. XVI Congr. Bras. de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1998. v.1.

PUMAR, M.; VAN BOEKEL, S.; FREITAS, M.C.J. Albedo e polpa de laranja-pêra (*Citrus sinensis* Osbeck) como fonte de fibra alimentar cítrica. **In: Congr. Bras. de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2002, Porto Alegre. Congr. Bras. de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002.

RENARD, C.M.; ROUAU, X. THIBAUT, J.F. Structure and properties of water-soluble pentosans from wheat-flour, **Sci. Aliments**. v.10, n.2, p.283-292, 1990.

RINCÓN, A.M.; VASQUEZ, A.M; PADILLA, F.C. Composición química y compuestos bioactivos de las harinas de cáscaras de naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*) y toronja (*Citrus paradisi*) cultivaredas en Venezuela. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion** . v.55, n.3, p.305-10, 2005.

ROBERFROID, M. Dietary fiber, inulin and oligofructose: a review comparing their physiological effects. **CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.**, v.33, n.2, p.103-148, 1993.

RODRIGUEZ, J.L.; CEREZAL, P.; LARRAURI, J.A. Caracterización de los residuos deshidratados obtenidos durante la elaboración del colorante de remolacha. **Alimentária**, p.65-67, set. 1992 *apud* BUENO, R.O.G. **Características de qualidade de biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspira**, 2005. 103p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

RODRÍGUEZ, R.; JIMÉNEZ, A.; FERNÁNDEZ-BOLAÑOS, J.; GUILLÉN, R.; HEREDIA, A. Dietary fibre from vegetable products as source of functional ingredients. **Trends in Food Science & Technology**, v.17, n.1, p.3-15, 2006.

SANTANGELO, S.B.; CERQUEIRA, P.M.; FREITAS, M.C.J.; PUMAR, M. Efeito da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) sobre peso corporal e fecal de ratos. **6º Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos**. Campinas-SP, 2005.

SASAKI, T.; TANAKA, T.; NAMBU, Y.; SATO, Y.; KAINUMA, K. Correlation between X-ray diffraction measurements of cellulose crystalline structure and susceptibility to microbial cellulase. **Biotechnology and Bioengineering**, v. XXI, p.1031-1042, 1979.

SAVIO, K. E. O.; COSTA, T. H. M.; MIAZAKI, E.; SCHMITZ, B. A. S. Avaliação do almoço servido a participantes do programa de alimentação do trabalhador. **Revista de Saúde Pública**, v.39, n.2, p.148-155, 2005.

SCHENEEMAN, B.O. Dietary fiber: physical and chemical properties methods of analysis, and physiological effects. **Food Technology**, v.40, n.2, p.104-109, 1986.

SELVENDRAN, R.R. The plant cell wall as a source of dietary fiber: Chemistry and structure. **Am. J. Clin. Nutr.** v.39, p.320-337, 1984.

SELVENDRAN, R.R.; VERNE, A.V.F. The chemistry and properties of plant cell walls and dietary fiber. In: KRITCHEVSKY, D.; BONFIELD, C.; ANDERSON, J. W. **Dietary fiber: chemistry, physiology, and health effects**. New York: Plenum Press, p.1-13, 1990.

SIDDIQUI, I.R.; EMERY, J.P. Studies on vegetables. Investigation of an arabinan from parsnip (*Pastinica sativa*). **J. Agric. Food Chem.** v.38, p.387-389, 1990.

SIDEL, J.L.; STONE, H. The role of sensory evaluation in the food industry. **Food Qual. Prefer.**, v.4, n.1/2, p.65-73, 1993.

SILVA, M.R. **Aplicação da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* mart.) na elaboração de biscoitos tipo “cookie” com alto teor de fibra alimentar: Otimização de formulações por testes sensoriais afetivos**, 1997. 151p. (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. 1997.

SILVA, M.R.; SILVA, M.S.; MARTINS, K.A.; BORGES, S. Utilização tecnológica das farinhas de jatobá do cerrado e jatobá da mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentas de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.21, n.2, p.176-82, 2001.

SLATERRY, M.L. *et al.* Plants foods, fiber and rectal cancer. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.79, p.274-281, 2004.

SLAVIN, J.L. Dietary fiber: classification, chemical analysis, and food sources. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.87, n.9, p.1164-1171, 1987.

SOUZA, M.L.; RODRIGUES, R.S.; FURQUIM, M.F.G.; EL-DASH, A.A. Processamento de cookies de castanha-do-brasil. In: XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2000, **Livros de Resumos**. Fortaleza-Ceará, v.3, p.11, 2000.

SOUZA, M.L.; MENEZES, H.C. Processamento de amêndoa e torta de castanha do Brasil e farinha de mandioca : parâmetros de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.1, p.120-8, 2005.

STEPHEN, A.M. Other plant polysaccharides, In: Aspinall, G.O. ed., **Carbohydrates**. Academic press. Inc. (London)- Ltd., v.2, p. 11-95, 1983.

STODDART, R.W. The biosintesis of policaccharides, Source (Bibliography citation): New York (USA). **Macmillan Pub.**, 354, 1984.

STONE, H. Using sensory resources to identify successful products. In: THOMSON, D.M.H. **Food Acceptability**. New York: Elsevier Applied Science, p. 283-296, 1988.

TAKEMOTO, E.; OKADA, I.A.; GARBELOTTI, M.L.; TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. v.60, n.2, p.113-117, 2001.

TANGKANAKUL, P.; TUNGTRAKUL, P.; VATANASUCHART, N.; AUTTAVIBOONKUL, P.; NIYOMVIT, B. Physical and chemical properties. Inst. of Food Res. **Thailand. Food**. v.25, n.2, p.95-107, 1995.

THAKUR, B.R.; SINGH, R.K.; HANDA, A.K. Chemistry and uses of pectin - A review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. v.37, n.1, p.47-73, 1997.

THEBAUDIN, J.Y.; LEFEBVRE, A.C.; HARRINGTON, M.; BOURGEOIS, C. M. Dietary fibres: nutritional and technological interest. **Trends in Foods Science & Technology**, v. 8, p. 41-48, 1997.

TROWELL, H.; SOUTHGATE, D.A.T.; WOLEVER, T.M.S.; LEIDS, A.R.; GASSUL, M.A.; JENKINS, D.A. Dietary fiber redefined. **Lancet**, v.1, p. 967, 1976.

TURANO, W.; DERIVI, S.C.N.; MENDEZ, M.H.M.; VIANNA, L.M.; MENDES, W.L. Estimativa de recomendação diária de fibra alimentar total e de seus componentes na população adulta. **Alimentos e Nutrição**. São Paulo, n.11, p.35-49, 2000.

VALSTA L.M. Food-based dietary guidelines for Finland - a staged approach. **British Journal of Nutrition**. v.81, suppl.2, p.49-55, 1999.

VAN BOEKEL, S.; PUMAR, M. ; MARTINS, F. T. ; SILVA, M.C. . Utilização integral de laranja-pêra (*Citrus sinensis osbeck*): frações obtidas na extração de suco por diferentes sistemas. In: **I semana de graduação/ I mostra de estágios internos**, 2001, Rio de Janeiro, 2001.v.1.

VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds I - Preparation of fiber residues of low nitrogen. **Journal of the Association Official Agricultural Chemists**, v.46, p.825-829, 1963 a.

VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds II. A rapid method for determination of fiber and lignin. **Journal of the Association Official Agricultural Chemists**, v.46, p.829-835, 1963 b.

VAN SOEST, P.J. Dietary fibers: Their definition and nutritional properties, **Am. J. Clin. Nutr.**, v.31, p.12-20, 1978.

VITTI, P. Avaliação tecnológica dos produtos elaborados com farinha de trigo (pão, macarrão e biscoito). Campinas. **Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL)**. Centro de Tecnologia de Farinhas. Panificação. p.14-21, 1992.

WAKABAYASHI, K.; SAKURAI, N.; KURAISHI, S. Effects of ABA on synthesis of cell-wall polysaccharides in segments of etiolated squash hypocotyl. **Plant Cell Physiol**. v.30, p.99-105, 1989.

WANG, S.H & OLIVEIRA, D.R Utilización de harinas mixtas de maiz-soya desgrasada - almidon de maiz emn la preparación de galletas cocidas por microondas. **Alimentaria**, v.32, n.255, p.47-52, 1994.

WASZCZYNSKYJ, N.; WILLE, G.M.F.C.; PROTZEK, E.C.; FREITAS, R.J.S.; PENTEADO, P.T.P.S. Tecnologia para obtenção de fibras alimentares a partir de matérias-primas regionais. Experiência do Brasil. **In: LAJOLO, M.F.; SAURA-CALIXTO, F.; PENNA, E.W.; MENEZES, E.W. Fibra dietética en Iberoamérica: tecnología y salud. Obtención, caracterización, efecto fisiológico y aplicación en alimentos.** Livraria Varela. São Paulo. p.237-243, 2001.

WHISTLER, R.L.; RICHARDS, E.L. Hemicelluloses. **In: The Carbohydrates.** Chemistry and Biochemistry, In: Pigman, W.; Horton, D. eds, Academic Press. v.2, p. 447-469, New York, 1970.

WILLE, G.M.F.C.; BIANCHINI, M.; LOPES, M.E. Elaboração de farinha de resíduo de indústria de vegetais desidratados para suplementação de fibras dietéticas em produtos formulados. **In: III Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição.** Recife, Pernambuco. p.57, 1993.

WILLE, G.M.F.C. & MADALOZZO, R.V. Teor de fibra dietética em farinha de resíduo de vegetais de indústria de alimentos. **In: III Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição.** São Paulo. p.57, 1993.

WILLIAMS, C.L. Importance of dietary fiber in childhood. **American Dietetics Association.** N. York, v.11, n.49, p.1150-6, 1995.

WILLIAMS, C.L.; BOLLELLAN, M.; LOYDER, E.L. Recommendation for dietary fiber in childhood. **Pediatrics,** v.96, p.985-88, 1995.

WILLIAMS, S. Nutrition and diet therapy, 5 ed. **Time Mirrow/ Morby College publishing;** New York, p.21-48, 1985.

WILSON, W.D.; JARVIS, M.C.; DUNCAN, H.J. In-vitro digestibility of kale (*Brassica oleracea*) secondary xylem and parenchyma cell walls their polysacharyde components. **J. Sci. Food Agric.** v.48, n.1, p.9-14, 1989.

WISKER, E.; FELDHEIM, W. Dietary fiber in cereals. **Advances in Cereal Science and Technology.** West. Germany, v.7, cap.4, p.169-238, 1985.

WEARNE, S.J.; DAY, M.J.L. Clues for the development of food-based dietary guidelines: how are dietary targets being achieved by UK consumers? **British Journal of Nutrition.** v.81, suppl.2, p.119-126, 1999.

YOUNIS, Y. M.; GHIRMAY, S.; SHIHRY, S. African *Cucurbita pepo* L.: properties of seed and variability in fatty acid composition of seed oil. **Phytochemistry,** v.54, n.1, p.71-5, 2000.

9. ANEXOS

Anexo 1 - Frações da abóbora bahiana (*Cucurbita maxima*, L.) em gramas e porcentagem

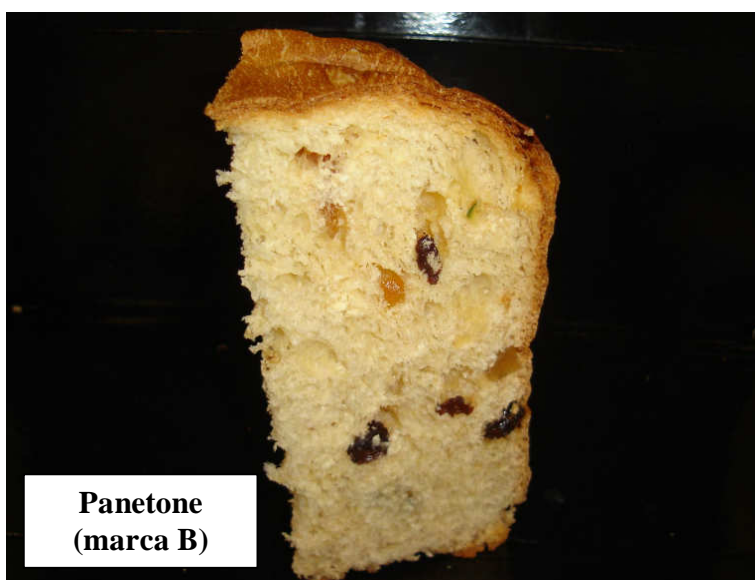
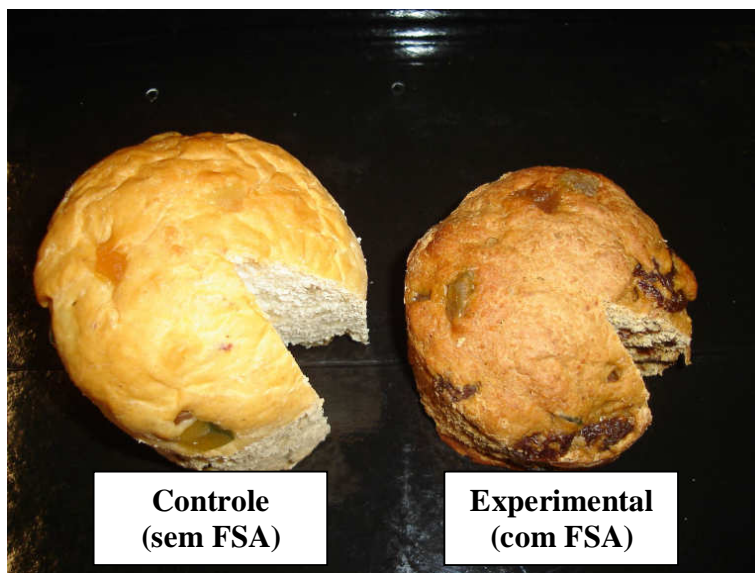
Amostra	Abóbora Inteira	Frações da Abóbora								Perdas Tradicionais Totais **	
		Polpa		Casca		Semente		Fiapos e Perdas Residuais *		g	%
		g	%	g	%	g	%	g	%		
A1	1679,98	974,68	58,02	307,90	18,33	150,65	8,97	246,75	14,69	705,30	41,98
A2	1909,80	1281,25	67,09	315,97	16,54	108,50	5,68	204,08	10,69	628,55	32,91
A3	1495,31	897,50	60,02	246,40	16,48	140,19	9,38	211,22	14,13	597,81	39,98
A4	1910,41	1149,62	60,18	335,26	17,55	165,30	8,65	260,23	13,62	760,79	39,82
A5	1604,90	982,49	61,22	283,40	17,66	115,50	7,20	223,51	13,93	622,41	38,78
A6	1414,82	780,88	55,19	273,94	19,36	149,35	10,56	210,65	14,89	633,94	44,81
A7	1762,89	1101,69	62,49	319,13	18,10	101,20	5,74	240,87	13,66	661,20	37,51
A8	1497,91	903,06	60,29	313,31	20,92	101,30	6,76	180,24	12,03	594,85	39,71
A9	1574,91	952,92	60,51	299,36	19,01	87,15	5,53	235,48	14,95	621,99	39,49
A10	1560,95	876,28	56,14	297,81	19,08	151,65	9,72	235,21	15,07	684,67	43,86
A11	1670,43	956,64	57,27	279,12	16,71	184,03	11,02	250,64	15,00	713,79	42,73
A12	1491,94	950,73	63,72	242,74	16,27	122,53	8,21	175,94	11,79	541,21	36,28
A13	1532,29	922,66	60,21	260,95	17,03	160,17	10,45	188,51	12,30	609,63	39,79
A14	1755,19	1187,42	67,65	322,53	18,38	80,43	4,58	164,81	9,39	567,77	32,35
A15	1489,23	861,70	57,86	294,45	19,77	98,66	6,62	234,42	15,74	627,53	42,14
A16	1738,53	1106,10	63,62	280,53	16,14	146,14	8,41	205,76	11,84	632,43	36,38
A17	1315,46	775,21	58,93	231,65	17,61	85,54	6,50	223,06	16,96	540,25	41,07
A18	1822,84	1157,53	63,50	319,81	17,54	144,55	7,93	200,95	11,02	665,31	36,50
A19	1427,15	732,26	51,31	320,61	22,47	116,32	8,15	257,96	18,08	694,89	48,69
A20	1325,61	734,51	55,41	318,55	24,03	21,45	1,62	251,10	18,94	591,10	44,59
A21	1721,27	885,07	51,42	401,52	23,33	132,37	7,69	302,31	17,56	836,20	48,58
A22	1695,90	934,45	55,10	344,24	20,30	176,08	10,38	241,13	14,22	761,45	44,90
A23	1895,50	1165,02	61,46	346,70	18,29	147,80	7,80	235,98	12,45	730,48	38,54
A24	1439,97	838,40	58,22	316,92	22,01	77,78	5,40	206,87	14,37	601,57	41,78
A25	1469,77	843,02	57,36	265,42	18,06	156,54	10,65	204,79	13,93	626,75	42,64
A26	1611,87	991,70	61,52	316,60	19,64	108,94	6,76	194,63	12,07	620,17	38,48
A27	1368,05	847,98	61,98	296,40	21,67	52,58	3,84	171,09	12,51	520,07	38,02
A28	1395,77	809,73	58,01	266,68	19,11	98,36	7,05	221,00	15,83	586,04	41,99
A29	1575,84	893,08	56,67	308,81	19,60	129,81	8,24	244,14	15,49	682,76	43,33
A30	1652,97	973,33	58,88	328,80	19,89	134,30	8,12	216,54	13,10	679,64	41,12
A31	1347,08	759,33	56,37	349,45	25,94	76,33	5,67	161,97	12,02	587,75	43,63
A32	1846,78	1154,77	62,53	338,60	18,33	136,69	7,40	216,72	11,74	692,01	37,47
A33	1521,20	908,65	59,73	251,05	16,50	79,07	5,20	282,43	18,57	612,55	40,27
A34	1397,73	822,12	58,82	312,15	22,33	75,03	5,37	188,43	13,48	575,61	41,18
A35	1634,78	1072,74	65,62	313,64	19,19	94,52	5,78	153,88	9,41	562,04	34,38
A36	1706,57	1002,06	58,72	217,53	12,75	72,38	4,24	414,60	24,29	704,51	41,28
A37	1412,95	752,53	53,26	237,91	16,84	119,90	8,49	302,61	21,42	660,42	46,74
A38	1800,46	1123,53	62,40	343,54	19,08	115,60	6,42	217,79	12,10	676,93	37,60
A39	1553,53	1008,05	64,89	269,27	17,33	81,75	5,26	194,46	12,52	545,48	35,11
A40	1587,63	785,76	49,49	376,05	23,69	143,23	9,02	282,59	17,80	801,87	50,51
A41	1603,11	955,50	59,60	276,90	17,27	108,89	6,79	261,82	16,33	647,61	40,40

A42	1415,58	949,40	67,07	234,39	16,56	65,83	4,65	165,96	11,72	466,18	32,93
A43	1850,03	1182,64	63,93	345,56	18,68	99,90	5,40	221,93	12,00	667,39	36,07
A44	1402,61	840,80	59,95	248,67	17,73	95,15	6,78	217,99	15,54	561,81	40,05
A45	1456,43	1001,68	68,78	218,41	15,00	82,06	5,63	154,28	10,59	454,75	31,22
A46	1807,79	1033,32	57,16	300,43	16,62	139,78	7,73	334,26	18,49	774,47	42,84
A47	1907,60	1268,07	66,47	339,92	17,82	127,99	6,71	171,62	9,00	639,53	33,53
A48	1594,90	869,31	54,51	304,76	19,11	98,38	6,17	322,45	20,22	725,59	45,49
A49	1617,05	969,17	59,93	447,88	27,70	89,54	5,54	110,46	6,83	647,88	40,07
A50	2039,30	1302,94	63,89	321,13	15,75	75,38	3,70	339,85	16,67	736,36	36,11
A51	2195,50	1576,02	71,78	339,45	15,46	90,96	4,14	189,07	8,61	619,48	28,22
A52	2085,20	1271,18	60,96	403,77	19,36	72,93	3,50	337,32	16,18	814,02	39,04
A53	1407,48	660,84	46,95	317,65	22,57	81,96	5,82	347,03	24,66	746,64	53,05
A54	1556,50	816,30	52,44	296,11	19,02	67,78	4,35	376,31	24,18	740,20	47,56
A55	2416,90	1646,65	68,13	403,93	16,71	173,90	7,20	192,42	7,96	770,25	31,87
A56	2020,30	1149,88	56,92	412,13	20,40	112,75	5,58	345,54	17,10	870,42	43,08
A57	2442,70	1478,49	60,53	416,36	17,05	165,48	6,77	382,37	15,65	964,21	39,47
A58	1971,00	1489,21	75,56	208,19	10,56	89,91	4,56	183,69	9,32	481,79	24,44
A59	2294,10	1434,34	62,52	294,60	12,84	100,56	4,38	464,60	20,25	859,76	37,48
A60	2034,80	1136,98	55,88	492,71	24,21	92,67	4,55	312,44	15,35	897,82	44,12
A61	2136,10	1497,05	70,08	327,06	15,31	106,25	4,97	205,74	9,63	639,05	29,92
A62	1781,50	955,80	53,65	302,00	16,95	147,36	8,27	376,34	21,12	825,70	46,35
A63	1194,02	667,10	55,87	261,98	21,94	96,99	8,12	167,95	14,07	526,92	44,13
A64	2404,90	1531,70	63,69	372,90	15,51	119,24	4,96	381,06	15,85	873,20	36,31
A65	2262,90	1569,68	69,37	393,22	17,38	120,85	5,34	179,15	7,92	693,22	30,63
A66	1850,50	1059,28	57,24	338,95	18,32	92,09	4,98	360,18	19,46	791,22	42,76
A67	2281,00	1458,34	63,93	408,32	17,90	127,56	5,59	286,78	12,57	822,66	36,07
A68	2123,50	1278,70	60,22	329,73	15,53	118,86	5,60	396,21	18,66	844,80	39,78
A69	2390,00	1462,77	61,20	385,58	16,13	108,90	4,56	432,75	18,11	927,23	38,80
A70	1474,60	622,84	42,24	308,80	20,94	105,86	7,18	437,10	29,64	851,76	57,76
A71	1693,60	893,44	52,75	352,77	20,83	128,65	7,60	318,74	18,82	800,16	47,25
A72	2049,50	1077,26	52,56	420,22	20,50	192,42	9,39	359,60	17,55	972,24	47,44
A73	1408,50	838,18	59,51	281,27	19,97	100,62	7,14	188,43	13,38	570,32	40,49
A74	1906,10	902,37	47,34	314,52	16,50	136,37	7,15	552,84	29,00	1003,73	52,66
A75	1617,05	1115,61	68,99	316,85	19,59	71,51	4,42	113,08	6,99	501,44	31,01
A76	1816,80	1078,99	59,39	296,88	16,34	118,75	6,54	322,18	17,73	737,81	40,61
A77	1918,70	1142,55	59,55	333,06	17,36	162,74	8,48	280,35	14,61	776,15	40,45
Peso total	133044,32	80040,83	4603,65	24431,76	1430,26	8726,49	510,72	19845,24	1155,37	53003,49	3096,35
Média	1727,85	1039,49	59,79	317,30	18,57	113,33	6,63	257,73	15,00	688,36	40,21
DP	± 299,86	± 240,95	± 5,82	± 55,16	± 2,88	± 33,16	± 1,92	± 87,16	± 4,56	± 122,95	± 5,82

* **Fiapos e Perdas Residuais:** Refere-se a diferença encontrada entre o peso inicial da matéria-prima inteira e o somatório dos pesos das frações polpa, casca e semente, já que restaram os fiapos que envolvem as sementes e os resíduos nos equipamentos e utensílios utilizados durante o fracionamento.

** **Perdas Tradicionais Totais:** Refere-se ao somatório dos pesos das frações da abóbora, com exceção da polpa, já que esta constitui em uma fração normalmente utilizada na culinária.

Anexo 2- Comparação das porções de 80 g dos panetones controle, experimental e de um panetone obtido no comércio (marca B)



Anexo 3- Ficha de Aplicação do Teste Sensorial

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO**

Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LabTec) / Setor Processamento (SetPro)

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO CONSUMIDOR

NOME:		DATA:					
SEXO: () masculino () feminino							
IDADE: () menor que 20 () 20 - 30 () 31 - 40 () 41 - 50 () acima de 50							
ESCOLARIDADE: () ensino fundamental () ensino médio () superior () pós-graduação							
PRODUTOS	FREQUÊNCIA DO CONSUMO ALIMENTAR						
	Diária	2 a 3 vezes/ sem	1 vez/ sem	Quinzenal	Mensal	Raramente	Nunca
Biscoito							
Pão doce							
Panetone							
Bolo							
Frutas cristalizadas							
ONDE VOCÊ CONSUME Panetone ? () em casa () em viagens () outros							

FICHA DE APLICAÇÃO DO TESTE SENSORIAL

<p>Por favor, prove a amostra codificada e responda as perguntas abaixo marcando com um X o quanto você gostou do PANETONE COM FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA</p>	
<p>Indique o que você achou do ASPECTO GLOBAL</p>	
<p>() Gostei muitíssimo (adorei) () Gostei muito () Gostei moderadamente () Gostei ligeiramente () Não gostei nem desgostei () Desgostei ligeiramente () Desgostei moderadamente () Desgostei muito () Desgostei muitíssimo (detestei)</p>	<p>E o que você mais gostou ?</p> <p>E o que você menos gostou ?</p>
<p>Indique o que você achou da COR</p> <p>() Gostei muitíssimo (adorei) () Gostei muito () Gostei moderadamente () Gostei ligeiramente () Não gostei nem desgostei () Desgostei ligeiramente () Desgostei moderadamente () Desgostei muito () Desgostei muitíssimo (detestei)</p>	<p>Indique o que você achou do AROMA</p> <p>() Gostei muitíssimo (adorei) () Gostei muito () Gostei moderadamente () Gostei ligeiramente () Não gostei nem desgostei () Desgostei ligeiramente () Desgostei moderadamente () Desgostei muito () Desgostei muitíssimo (detestei)</p>
<p>Indique o que você achou da TEXTURA</p> <p>() Gostei muitíssimo (adorei) () Gostei muito () Gostei moderadamente () Gostei ligeiramente () Não gostei nem desgostei () Desgostei ligeiramente () Desgostei moderadamente () Desgostei muito () Desgostei muitíssimo (detestei)</p>	<p>Indique o que você achou do SABOR</p> <p>() Gostei muitíssimo (adorei) () Gostei muito () Gostei moderadamente () Gostei ligeiramente () Não gostei nem desgostei () Desgostei ligeiramente () Desgostei moderadamente () Desgostei muito () Desgostei muitíssimo (detestei)</p>
<p>Você compraria este PANETONE ?</p>	
<p>() Certamente não compraria () Provavelmente compraria</p>	<p>() Provavelmente não compraria () Talvez comprasse, talvez não () Certamente compraria</p>

Anexo 4- Ficha do Teste de Comparação Múltipla

FICHA DE TESTE SENSORIAL - COMPARAÇÃO MÚLTIPLA

Você está recebendo uma amostra Padrão (P) e outra amostra codificada. Compare esta com o padrão e identifique se é melhor, igual ou pior que o padrão em relação ao **ASPECTO GLOBAL**:

- 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

NÚMERO DA AMOSTRA

.....

VALOR

.....

Você está recebendo uma amostra Padrão (P) e outra codificada. Compare esta 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

COR

AROMA

TEXTURA

SABOR

NÚMERO DA AMOSTRA

.....

.....

.....

.....

VALOR

.....

.....

.....

.....