

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**CURSO DE BACHARELADO E LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**DANIELE REINER E JANAINA SCOPEL VALENTE**

**APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DO SUBPRODUTO DA  
FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA DE HOVENIA DULCIS NA  
ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIE**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**PATO BRANCO**

**2013**



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Curso Bacharelado e**  
**Licenciatura em Química**  
**Departamento de Química – COQUI**



DANIELE REINERI  
JANAINA SCOPEL VALENTE

**APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DO SUBPRODUTO DA  
FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA DE *HOVENIA DULCIS* NA  
ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO *COOKIE***

Pato Branco, 2013.

DANIELE REINERI  
JANAINA SCOPEL VALENTE

**APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DO SUBPRODUTO DA  
FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA DE *HOVENIA DULCIS* NA  
ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO *COOKIE***

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do curso superior de Bacharelado em Química Industrial da UTFPR, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Mário Antônio Alves da Cunha.

Co-orientador: Prof. Dr. Edimir Andrade Pereira

Pato Branco, 2013

## FOLHA DE APROVAÇÃO

O trabalho de diplomação intitulado **APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DO SUBPRODUTO DA FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA DE *HOVENIA DULCIS* NA ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO *COOKIE*** foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N° 052B2 de 2013.

Fizeram parte da banca os professores:

---

Dr. Mário Antônio Alves da Cunha  
(Orientador)

---

Dr. Edimir Andrade Pereira  
(Co-orientador)

---

Me. Pedro Paulo Pereira

---

Ma. Edenes Schrol Loss

## RESUMO

REINERI, Daniele. VALENTE, Janaina Scopel. Aproveitamento tecnológico do subproduto da fermentação alcoólica de *Hovenia dulcis* na elaboração de biscoitos tipo *cookie* 2013.46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química Industrial), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013.

O presente trabalho teve por objetivo o desenvolvimento de biscoito tipo *cookie* formulado com farinha de biomassa obtida da fermentação alcoólica do fruto de uva-do-japão (*Hovenia Dulcis* T). A formulação estudada foi produzida com substituição parcial da farinha de trigo por farinha de biomassa. Foram avaliadas as características físico-químicas, microbiológicas e aceitação sensorial da formulação proposta. O produto obtido apresentou propriedades nutricionais interessantes, em especial pelos teores de proteínas, fibras e carboidratos, sendo que o uso de farinha de biomassa de *Hovenia Dulcis* como ingrediente na formulação de biscoitos tipo *cookies* foi tecnologicamente viável. O biscoito também demonstrou qualidade microbiológica de acordo com a legislação brasileira vigente, bem como boa aceitação sensorial entre os provadores, sendo verificado índice de aceitação sensorial superior a 85% em todos os atributos estudados. Os resultados de aceitação do *cookie* também sugerem uma boa perspectiva de sucesso caso fosse lançado no mercado. Os resultados do presente trabalho contribuem como uma nova proposta de aproveitamento do subproduto obtido da fermentação alcoólica dos frutos uva-do-japão, bem como para o aproveitamento de uma fruta da região.

**Palavras-chave:** proteínas, fibras, biomassa, desenvolvimento de produtos.

## ABSTRACT

REINERI, Daniele. VALENTE, Janaina Scopel. Harnessing technological byproduct of alcoholic fermentation of *Hovenia dulcis* in preparation of *cookies* 2013.46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química Industrial), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013.

The present work aimed at the development of biscuit type *cookie* made with flour biomass obtained from the alcoholic fermentation of the fruit of blueberry japan (*Hovenia Dulcis* T). The formulation study was produced with partial replacement of the wheat flour with flour of biomass. We evaluated the physico-chemical, microbiological and sensory acceptability of the proposed formulation. The product showed interesting nutritional properties, in particular the content of protein, fiber, and carbohydrates, with the use of biomass *Hovenia dulcis* flour as an ingredient in the formulation *cookie* type cookies was technologically feasible. The *cookie* also demonstrated microbiological quality according to Brazilian law, and good acceptability of the panelists, being checked sensory acceptance rate above 85% in all attributes studied. The results also suggest cookie acceptance of a good prospect of success if it was released on the market. The results of this study contribute to a new proposal for utilization of by-product obtained from the fermentation of fruit Blueberry japan as well as the use of a fruit in the region.

**Keywords:** protein, fiber, biomass, development of products.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Frutos e pseudofrutos de <i>Hovenia dulcis</i> T.....	14
Figura 2 – Divisões do fruto de <i>H. dulcis</i> .....	15
Figura 3 – Biomassa utilizada para a produção da farinha.....	26
Figura 4 – Fluxograma do processo de obtenção da farinha de biomassa.....	27
Figura 5 - Fluxograma do preparo dos biscoitos <i>Cookies</i> .....	28
Figura 6 - Ficha do teste de aceitabilidade sensorial.....	38
Figura 7 - Ficha do teste de intenção de compra.....	38
Figura 8 - Farinha da biomassa de uva-do-japão.....	39
Figura 9 - Biscoitos <i>Cookie</i> produzidos.....	39
Figura 10 - Resultados obtidos para os atributos avaliados.....	41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valor nutricional do açúcar refinado e açúcar mascavo .....	24
Tabela 2 – Quantidades dos ingredientes utilizados na formulação do biscoito tipo <i>Cookie</i> .....	28
Tabela 3 – Composição centesimal da farinha de biomassa .....	36
Tabela 4 - Resultados da análise centesimal do cookie.....	39
Tabela 5 – Resultados das análises microbiológicas dos cookies. ....	40

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Valores de granulometria obtidos para a farinha de biomassa.....	38
Gráfico 2 – Resultados obtidos para o Atributo Qualidade Global. ....	43
Gráfico 3 – Índices de Aceitabilidade do produto. ....	43
Gráfico 4 – Dados da intenção de compra do produto. ....	43

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANIB	Associação Nacional das Indústrias de Biscoito
CNNPA	Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FD	Fibra Dietética
g	Gramma
GW	Giga Watt
I.A	Índice de Aceitabilidade
IDR	Índice Diário Recomendado
Kcal	Quilocaloria
Kg	Quilograma
LAQUA	Laboratório de Qualidade Agroindustrial
MME	Ministério de Minas e Energia
NMP	Número Mais Provável
PIB	Produto Interno Bruto
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
UFC	Unidade Formado de Colônia
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>12</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
3.1 UVA-DO-JAPÃO .....	13
3.2 BIOMASSA .....	16
3.3 BISCOITO TIPO <i>COOKIE</i> .....	17
3.4 FIBRAS DIETÉTICA .....	19
3.5 AMENDOIM .....	21
3.6 AVEIA .....	22
3.7 AÇUCAR MASCAVO .....	23
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>26</b>
4.1 BIOMASSA .....	26
4.2 PREPARO DA FARINHA .....	26
4.3 PRODUÇÃO DOS <i>COOKIES</i> .....	27
4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA .....	29
4.4.1 Caracterização da farinha de biomassa .....	29
4.4.1.1 Granulometria .....	29
4.4.1.2 Umidade .....	29
4.4.1.3 Lipídios .....	30
4.4.1.4 Proteínas .....	30
4.4.1.5 Cinzas .....	30
4.4.1.6 Fibra dietética .....	31
4.4.1.7 Carboidratos .....	31
4.4.2 Caracterização do biscoito <i>cookie</i> .....	31
4.4.2.1 Coliformes totais e termotolerantes .....	31
4.4.2.2 <i>Salmonella</i> SP .....	31
4.4.2.3 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	32
4.4.2.4 Bolores e Leveduras .....	32
4.4.2.5 Fibra Alimentar .....	32
4.5 AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS BISCOITOS <i>COOKIES</i> .....	33
4.6 ANÁLISE DE INTENÇÃO DE COMPRA .....	34
4.7 ÍNDICE DE ACEITABILIDADE .....	34
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>36</b>
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE BIOMASSA .....	36
5.1.1 Análise de composição centesimal .....	36
5.1.2 Análise de granulometria .....	37
5.2 CARACTERIZAÇÃO DO BISCOITO PRODUZIDO .....	38
5.2.1 Análise de composição centesimal .....	39
5.2.2 Análise microbiológica .....	40
5.3 ACEITABILIDADE SENSORIAL DOS BISCOITOS .....	41
5.4 ÍNDICE DE ACEITABILIDADE .....	42
5.5 ANÁLISE DE INTENÇÃO DE COMPRA .....	43
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>45</b>
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A conscientização dos consumidores da necessidade de uma alimentação adequada e nutricionalmente equilibrada tem impulsionado a indústria agroalimentar a desenvolver e lançar no mercado produtos com melhoria do conteúdo nutricional. Dentre os diversos produtos desenvolvidos com tal preocupação e acessíveis a maioria da população tem-se os biscoitos produzidos com farinhas enriquecidas.

O Brasil é um dos maiores produtores de biscoitos, ocupando o segundo lugar a nível mundial. Embora não constitua um alimento básico como o pão, são aceitos e consumidos por pessoas de qualquer idade e de todas as classes sociais. Sua longa vida de prateleira permite que sejam produzidos em grande quantidade e largamente distribuídos.

Com o intuito de elevar cada vez mais o valor nutritivo dos biscoitos, ao longo dos anos o número de pesquisas que buscam esse objetivo, por meio do uso de farinhas compostas, tem aumentando substancialmente (FEDDERN et al., 2011). Neste segmento, os biscoitos tipo *cookie* são formulados com a intenção de se tornarem uma fonte de proteínas ou fibras de amplo consumo (CALLEGARI et al., 2010).

As fibras dietéticas (FD) de origem vegetal são constituídas por moléculas resistentes à ação das enzimas digestivas humanas e isso desperta grande interesse nos profissionais de saúde. Estudos mostram que a ingestão de fibras diminui a absorção de gorduras pelo organismo e melhora o trato intestinal dentre outras vantagens como a possibilidade de redução de riscos causados pela obesidade (SAYDELLES et al., 2010; FEDDERN et al., 2011).

A *Hovenia Dulcis* Thunberg nome científico da árvore conhecida popularmente como uva-do-japão é originária da China, Japão e Coréia, mas se tornou amplamente difundida na região sul do Brasil. Além do seu uso para arborização de culturas, pastagem e produção de energia, é uma planta utilizada na medicina popular, tanto na China, onde é empregada como antifebril, laxativo, diurético e calmante estomacal, como no Brasil, para o combate de afecções intestinais e antiasmático (EMBRAPA, 2012).

A *Hovenia Dulcis*. produz frutos de sabor doce e agradável com boa aceitação para o consumo humano, e sua caracterização físico-química demonstra elevados valores de fibras alimentares e açúcares. Nesse contexto, este trabalho teve como

objetivo avaliar a utilização da farinha de biomassa oriunda da fermentação alcoólica do fruto de uva-do-japão na produção de biscoitos tipo *cookie*, bem como sua caracterização química e aceitação sensorial.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o potencial de aproveitamento da biomassa do fruto de uva-do-japão (*Hovenia dulcis* T.), obtida na fermentação alcoólica, na forma de farinha para obtenção de um produto de panificação (biscoito tipo *Cookie*).

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar parâmetros físico-químicos de composição centesimal da farinha de biomassa fermentada de uva-do-japão;
- Produzir biscoito do tipo *cookie* contendo farinha de biomassa fermentada;
- Caracterizar parâmetros físico-químicos de composição centesimal e parâmetros microbiológicos de qualidade do biscoito produzido;
- Avaliar a aceitação sensorial do produto desenvolvido.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 UVA-DO-JAPÃO

A *Hovenia dulcis* Thunberg mais conhecida popularmente como Uva-do-Japão, pertence à família *Rhamnaceae*, é uma planta que ocorre naturalmente na China, Japão e Coréia, tendo sido introduzida no Nepal, Índia, Paraguai, Argentina e na região Sul do Brasil. No Brasil a uva-do-japão é amplamente difundida na região sul, pois é uma planta que resiste ao frio e possui uma multiplicidade de usos, sendo recomendada para arborização de culturas, pastagens, como cerca-viva e para produção de energia (FOWLER; ZANON; CARPANIZZI, 1997; BAMPI et al., 2010).

A floração da uva-do-japão ocorre no verão. Suas flores são pequenas, hermafroditas, apresentando uma coloração branco-esverdeada com um perfume que atrai muitas abelhas (PATRO, 2012). Por isso, possui grande interesse apícola, apresentando bom potencial melífero, produzindo pólen e néctar. Já suas folhas possuem 20% de proteína, e são apreciadas pelo gado, sendo utilizadas como forragem durante a estiagem (CARVALHO, 1994). Quando jovens, as folhas também produzem compostos químicos que as protegem da herbivoria (PEREIRA; CARVALHO; BIASI, 2010).

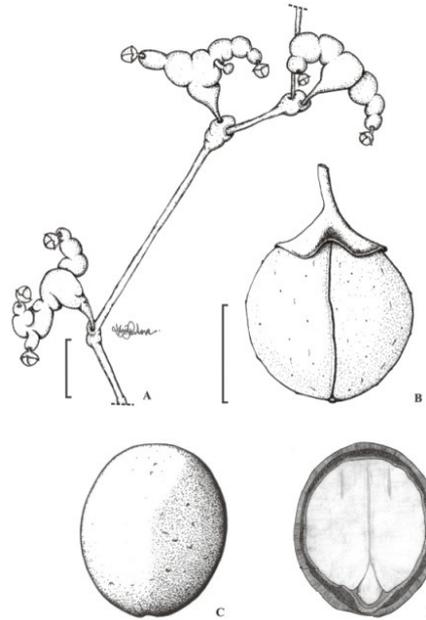
É uma espécie capaz de atingir até 25 m de altura desenvolvendo uma copa globosa e ampla. Seus frutos são pequenos, e possuem a forma de uma cápsula globosa seca com duas a quatro sementes, preso a um pedúnculo carnoso cor de canela com sabor doce e agradável sendo geralmente chamado de “fruto” (Figura 1) (SCHUMACHER et al., 2008; BAMPI et al., 2010).



**Figura 1 – Frutos e pseudofrutos de *Hovenia dulcis* T.**

**Fonte: PATRO (2012)**

Embora popularmente conhecidos como frutos, seu pedúnculo é classificado como pseudofruto e, devido ao seu sabor e à sua consistência carnosa e suculenta, é comestível. Os pseudofrutos apresentam forma irregular, são verdes quando imaturos e, marrom-avermelhadas quando amadurecem. Cada pseudofruto (Figura 2A) possui um número médio de quatro frutos do tipo esquizocárpico, globoso (Figura 2B), de coloração variando de marrom-clara a marrom-escura, com pericarpo fino, glabro e quebradiço, deiscente, trilocular, encerrando em sua maioria uma semente (Figura 2C) por lóculo (CASTRO et al., 2005).



**Figura 2 – Divisões do fruto de *H. dulcis*.**

**(A) - Aspecto do pseudofruto de *H. dulcis* com frutos aderidos;**

**(B) - Detalhe do fruto esquizocárpico globoso; (C e D) – Semente.**

**Fonte: CASTRO et al. (2005)**

Seus pseudofrutos também servem de complemento na alimentação de suínos, aves e da fauna silvestre, pois, é muito rico em sacarose (BAMPI et al., 2010). O aroma da sua polpa é idêntico ao da pera, com boa aceitação para consumo humano, podendo ser utilizada para a produção de vinho, vinagre e marmelada (CARVALHO, 1994).

Na caracterização realizada por Bampi et al. (2010), verificou-se elevados teores de fibra alimentar e açúcares na uva-do-japão e em seus derivados (extrato concentrado e farinha), sendo possível sua inclusão na dieta como alimento fonte de fibras, ou na utilização para o enriquecimento nutricional de produtos de panificação.

Na China, tanto o fruto como o pseudofruto são usados na medicina popular, como antifébril, laxativo, diurético e calmante estomacal. No Brasil, a casca da uva-do-japão é útil no combate às afecções intestinais e o pseudofruto é considerado antiasmático, apresentando ainda, propriedade diurética (CARVALHO, 1994).

De acordo com Castro et al. (2002) estudos da química e farmacologia da *Hovenia dulcis* têm revelado promissor potencial bioativo para a espécie. Em seu estudo verificou-se que plantas jovens germinadas *in vivo* e propagadas *in vitro* de *Hovenia dulcis* apresentaram um aumento potencial na inibição do crescimento em

algumas linhagens de células tumorais. Além disso, o extrato das folhas de plantas germinadas *in vivo* e do pseudofruto mostraram-se capazes de induzir, de forma significativa, a morte do parasita *Trypanosoma cruzi*.

No Brasil, essa espécie é mais largamente difundida, de forma isolada ou em pequenos talhões, na região sul, onde apresenta uma regeneração natural intensa por sementes, em consequência da sua dispersão via zoocórica. Relatos recentes chegam a apontar a ocorrência da espécie, como invasora, na grande maioria das formações florestais naturais da Região Sul do Brasil, especialmente em espaços florestais degradados pela ação do homem, em estágios iniciais de regeneração, matas ciliares degradadas, entre outros locais com algum grau de degradação ou que possua alguma árvore matriz na proximidade. De acordo com dados do Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul, é umas das principais espécies exóticas encontrada em áreas florestais naturais do Estado (SCHUMACHER et al., 2008).

### 3.2 BIOMASSA

Biomassa é toda matéria orgânica não fóssil, de origem animal ou vegetal, que pode ser utilizada na produção de energia, seja na forma de calor para uso térmico industrial e para geração de eletricidade, ou que pode ser transformada em outras formas de energias sólidas (carvão vegetal, briquetes), líquidas (etanol, biodiesel) e gasosas (biogás de lixo) (PORTAL BRASIL, 2013).

O aproveitamento da biomassa pode ser feito por meio da combustão direta (com ou sem processos físicos de secagem, classificação, compressão, corte/quebra etc.), de processos termoquímicos (gaseificação, pirólise, liquefação e transesterificação) ou de processos biológicos (digestão anaeróbia e fermentação) (ANEEL, 2013).

Seu uso como insumo energético tem aumentado cada vez mais pelo mundo tendo como usos finais a geração de energia térmica, como geradora de energia elétrica, e de forma cada vez mais crescente como origem de combustíveis líquidos (etanol) (PORTAL BRASIL, 2013).

Cabe salientar, que diversos tipos de biomassas oriundas de processos agroindustriais de beneficiamento de diferentes matérias primas podem ser

empregadas como ingredientes em formulações de ração animal, bem como em produtos para alimentação humana ao invés de ser direcionada exclusivamente para geração de energia. Nesse sentido, biomassas vegetais oriundas de processos fermentativos, as quais são ricas em vitaminas, minerais e proteína microbiana podem ser aproveitadas na produção de produtos alimentícios.

### 3.3 BISCOITO TIPO *COOKIE*

De acordo com a Resolução RDC n° 263 de 22 de setembro de 2005 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária): “biscoito ou bolacha é o produto obtido pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não”. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos (BRASIL, 2005).

Depois de ser transformada em várias receitas de pão, a mistura tradicional de água, farinha e fermento, recebeu novos ingredientes e transformou-se em pizzas, pastéis, bolos, tortas, biscoitos, entre outros (GARMUS et. al, 2009; FINCO, et al., 2009).

Os biscoitos por sua vez, se tornaram uma valiosa forma de suplementação nutricional devido a seu grande consumo e aceitabilidade em muitos países, pois, através do uso de farinhas compostas, passaram a ser uma ótima fonte de energia (ZUCCO, 2011).

Segundo dados da ANIB (2012), o Brasil ocupa a posição de segundo maior produtor mundial de biscoitos, com o registro de 1.206 milhões de toneladas produzidas em 2009, o que representou 2,5% de crescimento sobre 2008 em que foram produzidas 1.177 milhões de toneladas. De acordo com Moraes et. al (2010) o segmento de consumo de biscoitos representa 11% do mercado no Brasil.

Independente de sua origem, atualmente, o biscoito é um produto consumido internacionalmente por todas as classes sociais. Cada país tem, naturalmente, sua preferência por determinada classe, que, tomadas em conjunto, formam uma extensa seleção de formas, tamanhos, tipos e sabores (MORAES et al., 2010).

Um fator importante na elaboração dos biscoitos, é que alguns ingredientes assumem grande influência em sua qualidade final. Os lipídios produzem biscoitos mais macios e massas mais curtas, ou seja, menos extensíveis, enquanto que

açúcares como a sacarose, contribuem para o aumento do diâmetro do biscoito bem como para a característica de fraturabilidade ou quebra e também tem como finalidade melhorar a cor, a textura, a aparência e o sabor (MORAES et. al, 2010).

Em seu trabalho Jacob e Leelavathi (2007) relatam que tanto a quantidade, e o tipo de gordura (sólida ou líquida) utilizada interferem na qualidade dos biscoitos, promovendo mudanças nas propriedades viscoelásticas, e na rigidez da massa.

Existem diversas formas de classificar um biscoito. Uma das mais utilizadas é baseada na forma de modelagem ou corte. Os biscoitos Maria e *Cream Cracker* são laminados e estampados, os recheados são rotativos ou moldados, já as rosquinhas, *cookies* e barras recheadas são extrusados, e os champanha, suspiro e *wafer* são depositados ou pingados (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2010).

O termo *cookie*, empregado nos Estados Unidos, é definido como produtos assados à base de cereais que possuem baixos níveis de água (1-5%) e altos níveis de açúcar e de gordura (MORAES et. al, 2010). Os biscoitos tipo *cookies* além de possuir longa vida de prateleira, apresentam grande consumo, principalmente pela boa aceitação entre as crianças. Atualmente, têm sido formulados com a intenção de tornarem-se fontes de fibras ou proteínas devido ao grande apelo existente nos dias atuais pela melhoria da qualidade da dieta (FASOLIN et al., 2007; MORAES et al., 2010; CALLEGARI et al., 2010).

No que se refere aos hábitos alimentares, nossa população possui uma baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais. Na tentativa de se elevar o consumo desses nutrientes, várias alternativas têm sido propostas, dentre elas a produção de itens alimentícios que possam ter um valor nutricional superior ao alimento original, mas que sejam, ao mesmo tempo, acessíveis às classes economicamente menos favorecidas. Uma alternativa para este problema é o emprego de novos ingredientes que possam atuar elevando o valor nutricional de alimentos tradicionais (FASOLIN et al., 2007; FEDDERN et al., 2011).

A adição de fontes para aumentar o valor nutricional dos biscoitos visa atender a complementação nutricional da população brasileira. A adição de farelos em biscoitos eleva o teor de fibras dos mesmos, promovendo benéficos para a saúde, como a diminuição dos níveis de colesterol no sangue e a melhora do trânsito intestinal, entre outros benefícios (FEDDERN et al., 2011).

De acordo com Fasolin et al. (2007), a ideia de se produzir farinhas compostas para uso em panificação e confeitaria já é antiga. Na indústria a

viabilidade técnica e econômica do uso de farinhas mistas em alimentos também já foi amplamente demonstrada e empregada. O autor também relata que no Brasil têm surgido alguns programas de produção de alimentos formulados, nos quais se procura substituir, ou reduzir, a proteína de origem animal da dieta, por proteínas de origem vegetal, uma vez que estas apresentam custos mais reduzidos.

Portanto, um produto com tais características, aliadas à sua enorme diversidade, apresenta-se como um bom veículo para o estudo de diferentes formulações, seja por razões econômicas ou nutricionais (FEDDERN et al., 2011).

### 3.4 FIBRAS ALIMENTARES

As Fibras Alimentares (FA), derivadas de vegetais formam um conjunto de substâncias resistentes à ação das enzimas digestivas humanas que vem despertando o interesse de especialistas das áreas de nutrição e saúde (MATTOS; MARTINS, 2000).

Pesquisas científicas sobre o papel das FA no organismo humano são cada vez mais frequentes. Entretanto, esse interesse originou-se em observações feitas por dois médicos ingleses Dr. Dennis Parsons Burkitt e Dr. Hugh Carey Trowell, já na década de 70, que demonstravam os benefícios de uma dieta contendo fibras (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

As fibras alimentares constituem-se fundamentalmente de duas categorias classificadas como solúveis e insolúveis. As fibras alimentares insolúveis não se dissolvem em água e são encontradas nos farelos de cereais, tendo ação fundamental no intestino devido sua grande capacidade de absorver a água disponível, distendendo assim, as paredes do cólon e facilitando a eliminação do bolo fecal. Devido a sua insolubilidade não é metabolizada (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

As fibras alimentares solúveis podem ser encontradas em frutas, verduras e leguminosas, atuam no intestino delgado formando uma barreira ao longo de sua mucosa, o que impede a absorção de alguns nutrientes atrasando assim o metabolismo de açúcares e gorduras. Outro aspecto importante é que as fibras fermentadas no intestino convertem-se em nutrientes necessários para um melhor desenvolvimento das bactérias biófitos e lactobacilos inibindo assim o crescimento

de bactérias patogênicas, o que promove o fortalecimento do sistema imunológico do órgão (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

O importante papel desempenhado pelas FA no trato gastrointestinal humano, como a redução na absorção de gorduras, a produção ácidos graxos de cadeia curta, que atuam no combate ao colesterol, a regulação no tempo de trânsito intestinal e seu alto poder de saciedade, destacam-se como propriedades fisiológicas essenciais para o tratamento e a prevenção das complicações oriundas da obesidade (SAYDELLES et al., 2010).

Atualmente a ingestão adequada de FA tem sido associada à manutenção da saúde e também a prevenção de certas doenças por parte dos profissionais de saúde, e também por uma parcela da população atenta às informações que, já há algum tempo, vêm sendo veiculadas. A FA, considerada o principal componente de vegetais, frutas e cereais integrais, permitiu que estes alimentos pudessem ser incluídos na categoria dos alimentos funcionais, pois o seu consumo dentro de uma dieta equilibrada pode reduzir o risco de algumas doenças, como as coronarianas e certos tipos de câncer (FASOLIN et al., 2007).

Um exemplo de alimento de excelente valor nutricional é a aveia (*Avena sativa L.*) que é um cereal que vem destacando-se pelo seu elevado teor de proteína, que varia de 12,4 a 24,5%, e por sua porcentagem de lipídios, que varia de 3,1 a 10,9%, além disso, possui de 9 a 11,0% de fibra alimentar. Estudos apontam que produtos contendo fibras de aveia são responsáveis por efeitos benéficos à saúde humana, como a redução do risco de doenças cardiovasculares. (MADRONA; ALMEIDA, 2008).

Devido ao aumento da incidência de algumas doenças crônicas (obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, entre outras) que surgiram à medida que os alimentos naturais foram sendo substituídos pelos alimentos processados nos centros urbanos, a ingestão de FA se tornou cada vez mais recomendada (FEDDERN et al., 2011).

Entretanto, os brasileiros, com relação aos hábitos alimentares, são pessoas com baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais, e isso ocorre devido ao baixo consumo de vegetais frescos, portanto a suplementação de alimentos tem como objetivo oferecer a população uma maior fonte destes nutrientes (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2010).

### 3.5 AMENDOIM

O amendoim, palavra que vem do tupi, *mandu wi*, e quer dizer “enterrado” é o grão oriundo da planta *Arachis hypogaea L.* da família *Fabaceae*. O amendoim é um membro da família da ervilha, seus grãos são ricos em óleo e proteína, podem ser consumidos crus, porém sua torrefação, adição em doces e coberturas tornaram-se procedimentos muito comuns, o que estimula o consumo do produto (BRITO, 2008).

Na década de 80, a cultura do amendoim estava em uma posição de destaque, tendo em vista que nesta época a soja não era uma das principais matérias-primas da fabricação de óleos comestíveis. Com o passar do tempo, a tecnologia, principalmente em termos de processo de colheita, elevou a soja a um patamar superior ao do amendoim e com isso a produção deste último foi deixada de lado, contribuindo assim para um baixo padrão de qualidade do produto ofertado (SCALCO et al., 2008).

Nos dias atuais, o amendoim é utilizado principalmente para extração de óleo, consumo *in natura* e confecção de doces, sendo cultivado em larga escala nas Américas, África e Ásia. Apresenta um rendimento industrial de aproximadamente 40%, que é superado apenas pelo girassol (AMORIM et al., 2010).

A maior fatia da produção de amendoim no Brasil (88,6%) corresponde a região sudeste, sendo deste percentual 83,2% só no estado de São Paulo. O restante da produção está distribuído principalmente entre as regiões sul (8,3%) e nordeste (2,9%). Na safra 2006/2007, a produção nacional de amendoim foi de aproximadamente 225 mil toneladas (CAMARGO et al., 2011).

Segundo Brito (2008), no ano de 2005 o consumo de amendoim, sob diversas formas, movimentou cerca de 10 bilhões de dólares ocupando uma importante posição mundial. Em termos de volume, o consumo de amendoim ocupa o primeiro lugar no ranking mundial, o que representa 7% de participação no mercado. Na América Latina, esta oleaginosa ocupa o décimo primeiro lugar no ranking de vendas, porém, já nos anos de 2004 para 2005 este índice cresceu 9%.

Ainda de acordo com Brito (2008), no Brasil, o consumo do amendoim apresentou crescimento de 5,9% quando comparados os anos de 2006 e 2007.

Os principais constituintes do amendoim são a proteína, onde seu percentual varia entre 25 a 30%, e os lipídios que ficam entre 27 a 52%. As diversas variedades

comerciais disponíveis no Brasil possuem um teor de óleo que varia de 45 a 50% (CAMARGO et al., 2011).

### 3.6 AVEIA

A crescente demanda por produtos nutritivos e seguros elevam cada vez mais a procura pela ingestão de alimentos balanceados, o que tem se tornado a maneira mais correta de impedir ou mesmo corrigir problemas de saúde. A aveia é um dos alimentos que vem ganhando grande atenção de médicos, nutricionistas e consumidores, devido às suas características nutricionais, e principalmente devido ao teor e composição de fibras dietéticas (ASSIS et al., 2009).

A aveia destaca-se dos outros cereais por fornecer um aporte energético e nutricional equilibrado, por conter em sua composição química aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas e sais minerais indispensáveis ao organismo humano e, principalmente, pela composição de fibras alimentares, que são de alta qualidade, como a  $\beta$ -glucana, uma fibra solúvel que possui efeitos hipocolesterolêmicos comprovados (KARAM; GROSSMAN; SILVA, 2001).

Considerada um alimento funcional, estudos apontam que seu consumo pode reduzir o colesterol sanguíneo, prevenindo doenças do coração. Sua composição química e qualidade nutricional podem variar de acordo com o local de cultivo, clima e genótipo, no entanto, essas características são relativamente elevadas e superiores quando comparadas aos demais cereais (GUTKOSKI et al., 2007).

Em sua composição a aveia apresenta maiores teores de proteínas e lipídios, e uma menor concentração de carboidratos. Entre os carboidratos, o maior constituinte é o amido, com concentrações entre 43,7 e 61%. A fibra alimentar total varia entre 7,1 e 12,1%, sendo que, essa variação pode ocorrer devido a diferenças entre os cultivares. Os componentes mais importantes destas são as  $\beta$ -glucanas, localizadas nas paredes celulares dos grãos, com maior concentração na subcamada de aleurona, na camada de aleurona e no endosperma amiláceo adjacente ao embrião (GUTKOSKI et al., 2007).

As  $\beta$ -glucanas, uma das frações da fibra alimentar, são de grande importância para a saúde humana e têm gerado interesse devido às respostas fisiológicas que produzem (ASSIS et al. 2009).

As indústrias que processam aveia produzem, para o consumo humano, o farelo obtido pela moagem da aveia e posterior separação da farinha por peneiramento e aspiração. O farelo de aveia deve conter não mais de 50% da matéria-prima original (taxa de extração), no mínimo 5,5% de  $\beta$ -glucana (base seca), no mínimo 16% de fibra alimentar total (base seca) e, desta, no mínimo 33% deve ser solúvel. Com a obtenção do farelo de aveia, surge um produto secundário, que é a farinha de aveia, apresentando maior teor de amido, entretanto, menores teores de proteínas, lipídios e fibra alimentar, em relação aos da farinha integral (KARAM; GROSSMAN; SILVA, 2001).

### 3.7 AÇUCAR MASCAVO

A produção mundial de açúcar refinado é de 120 milhões de toneladas por ano, sendo 80 milhões provenientes do processamento de cana-de-açúcar e o restante, 40 milhões, do processamento de beterraba. O consumo mundial *per capita* de açúcar é de 20 Kg/ano, variando de país para país, sendo que no Brasil o consumo é de 45 Kg/ano (ORSOLIN, 2002).

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, sendo que a produção de açúcar que compõem o setor sucroalcooleiro nacional é desenvolvida por grandes empresas, que movimentam cerca de 12,7 bilhões por ano, com faturamentos diretos e indiretos, o que representa 2,3% do PIB brasileiro (ORSOLIN, 2002).

Os açúcares artesanais, como o mascavo e a rapadura, têm como característica principal sua produção em empresas familiar ou indústrias de pequeno porte. Sua fabricação ocorre por meio do esmagamento de colmos de cana-de-açúcar, sadios, frescos e com um teor de Brix pré-estabelecido, em moenda para a extração do caldo, gerando a garapa e o bagaço. O caldo é inicialmente peneirado para livrá-lo de impurezas que possam ter sido incorporadas na moagem, como pedaços de bagaço. Em seguida, a garapa é aquecida e, em muitos casos, tratada com leite de cal para correção da acidez e enfim, concentrada por evaporação até o ponto de cristalização da sacarose (GENEROSO et al., 2009).

Para se obter um melhor rendimento no processo, alguns fatores são de grande importância, como a maturação da cana e o tempo levado entre o corte e

seu uso, uma vez que, após 24 horas do corte, a cana passa a sofrer uma redução dos níveis de sacarose. O teor de sacarose para que se obtenha um melhor rendimento do processo, deve ser de, no mínimo, 16 (dezesesseis) BRIX. Em termos de produtividade, pode se afirmar que, para cada tonelada de cana-de-açúcar moída, em torno de 600 Kg de garapa são gerados, resultando em aproximadamente 120 Kg de açúcar mascavo, entretanto, essa quantidade pode variar dependendo do teor de sacarose da cana (ORSOLIN, 2002).

O açúcar mascavo granulado ou “batido” é constituído de aglomerados de sacarose, glicose e frutose e demais componentes do caldo que são formados após resfriamento do xarope do caldo de cana-de-açúcar concentrado. Para sua melhor conservação, o produto deve apresentar umidade inferior a 1,0 ou 1,5%, entretanto, nos pequenos engenhos, este açúcar apresenta umidade em torno de 5%. Sendo assim, não possui grande durabilidade quando estocado por longos períodos. Atualmente, para evitar esse tipo de problema, realiza-se uma centrifugação, cujo procedimento separa os cristais de açúcar do mel final, melhorando a aparência do açúcar e tornando possível sua estocagem por períodos mais longos (PARAZZI et al., 2009).

Comparativamente, o açúcar mascavo difere do açúcar branco, principalmente, pela sua coloração escura e pelo menor percentual de sacarose (Tabela 1). O açúcar mascavo também é rico em cálcio, ferro, potássio e diversas vitaminas que não são normalmente encontradas no açúcar refinado, além de diminuir a carga energética específica e sua composição não compromete a absorção de nutrientes pelo organismo (GENEROSO et al., 2009).

**Tabela 1 – Valor nutricional do açúcar refinado e açúcar mascavo**

<b>Parâmetros (para cada 100 g)</b>	<b>Açúcar refinado</b>	<b>Açúcar mascavo</b>
Sacarose	99,6	96-99
Frutose	-	0-1
Glucose	-	0-1
Proteína (mg)	-	100
Água (mg)	0,01	0,05 – 0,98
Calorias	384	382

**Fonte: Embrapa, 2013**

Estudos apontam que seu consumo de forma moderada evita obesidade, diabete, diminui sensivelmente as cáries dentárias e os danos à calcificação infantil, além de ajudar no bom desempenho do sistema digestório e das funções hepática e renal, devido aos sais e vitaminas. Recentemente também passou a ser tratado com seriedade quanto às características microbiológicas, químicas e tecnológicas, visto que este tipo de açúcar tem sido a base essencial para a elaboração de diversos tipos de alimentos e bebidas, além do seu crescente consumo (GENEROSO et al., 2009)

O aumento na demanda por açúcar mascavo se deve principalmente pelo apelo saudável que os produtos naturais apresentam. Nesse caso, o açúcar mascavo não sofre, na sua produção, nenhum processo químico que reduza suas propriedades nutritivas e que cause efeitos colaterais à saúde humana. Por isso, é muito recomendado por médicos e nutricionistas, ao contrário do açúcar branco, que é cada vez mais desaconselhado devido aos problemas causados a saúde (ORSOLIN, 2002).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 BIOMASSA

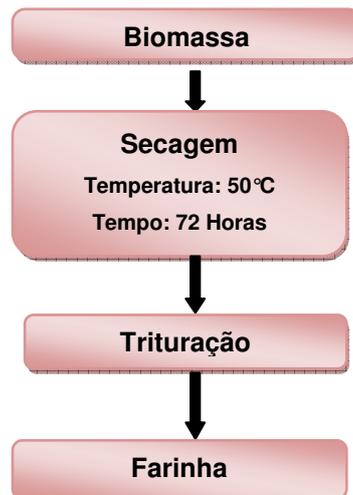
A biomassa (Figura 3) utilizada para a produção da farinha foi o subproduto proveniente do processo de fermentação alcoólica dos frutos da uva-do-japão realizada em um projeto anterior (Trabalho de Conclusão de Curso) intitulado: "Caracterização e fermentação alcoólica de uva-do-japão (*Hovenia dulcis* T.) visando produção de vinagre (FIORIO; DALPOSSO, 2011)".



**Figura 3 – Biomassa utilizada para a produção da farinha.**  
Fonte: FIORIO; DALPOSSO (2011)

### 4.2 PREPARO DA FARINHA

Para a obtenção da farinha foi realizada a secagem da biomassa a 50 °C em estufa com circulação de ar por 72 horas, em seguida, a biomassa seca foi triturada. Na Figura 4 é apresentado o fluxograma de obtenção da farinha de biomassa.



**Figura 4 – Fluxograma do processo de obtenção da farinha de biomassa.**

Após a trituração, a farinha obtida no processo descrito anteriormente foi armazenada em embalagem de polietileno até sua utilização.

#### 4.3 PRODUÇÃO DOS *COOKIES*

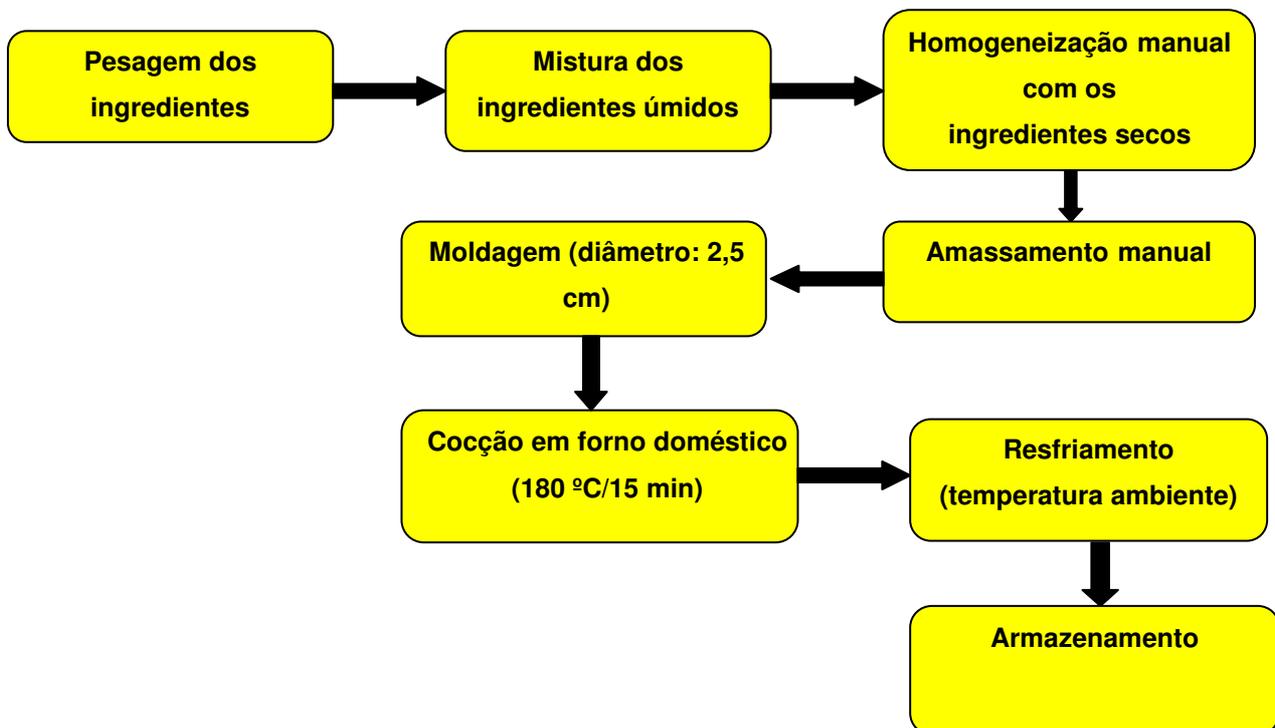
Para a elaboração dos *cookies* foram realizados testes preliminares para definição de uma formulação com textura, sabor e aparência agradável.

Na Tabela 2, está descrita a formulação básica avaliada. Em tal formulação foi empregado 15 % de farinha de biomassa em relação ao conteúdo total de farinha de trigo utilizada nesta formulação, ou seja, do total de 24,7% de farinha de trigo necessária para o preparo do biscoito, 3,7% correspondem a farinha de biomassa utilizada.

**Tabela 2 – Quantidades dos ingredientes utilizados na formulação do biscoito tipo *Cookie***

<b>Ingredientes</b>	<b>Massa (%)</b>
Açúcar mascavo	8,5
Farinha de aveia	16,0
Amido	7,7
Farinha de trigo	21,0
Bicarbonato	0,8
Fermento em pó	0,8
Açúcar refinado	15,6
Manteiga	9,6
Ovo	8,6
Amendoim	7,7
Farinha biomassa	3,7

O preparo dos biscoitos foi realizado de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 5.

**Figura 5 - Fluxograma do preparo dos biscoitos *Cookies*.**

De acordo com a formulação apresentada na Tabela 2 a matéria prima foi agrupada em ingredientes úmidos (ovo e manteiga), e ingredientes secos (amido, farinha de aveia, farinha de biomassa, farinha de trigo, bicarbonato, fermento em pó, açúcar mascavo, açúcar refinado e o amendoim). Os ingredientes (úmidos e secos) foram misturados manualmente fazendo sua homogeneização e amassamento até a

obtenção de uma massa que foi dividida em porções uniformes e levada para assar em forma untada.

#### 4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA

Para a caracterização da farinha e do biscoito obtido foram realizadas análises empregando-se a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2005) para as análises físico-químicas, e para as análises microbiológicas utilizou-se a metodologia descrita na Instrução Normativa 62 de 26/10/2003 do MAPA, sendo que as mesmas foram realizadas pelo Laboratório de Qualidade Agroindustrial – LAQUA, e pela Universidade Estadual de Londrina – UEL, departamento de tecnologia de alimentos e medicamentos, onde foi realizada a análise de fibra alimentar.

##### 4.4.1 Caracterização da farinha de biomassa

Para a caracterização da farinha foi determinada sua granulometria, assim como os valores de umidade, lipídios, proteínas, cinzas, fibra bruta, e carboidratos.

###### 4.4.1.1 Granulometria

A granulometria da farinha de biomassa foi determinada por meio de peneirador vibratório e conjunto de tamises de 16, 28, 60, 115 e 250 MESH. Para a análise foram utilizadas aproximadamente 200 g de amostra e submetidas à ação vibratória por um período de 5 minutos. As frações retidas em cada malha foram pesadas e os resultados obtidos expressos em porcentagem.

###### 4.4.1.2 Umidade

A umidade da amostra foi determinada após desidratação até peso constante. O método por desidratação consiste na diferença de peso da amostra, antes e após

a desidratação de uma quantidade estipulada da amostra em estufa com circulação de ar e temperatura de 105 °C até peso constante.

#### 4.4.1.3 Lipídios

A fração lipídica presente na amostra foi determinada utilizando-se o método de Soxhlet. Este método consiste em solubilizar a fração lipossolúvel da amostra analisada por meio de solvente orgânico em refluxo durante 4 horas a 20 fluxos, usando como solvente uma mistura 1:1 de éter de petróleo e éter etílico. Em seguida, o solvente é extraído da amostra e a fração etérea determinada por gravimetria.

#### 4.4.1.4 Proteínas

O conteúdo proteico da amostra foi determinado pelo método de Kjeldahl. O método baseia-se nas digestões ácidas e básicas da amostra, onde o nitrogênio é transformado em sal de amônia. Em seguida, a amostra é destilada com indicador adequado, logo após, às quantidades de nitrogênio presentes na amostra são quantificadas por titulometria.

O conteúdo de nitrogênio obtido é convertido em proteína por meio de fator de conversão 6,25, que é baseado na existência de 16% de nitrogênio, em média, nas proteínas alimentares.

#### 4.4.1.5 Cinzas

O resíduo mineral da amostra foi determinado por incineração dupla em mufla. Uma quantidade conhecida de amostra foi submetida a um processo de carbonização prévia acompanhada de incineração completa em mufla a 550 °C por 1 hora. A quantificação foi feita por gravimetria.

#### 4.4.1.6 Fibra dietética

A determinação de fibra dietética (bruta) foi realizada através da digestão da amostra, sucessivamente em solução ácida e básica e posteriormente filtragem em cadinho de Gocch. As frações de fibra dietética foram determinadas por gravimetria.

#### 4.4.1.7 Carboidratos

Os teores de carboidratos totais foram estimados por diferença em relação aos conteúdos de umidade, proteínas, lipídios e cinzas (resíduo mineral).

#### 4.4.2 Caracterização do biscoito *cookie*

Para a caracterização do biscoito *cookie* foram realizadas análises microbiológicas de coliformes totais (a 35 °C) e termotolerantes (a 45 °C), *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras e também determinados os valores de lipídios, fibra alimentar, proteína, cinzas e umidade.

##### 4.4.2.1 Coliformes totais e termotolerantes

Para determinação de coliformes termotolerantes e totais, as amostras foram devidamente diluídas em água peptonada e inoculadas em Caldo Verde Bile Brilhante (VB) de 24 a 48 horas, 35 °C, para coliformes totais e em Caldo *E.coli* (EC) por 24 horas a 45 °C para coliformes fecais, a análise foi realizada pelo método do Número Mais Provável (NMP) (SILVA *et al*, 2007).

##### 4.4.2.2 *Salmonella* SP

A técnica de análise de salmonela é desenvolvida com a finalidade de garantir a sua detecção mesmo em situações extremamente desfavoráveis para a cepa. As

quatro etapas fundamentais para essa análise são: pré-enriquecimento em caldo não seletivo, enriquecimento em caldo seletivo, plaqueamento seletivo diferencial e confirmação sorológica. O resultado é expresso por presença ou ausência em 25 g de alimento (SILVA *et al.*, 2007).

#### 4.4.2.3 *Staphylococcus aureus*

Para a determinação de *S. aureus*, são avaliadas características seletivas, como habilidade de crescer na presença de 10% de NaCl, 0,01 a 0,05% de telurito de potássio, 0,2 a 0,5% de cloreto de lítio, 0,12 a 1,26% de glicina e 40mg/L de polimixina; habilidade de reduzir o telúrito de potássio, produzindo colônias pretas; habilidade de hidrolisar a gema de ovo, por ação de lipases e/ou lecitinases, produzindo halos claros em redor das colônias e a atividade de coagulase, entre outras.

#### 4.4.2.4 Bolores e Leveduras

A contagem de bolores e leveduras baseia-se na verificação da capacidade desses microrganismos de desenvolverem em meios de cultura com pH próximo a 3,5 e temperatura de incubação de  $25 \pm 1$  °C. A utilização de meios acidificados promove seletivamente o crescimento de fungos, inibindo a maioria das bactérias presentes no alimento, e a utilização de um antibiótico garante o crescimento exclusivo de fungos. A análise é realizada através de semeadura por superfície e o resultado é expresso por Unidade Formadora de Colônia (UFC) por grama de alimento (SILVA *et al.*, 2007).

#### 4.4.2.5 Fibra Alimentar

O conteúdo de fibras foi determinado pelo método enzimático- gravimétrico usando Kit para ensaio de fibra alimentar total TBA100F da Sigma-Aldrich.

As análises de umidade, lipídios, proteínas e cinzas realizadas nos *cookies* seguiram os mesmos protocolos descritos nos itens 4.4.1.2; 4.4.1.3; 4.4.1.4 e 4.4.1.5.

#### 4.5 AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS BISCOITOS *COOKIES*

A avaliação da aceitabilidade dos biscoitos foi realizada por teste de aceitação por escala hedônica estruturada com 9 pontos, com notas variando de desgostei muitíssimo (1) até gostei muitíssimo (9) (DUTCOSKY, 2007).

A análise sensorial foi realizada com 100 avaliadores não treinados, com idades variando entre 15 e 50 anos, os quais receberam a amostra (uma unidade) do produto e uma ficha de avaliação (Figura 6). Os atributos avaliados foram: textura, sabor, cor, aroma e qualidade global.

TESTE DE ACEITABILIDADE SENSORIAL				
Nome: _____				
Data: ___/___/___				
Idade: _____ Sexo: ___ Masculino ___ Feminino				
Por favor, você está recebendo uma amostra de biscoito tipo <i>Cookie</i> . Avalie utilizando a escala de valores abaixo, demonstrando o quanto você gostou ou desgostou:				
(9) gostei muitíssimo				
(8) gostei muito				
(7) gostei regularmente				
(6) gostei ligeiramente				
(5) nem gostei e nem desgostei				
(4) desgostei ligeiramente				
(3) desgostei regularmente				
(2) desgostei muito				
(1) desgostei muitíssimo				
Descreva o quanto você gostou e/ou desgostou, com relação aos atributos:				
<b>SABOR</b>	<b>AROMA</b>	<b>COR</b>	<b>TEXTURA</b>	<b>IMPRESSÃO GLOBAL</b>
Comentário:				

Figura 6 – Ficha do teste de aceitabilidade sensorial.

#### 4.6 ANÁLISE DE INTENÇÃO DE COMPRA

Para verificar a intenção de compra do produto elaborado, foi utilizada escala hedônica estruturada com 5 pontos, com notas variando de certamente não compraria (1) a certamente compraria (5). A análise foi realizada com 100 avaliadores não treinados que receberam uma amostra (uma unidade) do produto e também a ficha de avaliação (Figura 7).

<b>Teste de Avaliação da Intenção de Compra</b>					
Após ter avaliado a amostra de <i>Cookie</i> , indique na escala abaixo o grau de certeza no qual você estaria disposto a comprar este produto, se o encontrasse à venda:					
(1) Certamente não compraria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Amostra</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DJ-1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Amostra	Valor	DJ-1	
Amostra		Valor			
DJ-1					
(2) Provavelmente não compraria					
(3) Talvez comprasse, talvez não comprasse					
(4) Provavelmente compraria					
(5) Certamente compraria					
<b>Justifique sua avaliação e intenção de compra dizendo:</b>					
O que você mais gostou no <i>Cookie</i> :					
E o que você menos gostou:					

**Figura 7– Ficha do teste de intenção de compra.**

#### 4.7 ÍNDICE DE ACEITABILIDADE

O índice de Aceitabilidade (I.A) do produto foi calculado para cada atributo avaliado na análise sensorial conforme apresentado por Cunha et al (2010) seguindo a equação (1), a qual vem sendo utilizada por inúmeros autores para expressar a aceitabilidade de um produto como um todo.

$$I.A(\%) = \frac{(A \times 100)}{B}$$

(1)

Onde (A) representa a média do atributo e (B) a nota mais alta observada no atributo avaliado.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE BIOMASSA

Após a obtenção da farinha (Figura 8) realizou-se sua caracterização através da análise centesimal e granulometria.



Figura 8 - Farinha da biomassa de uva-do-japão

#### 5.1.1 Análise de composição centesimal

Os resultados obtidos nas análises da composição centesimal média, referente à farinha de biomassa estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3 – Composição centesimal da farinha de biomassa**

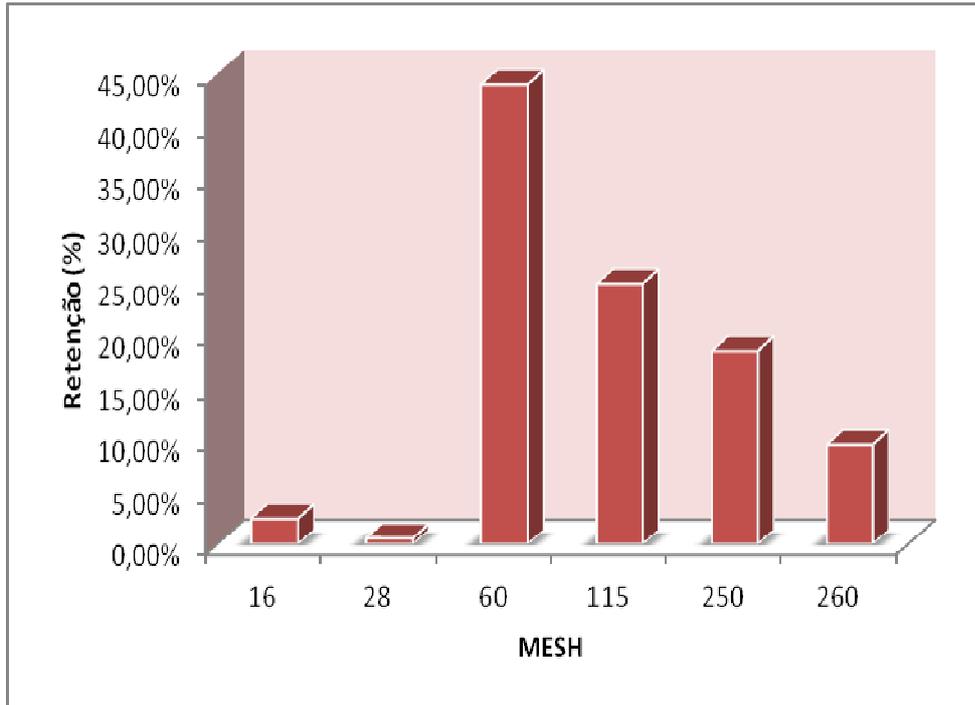
Parâmetro	Resultado (%)
Carboidratos*	51,14 ± 1,96
Lipídios	10,32 ± 0,90
Proteína	18,26 ± 0,21
Fibra dietética	8,39 ± 0,12
Umidade	7,48 ± 0,15
Cinzas	4,41 ± 0,21

\*Incluindo fibra solúvel

A composição centesimal (Tabela 3) revelou que a farinha de biomassa apresenta alto conteúdo de carboidratos (51,14%), estando próximo ao valor informado por Daneluz; Cunha (2004), para a farinha de berinjela (45,72% em base úmida). Os valores de fibra bruta (8,39 %) e proteína (18,26%) encontrados para a farinha são superiores aos citados por Borges (2009) em seu estudo com farinha de banana verde (fibra bruta: 1,01%; proteína: 4,5%), e também por Bampi (2010) para a farinha dos frutos de uva-do-japão (proteína: 5,73%). Com relação à umidade, esta apresentou teores de 7,5%, estando de acordo com a legislação vigente que estabelece um limite de 15% de umidade para farinhas em geral (BRASIL, 2005), e abaixo do valor citado por Bampi (2010) para a farinha (umidade: 19,08%). Por outro lado, o conteúdo lipídios esta bem acima do encontrado pelo autor em seu estudo, tanto para o fruto (1,42%), extrato concentrado (0,37%) e também a farinha do fruto de uva-do-japão (1,82%). Já o conteúdo de cinzas encontrado está muito próximo ao encontrado por Bampi (2010) para a farinha (4,48%), porém, está acima do encontrado por Borges (2009) na farinha de banana verde (2,59%). De acordo com Bampi (2010), elevados valores de cinzas indicam grandes quantidades de sais minerais, sendo que em estudos realizados com os frutos de *Hovenia Dulcis*, os mesmos apresentaram conteúdo de 710mg 100g<sup>-1</sup> de potássio e 190mg 100g<sup>-1</sup> de sódio.

### 5.1.2 Análise de granulometria

No Gráfico 1 são apresentados os dados obtidos na análise de granulometria da farinha de biomassa.



**Gráfico 1 - Valores de granulometria obtidos para a farinha de biomassa**

A partir dos dados apresentados no gráfico 1, verifica-se que a maior parte da farinha (44%) ficou retida na malha 60 Mesh e que 25% ficou retido na malha 115 Mesh, 18,5% na malha de 250 Mesh e 9,5% passou pela malha 250 Mesh. De maneira geral, pode ser considerado que a farinha de biomassa apresentou elevada granulometria o que pode ser considerado uma característica atrativa, visto que pode contribuir para um aspecto integral dos *cookies* formulados, nos quais foram utilizadas todas as frações desta farinha. Cunha et al. (2010) relatam propriedades granulométricas semelhantes em farinha obtida de *okara* desidratado, a qual foi empregada na formulação de uma barra alimentícia.

O tamanho das partículas é um dos fatores que influenciam, significativamente, a viscosidade de pastas, a densidade e a textura de produtos à base de farinhas. É um aspecto importante no preparo de massas alimentícias e derivados, pois com a maior uniformidade da granulometria é possível elaborar um produto final de melhor qualidade, sendo que o alimento absorve água de forma homogênea resultando no cozimento uniforme da massa (SILVA et al, 2009).

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DO BISCOITO PRODUZIDO

Para a caracterização do biscoito obtido (Figura 9), realizou-se análise de sua composição centesimal e microbiológica.



Figura 9 – Biscoitos *Cookie* produzidos

#### 5.2.1 Análise de composição centesimal

Os resultados obtidos na análise da composição centesimal do biscoito, assim como os parâmetros estabelecidos pela Anvisa para cada análise estão apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4 - Resultados da análise centesimal do *cookie***

Análises	Quantidade (g/100g)	Anvisa (g/100g)*
Umidade	2,1	≤ 14
Cinzas	2,0	≤ 3
Fibra Alimentar	8,85	≥ 6**
Lipídios	10,7	-
Proteína	23,4	20

\*RDC n.º 263 de 22 setembro de 2005

\*\*valor limite para produto considerado com alto teor de fibra

A partir dos dados da composição centesimal (Tabela 4), observa-se que o valor de umidade apresentado pelo biscoito *cookie* produzido foi de 2,1% e o de cinzas de 2,0%, estando tais parâmetros de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira ANVISA (BRASIL, 2005), que estipula teores de até 14% de umidade e de até 3,0% de cinzas. De acordo com a portaria n.º 27 de 13 de janeiro de 1998 da Secretaria de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, o biscoito formulado pode ser considerado produto de alto teor de fibras, apresentando

conteúdo de 8,85%. O conteúdo de lipídios dos biscoitos foi de 10,7%, estando tal parâmetro abaixo do valor médio informado nos rótulos de biscoitos tipo *cookie* comerciais, que variam de 14 a 23% de acordo com pesquisa de campo no comércio local. Teores de lipídios inferiores ao comumente encontrado em produtos similares é um parâmetro atrativo, visto que, muitos consumidores procuram produtos menos calóricos e com menores teores de gorduras. Com base na portaria n° 33 de 13 de janeiro da ANVISA (BRASIL, 1998), o biscoito produzido também pode ser considerado de alto teor de proteína, uma vez, que a ingestão de 100g do produto é capaz de suprir mais de 20% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteínas para adultos que é de 50 gramas. Uma investigação mais detalhada das proteínas no produto obtido poderá atribuir que a formulação complementa os aminoácidos essenciais e suas quantidades, uma vez que possui ingredientes de origem animal e vegetal. Esta será uma exigência da Anvisa a partir de 01 de janeiro de 2014 de acordo com a RDC 54/2012 (ANVISA, 2013).

### 5.2.2 Análise microbiológica

Os resultados obtidos para as análises microbiológicas efetuadas no biscoito *cookie*, bem como os padrões estabelecidos pela Anvisa, encontram-se na Tabela 5.

**Tabela 5 – Resultados das análises microbiológicas.**

Análises	Resultados	Padrão Microbiológico (Anvisa)#
Coliformes totais	< 3,0 NMP** (g/mL)	-
Coliformes termotolerantes	< 3,0 NMP** (g/mL)	10 NMP**
Bolores e Leveduras	< 1 x 10 <sup>1</sup> UFC*** (g/mL)	-
<i>Salmonella sp</i>	Ausência	Ausência
Staphylococcus	< 1 x 10 <sup>1</sup> UFC*** (g/mL)	5 x 10 <sup>2</sup>

#RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001 (Fonte: BRASIL, 2001)

\*\* NMP – Número Mais Provável.

\*\*\* UFC – Unidade Formadora de Colônia.

Analisando os dados fornecidos pela Tabela 5, pode-se afirmar que o biscoito produzido está em acordo com as exigências apresentadas pela Anvisa na

Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), demonstrando que tal produto foi elaborado seguindo adequados protocolos de boas práticas de fabricação e controle e por tanto estando próprios para o consumo.

### 5.3 ACEITABILIDADE SENSORIAL DO BISCOITO

Para avaliar a aceitação sensorial do biscoito produzido, foram avaliados os atributos aparência, textura, aroma, sabor e a qualidade global do produto. Os dados obtidos nesta análise foram expressos em forma de gráficos encontrados na Figura 10.

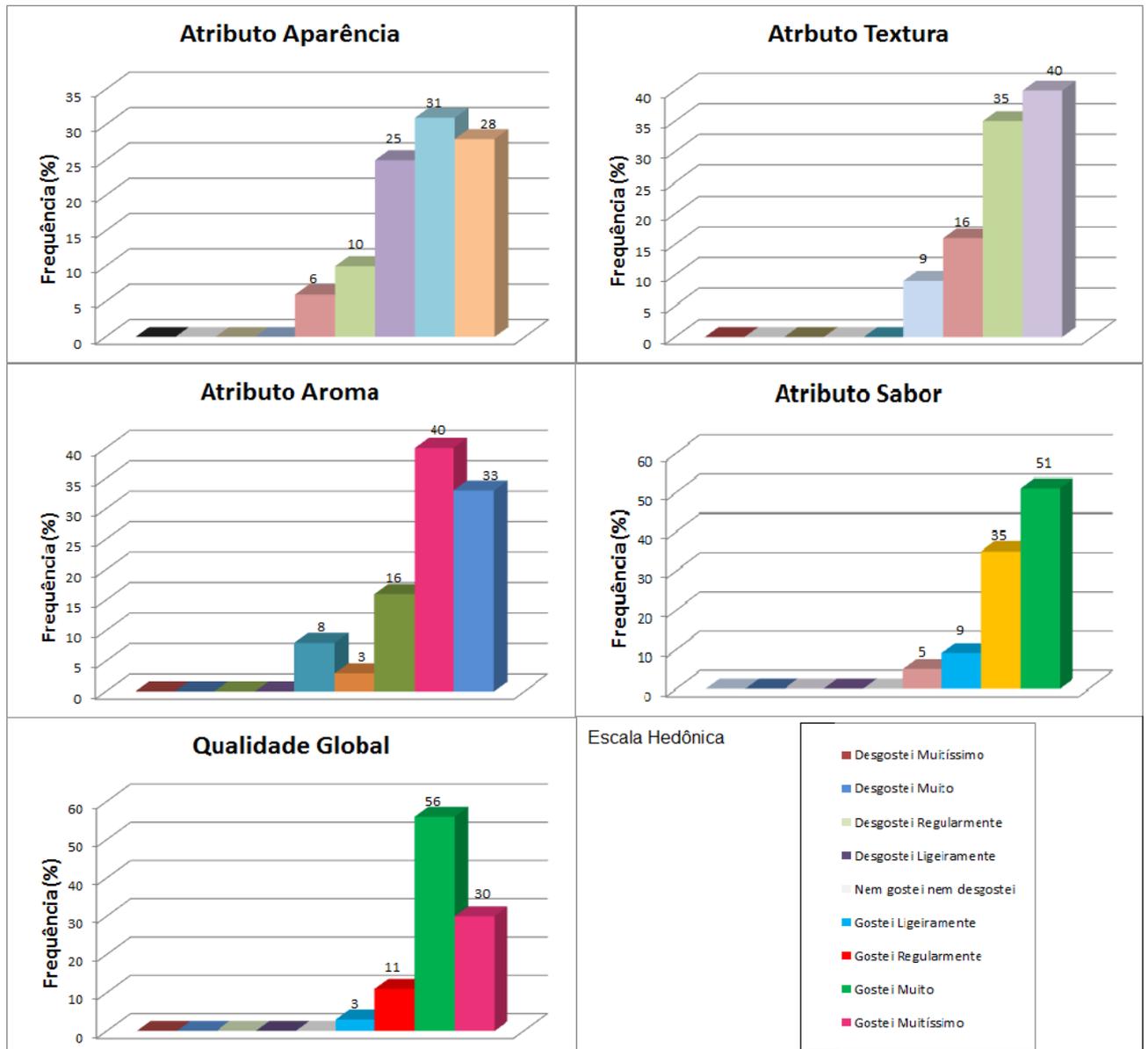


Figura 10 – Resultados obtidos para os atributos avaliados.

Os gráficos da figura 10 demonstram que o produto foi bem aceito em relação a todos os atributos avaliados. Nesse sentido, cabe ressaltar que nenhum dos avaliadores afirmou ter desgostado de qualquer atributo sensorial em qualquer nível. Nos atributos aroma e aparência foram detectadas indicações de indiferença (nem gostei nem desgostei), porém essas indicações representaram apenas 8% no caso do atributo aroma, e 6% no atributo aparência, e neste último mais de 60% dos avaliadores indicaram ter gostado muito ou muitíssimo.

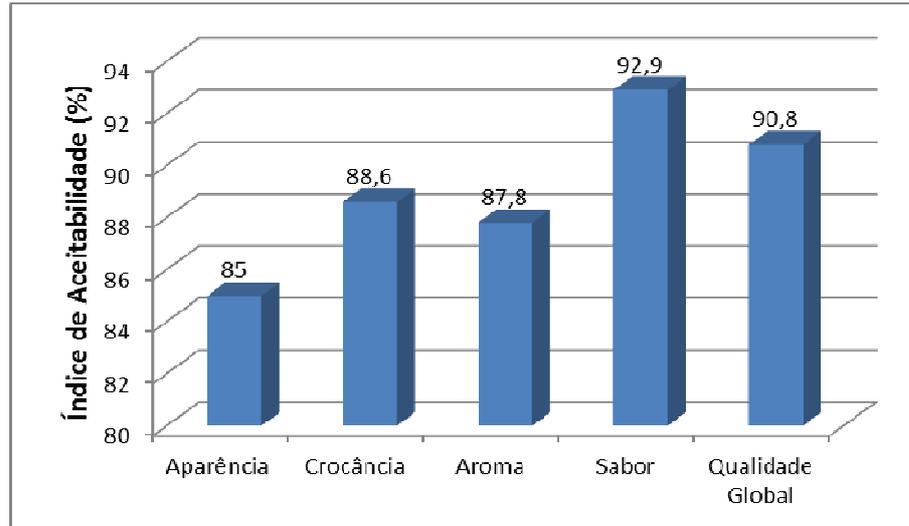
Nos atributos aroma e textura, mais de 70% dos avaliadores afirmaram ter gostado muito (nota 8) ou gostado muitíssimo (nota 9), sendo estes os dois pontos mais altos da escala utilizada. Tais resultados indicam que o biscoito produzido foi bem aceito quanto a esses atributos.

Para a qualidade global, mais de 50% dos avaliadores indicaram que gostaram muito do produto e 86% que gostaram muito ou muitíssimo. A qualidade global expressa o quanto o avaliador gostou do produto em um contexto geral, ponderando entre todos os outros atributos avaliados anteriormente.

Vale ressaltar que dentre os avaliador houve relatos de pessoas que não gostam do sabor do amendoim, item utilizado nesta formulação, porém tais pessoas também relataram que o sabor do mesmo esteve muito discreto no biscoito produzido o que também pode ser percebido através da figura 10, no atributo sabor, onde foram constatadas mais de 50% das notas como gostei muitíssimo, ponto mais alto na escala utilizada para a avaliação.

#### 5.4 ÍNDICE DE ACEITABILIDADE

De acordo com Teixeira et al., (1985) um produto com Índice de Aceitabilidade (I.A) de pelo menos 70% tem potencial comercial. Neste sentido, a partir do Gráfico 2 pode ser observado que todos os atributos de qualidade sensorial avaliados obtiveram I.A bastante superiores aos estabelecidos na literatura.



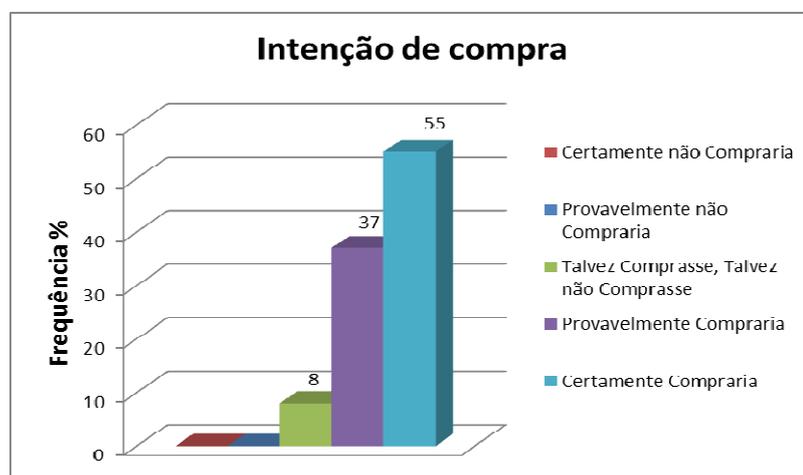
**Gráfico 2 – Índices de Aceitabilidade do produto.**

Chama a atenção o fato de o atributo sabor obter I.A de 92,9%, o que indica um forte potencial econômico do produto.

### 5.5 ANÁLISE DE INTENÇÃO DE COMPRA

De acordo com Cunha et al (2010), a análise sensorial é um meio de traduzir a opinião e a intenção de compra do consumidor, frente a determinado produto, em números, revelando-se assim, de grande importância, a sua verificação para a real avaliação do potencial econômico do produto a ser oferecido à população.

No Gráfico 3 são apresentados os dados obtidos através da análise de intenção de compra do biscoito produzido.



**Gráfico 3 – Dados da intenção de compra do produto.**

Tais dados revelaram o produto como um produto com potencial de mercado, tendo em vista que mais de 90% dos avaliadores indicaram que comprariam o biscoito se este estivesse à venda sendo que destes, 55% afirmaram que certamente comprariam e 37% provavelmente comprariam. Dos avaliadores envolvidos na pesquisa nenhum indicou que certamente não compraria ou provavelmente não compraria e apenas 8% indicou que talvez comprasse, talvez não comprasse. O teste de intenção de compra corroborou com os resultados de aceitação sensorial, sugerindo que o produto desenvolvido de fato apresenta boa qualidade sensorial e boas perspectivas de mercado caso fosse comercializado.

## 6 CONCLUSÃO

A farinha obtida da biomassa fermentada de uva-do-japão apresentou características físico-químicas apropriadas para aproveitamento como ingrediente alimentar e mostrou-se adequada como substituinte do conteúdo parcial da farinha de trigo empregada na formulação de biscoito tipo *cookie*.

O produto desenvolvido apresentou qualidade microbiológica de acordo com a legislação brasileira vigente, bem como propriedades nutricionais interessantes, especialmente teores de proteínas e fibras elevados. Os testes de aceitação sensorial e intenção de compra indicaram que o produto desenvolvido apresenta potencial comercial, podendo disputar mercado com produtos similares disponíveis no mercado.

Os resultados do presente trabalho vêm contribuir para o aproveitamento do subproduto obtido da fermentação alcoólica dos frutos uva-do-japão bem como para o aproveitamento de uma fruta regional.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, E. P. R. et al. **Qualidade sanitária de grãos e frutos de amendoim comercializados no estado de Alagoas e identificação através de características culturais de espécies de *Aspergillus*. *Summa Phytopathologica*. v.36, n.4, p.309-312, Rio Largo – AL, 2010.**

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Biomassa**. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/05-Biomassa%282%29.pdf>> acesso em janeiro de 2013.

ANIB, **Associação nacional das indústrias de biscoitos**. Disponível em <[http://www.anib.com.br/dados\\_estatisticos.asp](http://www.anib.com.br/dados_estatisticos.asp)> acesso em janeiro de 2012.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Anvisa altera alegações nutricionais em alimentos**. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu++noticias+anos/2012+noticias/anvisa+altera+alegacoes+nutricionais+em+alimentos>> acesso em abril de 2013.

BAMPI, Marlene et. al. Composição centesimal do fruto, extrato concentrado e da farinha da uva-do-japão. **Ciência Rural**, V. 40, n°. 11, p. 2361-2367, Santa Maria, novembro, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria - **Informação nutricional complementar**, nº 27 de 13 de janeiro de 1998. Disponível em <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27_98.htm)> acesso em janeiro de 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução - **Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos** nº 263, de 22 de setembro de 2005. Disponível em <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1ae52c0047457a718702d73fbc4c6735/RDC\\_263\\_2005.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1ae52c0047457a718702d73fbc4c6735/RDC_263_2005.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em janeiro de 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Portaria - **Ingestão diária recomendada (IDR) para proteínas, vitaminas e minerais**. nº 33 de 13 de janeiro de 1998. Disponível em <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/33\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/33_98.htm)>acesso em janeiro de 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Regulamento Técnico para Padrões Microbiológicos para Alimentos**. nº 12, de 2 de janeiro de 2001 Disponível em: <<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144>>. Acesso em abril de 2013.

PORTAL BRASIL. **Biomassa**. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/sobre/economia/energia/matriz-energetica/bioenergia-biomassa>> acesso em janeiro de 2013.

BRITO, V. O. **Análise das propriedades mecânicas e sonoras durante o desenvolvimento de uma cobertura para amendoim crocante**. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina. 2008.

CASTRO, Tatiana C. et al. Caracterização de pseudofrutos, frutos, sementes e plântulas obtidas a partir de germinação *in vivo* e *in vitro* da espécie medicinal *Hovenia dulcis* (Rhamnaceae). **Revista Cubana Plant Med.** V. 10, n. 1, 2005.

CALLEGARI, Flávia L. et al. Desenvolvimento, aceitabilidade e intenção de compra de *Cookie* de frutas. **Norte Científico**, V. 5, n.º. 1, dezembro de 2010.

CAMARGO, A. C. et al. Efeitos da radiação gama na cor, capacidade antioxidante e perfil de ácidos graxos em amendoim (*Arachis hypogaea* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, V. 31, n. 1, p. 11-15, Campinas, março, 2011.

CARVALHO, Paulo. E. R. Ecologia, silvicultura e usos da Uva-do-Japão. **EMBRAPA-CNP Florestas**, Circular técnica 23, 24 p. Colombo, 1994.

CASTRO Tatiana. C. et.al. Atividade antineoplásica e tripanocida de *Hovenia dulcis* Thunb. cultivada *in vivo* e *in vitro*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, V. 12, p. 96-99, Rio de Janeiro, 2002.

CUNHA, M. A. A.; ANDRADE, A. C. W.; FERMINANI, A. F.; APPELT, P.; BURATTO, A. P. Barras alimentícias formuladas com resíduos de soja. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**. Jul./Dez. 2010, v. 1, n. 2, p. 00-00, Campo Mourão (PR).

DANELUZ, D; CUNHA, M. A. A. **Produção de biscoitos formulados com farinha de berinjela (*solanum melogena*, L) e okara**. XIV SICITE, sessão alimentos, 2009. Disponível em <[http://www.nacamura.com.br/sicite/sicite2009/artigos\\_sicite2009/440.pdf](http://www.nacamura.com.br/sicite/sicite2009/artigos_sicite2009/440.pdf)> acesso em abril de 2013.

DUTCOSKY, SILVIA D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2ª. Edição, Curitiba, Editora Champagnat, 239 p., 2007.

EMBRAPA, **Ecologia, silvicultura e usos da uva-do-japão (*Hovenia dulcis thunberg*)**. Disponível em <<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/circ-tec23.pdf>> acesso em junho de 2012.

EMBRAPA, **Rapadura**. Disponível em <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT000fjighhp202wyiv80sq98yqyvqvmia8.html>> acesso em janeiro de 2013.

FASOLIN, Luiz. H. et. al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 524-529, Campinas, Setembro, 2007.

FEDDERN, Vivian. et.al. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo *cookie* adicionados de farelo de trigo e arroz. **Brazilian Journal of Food Technology**, V. 14, n.º. 4, p. 267-274, Campinas, 2011.

FINCO, Ana. M. O. et al. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de beringela. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, V.3, n.º.1: p. 49-59, Ponta Grossa, 2009.

FIORIO, Jhonatan L., DALPOSSO, Pâmela V. **Caracterização e fermentação alcoólica de uva-do-japão (*Hovenia Dulcis T.*) visando a produção de vinagre**. 2011. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Bacharelado em Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

FOWLER, João. A. P; ZANON, Ayrton; CARPANEZZI, Antonio. A. **Conservação de sementes de uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunberg): relação entre a viabilidade e a coloração.** Boletim de Pesquisa Florestal, n. 35, p. 67-73, Colombo, dezembro, 1997.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Dossiê: fibras alimentares. **Revista FIB**, n° 3, p. 42-65, 2008.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Suplementação de inulina em biscoitos tipo *Cookie*. **Revista FIB**, n° 11, p. 34-39. 2010.

GARMUS, Tábata. T. et al. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* L.) **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, V.3, n°2, p.56-65, Ponta Grossa, 2009.

GENEROSO, W. C. et al. Avaliação microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, p. 259-268, São Paulo, 2009.

GUTKOSKI L. C. et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Revista Ciência Tecnologia e Alimento**, p. 355-363, Campinas, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.

JACOB, Jissy.; LEELAVATHI, K. Effect of fat-type on *Cookie* dough and *cookie* quality. **Journal of Food Engineering**, p. 299-305, Mysore, Índia, 2007.

MATTOS, Lúcia L.; MARTINS Ignez S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Revista Saúde Pública**, V.34, n° 1, São Paulo, 2000.

MORAES, Kessiane S. et al. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo *Cookie* com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 233-242, Campinas, 2010.

ORSOLIN, Juarez. **Gestão na comercialização na cadeia agroindustrial familiar do açúcar mascavo**. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em agronegócio (mestrado) da UFRGS, Porto Alegre, agosto de 2002.

PARAZZI, C. et al., Análises microbiológicas do açúcar mascavo. **Journal Bioscience**, V. 25, n. 3, p. 32-40, Uberlândia, 2009.

PATRO, R. ***Hovenia dulcis***. 2010. Disponível em: <[http://www.jardineiro.net/br/banco/hovenia\\_dulcis.php](http://www.jardineiro.net/br/banco/hovenia_dulcis.php)>. Acesso em abril de 2012.

PEREIRA, Gabriely. P; CARVALHO, Ruy I. N; BIASI, Luiz A. Qualidade fisiológica de sementes de uva-do-japão após envelhecimento acelerado e armazenamento. **Acta Scientiarum Agronomy**, V. 32, n° 3, p. 527-532, Maringá, 2010.

PERES, P. ANDREA. **Desenvolvimento de um biscoito tipo *Cookie* enriquecido com cálcio e vitamina D**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

PORTAL BRASIL. **Biomassa**. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/sobre/economia/energia/matriz-energetica/bioenergia-biomassa>> acesso em janeiro de 2013.

SAYDELLES, Beatriz M. et al. Elaboração e análise sensorial de biscoito recheado enriquecido com fibras e com menor teor de gordura. **Revista Ciência Rural**, V. 40, n.º. 3, Santa Maria, 2010.

SCALCO, A. R.; MACHADO, J. G. C. F.; QUEIROZ, T. R. **Diagnóstico da gestão da qualidade na cadeia produtiva do amendoim: estudo de casos**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Tupã – SP, 2008.

SCHUMACHER, Mauro V. et al. Biomassa e nutrientes em um povoamento de *Hovenia dulcis Thunb.*, plantado na fepagro florestal, Santa Maria, RS. **Revista Ciência Florestal**, V. 18, n.º. 1, p. 27-37, Santa Maria, março, 2008.

SILVA, Neuseli; JUNQUEIRA, Valéria; SILVEIRA, Neliane. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo, 2007.

SILVA, R. F. et al. Aceitabilidade de biscoitos e bolos à base de arroz com café extrusados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 29, n. 4, 2009

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987.

ZUCCO, Francine; BORSUK, Yulia; ARNTFIELD, Susan D. Physical and nutritional evaluation of wheat *cookies* supplemented with pulse flours of different particle sizes. **Food Science and Technology**, p. 2070-2076, Winnipeg, Canadá, 2011.