



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO SALGADO SEM GLÚTEN COM FIBRAS**

**DIANE LENZ MOSSMANN**

Porto Alegre  
2012 / 2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**ELABORAÇÃO DE BISCOITO SALGADO SEM GLÚTEN COM FIBRAS**

**DIANE LENZ MOSSMANN**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro de Alimentos.

Orientadora: Simone Hickmann Flôres

Porto Alegre

2012 / 2

# ELABORAÇÃO DE BISCOITO SALGADO SEM GLÚTEN COM FIBRAS

Diane Lenz Mossmann

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## BANCA EXAMINADORA

.....  
Simone Hickmann Flores (Orientadora)

Doutora em Engenharia de Alimentos

ICTA / UFRGS

.....  
Prof. Alessandro de Oliveira Rios

Doutor em Ciência dos Alimentos

ICTA / UFRGS

.....  
Prof<sup>a</sup>. Roberta Cruz Silveira Thys

Doutora em Engenharia Química

ICTA / UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu pai, Inácio, agradeço pelos conselhos, pela curiosidade, pela dedicação ao meu pleno desenvolvimento e pelo amor que sempre me foi dado.

À minha mãe, Lurdes, agradeço pela amizade, pelas conversas nos momentos de dificuldade, pela ajuda com a formatação dos trabalhos e pelo amor que sempre me foi dado.

À minha irmã, Daniele, agradeço pela empolgação com os resultados do meu trabalho, pelas palavras de incentivo e pelos momentos de distração que compartilhamos.

Agradeço ao Vitor, meu namorado, por compartilhar experiências, pelo apoio durante todo o desenvolvimento deste trabalho e por me alegrar e distrair nos momentos de lazer.

À minha orientadora, Simone, agradeço pela atenção, pelas respostas rápidas e pela confiança depositada em mim.

À Elisa, agradeço pelos conhecimentos passados, pela paciência e pelo esforço dedicado ao projeto.

Às minhas amigas, agradeço pelos momentos de diversão e pelas conversas dividindo nossas dificuldades e sucessos.

À Solae, agradeço pela oportunidade de trabalhar com pessoas dedicadas e alegres e pelo suporte que foi dado ao projeto.

## RESUMO

A doença celíaca é autoimune, sendo causada pela intolerância permanente ao glúten, principal fração proteica presente no trigo, no centeio, na cevada e na aveia. O tratamento consiste na exclusão do glúten, sendo, então, importante a disponibilidade de produtos sem glúten de boa qualidade e que tragam benefícios à saúde. Os biscoitos são amplamente consumidos no Brasil e no mundo e existem diversas variações do produto. A fibra de soja é um ingrediente natural que contém alto teor de fibra dietética, a qual comprovadamente auxilia no melhoramento das funções do intestino, sendo uma ótima opção de ingrediente a ser incorporado em um biscoito para melhorar o perfil nutricional. Uma formulação de biscoito sem glúten usando farinha de arroz foi desenvolvida utilizando 3,86% de fibra de soja, tornando o produto um alimento fonte de fibras. A formulação foi analisada sensorialmente, em um teste de aceitação, para os atributos aparência, cor, odor, textura, crocância, sabor, sabor de gergelim, aceitação global e intenção de compra. A formulação obteve índices de aceitação de 81,56% para o atributo aparência, 78,67% para a cor, 72% para o odor, 83,33% para a textura, 86,89% para a crocância, 86,67% para o sabor, 86,22% para o sabor de gergelim e 85,33% para o atributo aceitação global. Mais de 70% dos provadores responderam que “provavelmente comprariam” ou “certamente comprariam” o produto quando perguntados sobre sua intenção de compra. Foi calculada a composição nutricional do biscoito sem glúten de onde se pode analisar que o biscoito possui quantidade de fibras suficiente para ser considerado fonte de fibras.

**Palavras-chave:** biscoito, fibras, celíacos, análise sensorial.

## RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

Celiac disease is an autoimmune disease caused by permanent intolerance to gluten which is the main protein fraction found in wheat, rye, barley and oats. The treatment for people who have this disease consists of the exclusion of gluten, thus it is important the availability of gluten-free products of good quality and with health benefits. Crackers are widely consumed in Brazil and in the world and there are several variations of this product. The soy fiber is a natural ingredient that contains a high content of dietary fiber, which assists in improving the functions of the intestine. The soy fiber is a great choice of ingredient to be incorporated into a cracker to improve the nutritional profile. A formulation of gluten-free cracker using rice flour was developed using 3.86% soy fiber, which is a food product classified as source of fiber in the Brazilian law. A sensory analysis was made with this formulation in an acceptance test for the attributes appearance, color, odor, texture, crispness, flavor, flavor of sesame, overall acceptance and purchase intent. The formulation obtained acceptance rate of 81.56% for the attribute appearance, 78.67% for color, 72% for odor, 83.33% for texture, 86.89% for crispness, 86.67% for flavor, 86.22% for flavor of sesame and 85.33% for the attribute global acceptance. Over 70% of the panelists said they "probably would buy" or "definitely would buy" the product when asked about their intention to purchase. It was calculated the nutrition composition of the gluten-free cracker from where can be seen the cracker has enough fiber to be considered a source of fiber.

**Key-words:** cracker, fiber, celiac, sensory analysis.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2 REVISÃO</b> .....	<b>11</b>
2.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS .....	11
2.1.1 Legislação .....	13
2.1.2 Fibra Alimentar .....	14
2.1.3 Classificação das Fibras .....	16
2.2 GLÚTEN .....	17
2.2.1 Doença Celíaca .....	18
2.3 BISCOITO .....	20
2.3.1 Mercado .....	21
2.3.2 Legislação .....	23
2.4 INGREDIENTES .....	23
2.4.1 Farinha de Arroz .....	24
2.4.2 Água .....	25
2.4.3 Gordura .....	25
2.4.4 Fibra de Soja .....	26
2.4.5 Amido de Milho .....	28
2.4.6 Gergelim .....	29
2.4.7 Polidextrose .....	31
2.4.8 Proteína de Soja .....	32
2.4.9 Sal .....	34
2.4.10 Fermento Químico .....	34
2.4.11 Emulsificante .....	35
2.4.12 Lecitina de Soja .....	36
2.4.13 Estabilizante .....	36
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>38</b>
3.1 MATERIAL .....	38
3.2 FORMULAÇÃO .....	38

3.3 ANÁLISE SENSORIAL.....	40
3.4 PERFIL NUTRICIONAL .....	40
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>41</b>
4.1 PERFIL NUTRICIONAL .....	41
4.2 ANÁLISE SENSORIAL.....	43
4.2.1 Aparência .....	43
4.2.2 Cor .....	45
4.2.3 Odor .....	46
4.2.4 Sabor e Sabor de Gergelim.....	47
4.2.5 Textura .....	48
4.2.6 Crocância .....	50
4.2.7 Aceitação Global .....	51
4.2.8 Intenção de Compra.....	52
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>65</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Biscoitos são itens populares do segmento da indústria de alimentos que usa a farinha como matéria-prima. A sua popularidade é reconhecida pelo fato de ser um produto consumido por grande parte da sociedade, o que se deve, principalmente, a sua facilidade de consumo, qualidade nutricional, disponibilidade de diferentes variedades e preço acessível (VITTI, et al. 1979).

Consumidores de diversos tipos têm procurado por produtos práticos, saudáveis e naturais que contribuem para uma melhor qualidade de vida. Alimentos prontos para o consumo somam uma parcela cada vez mais expressiva do mercado de alimentos, mas ainda são mais importantes os atributos que qualificam o produto, como o sabor e a funcionalidade. Um novo grupo de consumidores surge a todo o momento e, nos últimos anos, cresceu muito a parcela da população que sofre de doença celíaca.

A doença celíaca é uma enfermidade polissintomática produzida por dano nas vilosidades do intestino delgado quando as pessoas susceptíveis ingerem glúten, substância formada pelas proteínas presentes no trigo, centeio, aveia, cevada e malte ao serem misturadas com água através de força mecânica. É uma doença crônica inflamatória do intestino que afeta indivíduos susceptíveis geneticamente. Segundo Ambrósio e Contini (2007), esta doença pode ser caracterizada como uma enteropatia autoimune induzida pelo glúten, a qual demonstra sinais e sintomas de má absorção devido ao processo inflamatório no intestino delgado e que não tem cura, pois a reintrodução destes alimentos desencadeia uma nova crise.

Um dos principais problemas encontrados após o diagnóstico da doença celíaca é a falta da disponibilidade de alimentos sem glúten no mercado e a manutenção de uma alimentação adequada (ZARKADAS et al., 2006). A oferta destes alimentos é limitada, pelo fato da doença ter sido considerada, até poucos anos atrás, uma enfermidade infrequente (CASTILLO; RIVAS, 2008).

Além disso, os consumidores procuram produtos saudáveis que tenham ingredientes funcionais e que façam mais do que satisfazer e prover as necessidades básicas diárias. A indústria de alimentos vem desenvolvendo produtos

com reduzido teor de sal, gordura e açúcar e vem procurando adicionar ingredientes, como as fibras, que tragam benefícios à saúde.

Um alimento além de seu valor nutritivo deve produzir satisfação e ser agradável ao consumidor, isto é resultado do equilíbrio de diferentes parâmetros de qualidade sensorial. No desenvolvimento de um novo produto é imprescindível aperfeiçoar parâmetros como forma, cor, aparência, odor, sabor, textura, consistência e a interação dos diferentes componentes, com a finalidade de alcançar um equilíbrio integral que se traduza em qualidade excelente e que seja de alta aceitabilidade (BARBOSA; FREITAS; WASZCZYNSKYJ, 2003).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi produzir um biscoito salgado sem glúten e torná-lo funcional adicionando ingredientes que comprovadamente tragam benefícios à saúde, como a fibra de soja e a polidextrose, além de avaliá-lo sensorialmente através de um Teste de Aceitação para garantir que os atributos definidos como importantes foram satisfeitos.

## 2 REVISÃO

Esta parte teórica abordará informações sobre os alimentos funcionais, biscoitos, o mercado no Brasil e o perfil do consumidor. Em seguida serão descritos os ingredientes utilizados na elaboração do produto para teste, além de uma breve explicação sobre o que é o glúten e a importância da doença celíaca.

### 2.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS

O termo “alimentos funcionais” faz parte de uma nova percepção de alimentos, iniciada no Japão na década de 80, através de um programa de governo que tinha como objetivo desenvolver alimentos saudáveis para uma população que envelhecia e apresentava uma grande expectativa de vida (ANJO, 2004).

Os alimentos funcionais devem apresentar propriedades benéficas além das nutricionais básicas, porém conservam a forma e o aspecto de um alimento comum. Deve ser comprovado que estes alimentos afetam benéficamente uma ou mais funções do corpo, além de possuir os adequados efeitos nutricionais e sensoriais (MORAES; COLLA, 2006). A funcionalidade é a função terciária do alimento. Estes alimentos são consumidos nas dietas usuais e proporcionam efeitos positivos, exercendo tais efeitos mesmo após a suspensão da ingestão (BORGES, 2001).

A alegação da propriedade funcional deve ter embasamento científico, podendo um alimento ser naturalmente funcional, um alimento no qual um componente tenha sido removido, um alimento onde a natureza de um ou mais componentes tenha sido modificada ou um alimento no qual a bioatividade de um ou mais componentes tenha sido modificada (ROBERFROID, 2002).

Os alimentos funcionais não se destinam a tratar ou curar doenças, mas demonstram capacidade de regular certas funções corporais de forma a auxiliar na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose e

coronariopatias (SOUZA; SOUZA NETO; MAIA, 2003). A Tabela 1 indica os ingredientes mais comuns e o seus efeitos funcionais.

**TABELA 1 – Ingredientes funcionais e os seus benefícios à saúde**

<b>Alvo</b>	<b>Ingrediente Funcional</b>
Artrite	Ácidos graxos ômega-3, extratos de gengibre, colágeno
Hipertensão	Ácido gama-aminobutírico, pectina
Osteoporose	Cálcio, boro, fosfopeptídeos de caseína
Doenças do Coração	$\beta$ -Caroteno, extratos de alho, esteroides, compostos fenólicos, <i>psyllium</i>
Redução do Colesterol	Fibra de soja, bactérias probióticas, pectina
Alteração do Dano Oxidativo	Licopeno, frutas e verduras contendo anti-oxidante
Anticarcinogênicos	Alho, chá verde, bactérias probióticas, <i>psyllium</i>
Agentes Anti-infecciosos	Bactérias probióticas, zinco ionizado, extrato de <i>elderberry</i>

Fonte: SANDERS (1998).

Os alimentos e ingredientes funcionais podem ser classificados de dois modos: quanto à fonte, de origem vegetal ou animal, ou quanto aos benefícios que oferecem, atuando em seis áreas do organismo: no sistema gastrointestinal; no sistema cardiovascular; no metabolismo de substratos; no crescimento, no desenvolvimento e diferenciação celular; no comportamento das funções fisiológicas e como antioxidantes (SOUZA; SOUZA NETO; MAIA, 2003).

Há vários fatores que têm contribuído para o desenvolvimento dos alimentos funcionais, sendo um deles o aumento da consciência dos consumidores, que desejando melhorar a qualidade de suas vidas, optam por hábitos saudáveis (MORAES; COLLA, 2006). Para satisfazer as demandas de saúde cada vez mais consciente dos consumidores, muitas indústrias de alimentos estão encontrando maneiras de adicionar ingredientes funcionais aos seus produtos.

Em sua grande maioria os produtos de padaria são utilizados como fonte para incorporação de diferentes ingredientes para a sua diversificação nutricional, estando os biscoitos incluídos nesta categoria. Estes produtos são amplamente consumidos em dietas convencionais por sua facilidade, boa qualidade nutricional, disponibilidade em diferentes variedades e custo acessível, tornando-se uma boa alternativa para a introdução de componentes funcionais (ASSIS et al., 2009).

### 2.1.1 Legislação

No Brasil, o órgão responsável pela regulamentação dos alimentos funcionais é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Segundo a ANVISA, alimento funcional é aquele que além das funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutriente, produz efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica. A ANVISA divide as alegações em duas categorias: alegação de propriedade funcional e alegação de propriedade de saúde. A alegação de propriedade funcional é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano. A alegação de propriedade de saúde é aquela que afirma, sugere ou implica na existência da relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde (BRASIL, 1999d).

A ANVISA regulamentou os Alimentos Funcionais através das resoluções números 16, 17, 18 e 19 de 1999, cuja essência é:

- a) Resolução da ANVISA / MS 16 / 99 – trata de Procedimentos para Registro de Alimentos e ou Novos Ingredientes, cuja característica é de não necessitar de um Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para registro, além de permitir o registro de novos produtos sem histórico de consumo no país e também novas formas de comercialização para produtos já consumidos (BRASIL, 1999a);
- b) Resolução da ANVISA / MS 17 / 99 – Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Avaliação de Risco e Segurança de Alimentos que, baseado em estudos e evidências científicas, provam se o produto é seguro sob o ponto de risco à saúde ou não (BRASIL, 1999b);
- c) Resolução ANVISA / MS 18 / 99 – Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para a Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e / ou de Saúde, alegadas em rotulagem de alimentos (BRASIL, 1999c);

- d) Resolução ANVISA / MS 19 / 99 – Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimentos com Alegação de Propriedades Funcionais e / ou de Saúde em sua Rotulagem (BRASIL, 1999d).

Para se adequar ao enfoque da análise de alimentos que começou a considerar o critério de risco, a Vigilância Sanitária aprovou a Portaria nº15 / 99 (BRASIL, 1999e), que constituiu a Comissão de Assessoramento Tecnocientífico em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos - CTCAF, com a função de subsidiar a Diretoria de Alimentos e Toxicologia nas decisões relacionadas a esse tema. A denominação da CTCAF foi alterada pela Portaria 386 de 26 de janeiro de 2005 (BRASIL, 2005) para Comissão de Assessoramento Tecnocientífico em Alimentos com Alegação de Propriedade Funcional e / ou de Saúde e Novos Alimentos.

### **2.1.2 Fibra Alimentar**

As fibras alimentares são compostos que possuem alegação de propriedade funcional aceita pela ANVISA. Fibra alimentar consiste em polímeros de carboidratos e em polissacarídeos não amiláceos que são basicamente componentes da parede celular das plantas. Estes incluem a celulose, hemiceluloses, hemiglicanos e pectinas, além de outros polissacarídeos de origem vegetal e de algas, como gomas e mucilagens. Outros componentes inclusos são os polissacarídeos de armazenamento não digeríveis, como a inulina e o amido resistente (GRAY, 2006). As fibras podem ser encontradas nos vegetais, tais como os grãos (arroz, soja, trigo, aveia, feijão, ervilha), em verduras (alface, brócolis, couve, couve-flor, repolho), raízes (cenoura, rabanete) e outras hortaliças (chuchu, vagem, pepino) (PIMENTEL; FRANCKI; GOLLUCKE, 2005).

No mundo globalizado da produção de alimentos dos dias atuais existe a necessidade de criar definições fáceis e que sejam aceitas universalmente. Mediante esse desejo da comunidade científica, uma definição desenvolvida pela AOAC tem sido bastante aceita nos Estados Unidos. Esta definição diz que “fibra alimentar é a parte comestível de plantas ou análogos aos carboidratos que são

resistentes à digestão e absorção pelo intestino delgado humano, com fermentação parcial ou total no intestino grosso” (COPPINI et. al, 2004).

O consumo de fibras na alimentação de seres humanos contribui com diversos efeitos fisiológicos, sendo os principais: melhoria no funcionamento do intestino grosso, retardo no esvaziamento gástrico, retardo na absorção do intestino delgado, aumento do volume fecal, redução do colesterol sanguíneo e atenuação dos níveis plasmáticos pós-prandiais de insulina e de glicose (GRAY, 2006). Estes efeitos se devem a algumas propriedades das estruturas das fibras (ANGELIS, 2005).

A redução dos níveis de colesterol sanguíneo e diminuição dos riscos de desenvolvimento de câncer que acontecem pela ingestão de fibras são decorrentes de três fatores: capacidade de retenção de substâncias tóxicas ingeridas ou produzidas no trato gastrointestinal durante processos digestivos; redução do tempo do trânsito intestinal, promovendo uma rápida eliminação do bolo fecal, com redução do tempo de contato do tecido intestinal com substâncias mutagênicas e carcinogênicas e formação de substâncias protetoras pela fermentação bacteriana dos compostos de alimentação (ANJO, 2004).

Além dos benefícios fisiológicos, as fibras têm efeito direto no curso da fome e da saciedade. A distensão e o subsequente esvaziamento, a liberação de hormônios, como de colecistoquinina pelo duodeno, e a estimulação físico-química de receptores ao longo do trato digestivo são controles dos mecanismos de fome e saciedade. Também, na fase pós-absortiva, os metabolitos participam desta regulação. Trata-se de efeitos, em cascata, dos quais a fibra alimentar participa ativamente (ANGELIS, 2005).

A ANVISA recomenda um consumo de 25 g de fibras alimentares por dia, baseada em uma dieta de 2000 kcal. Para regulamentar a classificação dos alimentos que possuem fibra alimentar foi criada a portaria nº 27 de 1998 (BRASIL, 1998). Esta portaria estabelece o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar, que um alimento pode ser considerado fonte de fibra quando apresentar no produto pronto 3 g / 100 g para alimentos sólidos e 1,5 g / 100 mL para líquidos. Quando o produto pronto possui 6 g / 100 g para alimentos sólidos e 3 g / 100 mL para líquidos é considerado um alimento com alto teor de fibra alimentar.

A ANVISA acrescentou as fibras alimentares à lista de alimentos com alegações funcionais em 2008. Sendo assim, alimentos que possuem fibras alimentares podem utilizar a frase “As fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”. Para utilizar esta alegação nos rótulos dos produtos, estes devem apresentar em uma porção do produto pronto para consumo no mínimo 3 g de fibras se o alimento for sólido ou 1,5 g de fibras se o alimento for líquido (BRASIL, 2008).

### 2.1.3 Classificação das Fibras

Existem duas diferentes formas de classificar as fibras, uma baseada na sua estrutura e outra baseada na sua solubilidade. De acordo com a solubilidade, classificamos as fibras em solúveis e insolúveis.

As fibras solúveis têm alta capacidade de retenção de água e possuem a propriedade de formar géis em solução aquosa. Na indústria de alimentos, têm a propriedade de alterar a viscosidade de produtos alimentares e por isso são denominadas gomas ou hidrocolóides (BRENNAN, 2005). Uma vez no estômago e no intestino delgado, as fibras solúveis aumentam a viscosidade do bolo alimentar, diminuindo a atividade de certas enzimas digestivas, influenciando diretamente na taxa de digestão e absorção de nutrientes. Esta influência está diretamente ligada à moderação da glicemia pós prandial e resposta insulínica, redução do colesterol e regulação do apetite. As fibras solúveis correspondem às substâncias pécticas, as glucanas, gomas e mucilagens, hemiceluloses do tipo A e o *psyllium* (MIRA; GRAF; CANDIDO, 2009).

Já as fibras insolúveis não são viscosas, são formadoras de volume fecal e são fraca e lentamente fermentáveis no cólon. Agem principalmente no intestino grosso, produzindo fezes macias e acelerando o trânsito colônico. As fibras alimentares insolúveis correspondem à celulose, hemicelulose e lignina. A celulose apresenta cadeia não ramificada, com pontes de hidrogênio e conformação molecular cristalina envolvida pela matriz da parede celular, o que lhe confere baixa solubilidade em água. As hemiceluloses se encontram junto à celulose, à lignina e à



pectina na parede celular dos vegetais e o grau de solubilidade é dado pela presença de moléculas de xilose. A lignina tem estrutura tridimensional complexa e é hidrofóbica (MIRA; GRAF; CANDIDO, 2009).

As fibras insolúveis contribuem para o aumento do volume fecal por retenção de água, reduzindo o tempo de trânsito intestinal, a absorção de glicose e retardo da hidrólise do amido. São encontradas no farelo de trigo, cereais integrais, raízes e hortaliças (CATALANI et al., 2003). O farelo de trigo e a celulose presente nos vegetais aumentam o peso fecal úmido sendo particularmente indicados para promover melhora da função intestinal, o que pode explicar seu efeito na absorção diminuída de triacilgliceróis e colesterol (MIRA; GRAF; CANDIDO, 2009).

## 2.2 GLÚTEN

O glúten é uma substância fibrosa, elástica, pegajosa, de coloração âmbar, formado pelas proteínas quando a farinha de trigo é misturada com água e submetida à mistura mecânica. Ele é responsável pela retenção dos gases da fermentação, o que promove o crescimento dos pães. Também retém a umidade da massa e do pão depois de assado, além de promover a elasticidade da massa durante a preparação. Quando a farinha é misturada com a água, sob esforço mecânico, suas duas proteínas hidratam-se formando um complexo proteico pela sua associação e este complexo é o que se chama glúten (ANGELINI, 2012).

As proteínas formadoras do glúten (gliadina e glutenina) podem ser encontradas em farinhas de vários vegetais e a farinha de trigo é a mais rica neste composto (possuindo 85%). As gliadinas são um largo grupo de proteínas com propriedades similares, é extremamente pegajosa quando hidratada e são as responsáveis pela extensibilidade da massa que formam. As gluteninas são um grupo heterogêneo de proteínas poliméricas formadas por subunidades ligadas por ligações dissulfeto e são fisicamente, elásticas e flexíveis (NASCIMENTO, 2008).

Segundo a Associação dos Celíacos do Brasil (ACELBRA), as farinhas que não possuem glúten são as farinhas de arroz, batata, milho e mandioca.

### 2.2.1 Doença Celíaca

A doença celíaca é uma intolerância permanente ao glúten, caracterizada por atrofia total ou subtotal da mucosa do intestino delgado e consequente má absorção de alimentos, em indivíduos geneticamente susceptíveis. Essa doença pode se apresentar sob as seguintes formas: clássica, não clássica e assintomática (SDEPANIAN; MORAIS; FAGUNDES-NETO, 2001).

A doença clássica que se inicia nos primeiros anos de vida pode ser caracterizada por diarreia crônica, vômitos, irritabilidade, anorexia, *déficit* de crescimento, distensão abdominal, diminuição do tecido celular subcutâneo e atrofia da musculatura glútea. A forma não clássica da doença celíaca manifesta-se mais tardiamente, com indivíduos apresentando apenas um ou poucos sintomas. Os pacientes deste grupo podem apresentar manifestações isoladas, como por exemplo, baixa estatura, anemia por deficiência de ferro, hipoplasia do esmalte dentário, constipação intestinal, osteoporose, esterilidade, artrite e epilepsia associada à calcificação intracraniana (SDEPANIAN; MORAIS; FAGUNDES-NETO, 2001).

Na forma assintomática da doença celíaca o mecanismo autoimune não está envolvido. Este quadro é geralmente definido como sensibilidade ao glúten. Alguns indivíduos que sofrem de mal estar quando comem produtos contendo glúten e sentem melhoras com uma dieta sem glúten podem ter sensibilidade em vez de doença celíaca. Na sensibilidade ao glúten os pacientes são incapazes de tolerar o glúten e desenvolvem uma reação adversa ao comê-lo que, geralmente, não provocam danos no intestino delgado (diferentemente da doença celíaca) (SAPONE, 2012).

O diagnóstico da doença celíaca pode ser realizado através de métodos sorológicos não invasivos, mas é imprescindível a realização da biópsia de intestino delgado para confirmação (SDEPANIAN; MORAIS; FAGUNDES-NETO, 2001). Pela dificuldade da realização desses exames, atualmente, o diagnóstico é feito por uma dieta de eliminação dos produtos contendo glúten e uma reintrodução monitorada daqueles alimentos que contém glúten. No entanto, esta abordagem não tem especificidade e está sujeita ao risco de um efeito placebo da dieta de eliminação na melhoria dos sintomas (SAPONE, 2012). O tratamento dos celíacos consiste na

introdução de dieta isenta de glúten de forma permanente, devendo-se excluir da dieta os cereais trigo, centeio, cevada, malte e aveia e todos os seus derivados (SDEPANIAN; MORAIS; FAGUNDES-NETO, 2001).

Observa-se que ainda existe deficiência no setor alimentício de alimentos sem glúten. A principal necessidade das famílias é encontrar à venda no mercado produtos panificados, como pão, bolacha e macarrão. A ausência desses produtos implica na necessidade do preparo caseiro desses alimentos com farinhas não usualmente utilizadas, o que nem sempre é satisfatório.

Em relação às crianças, o que normalmente ocorre é a oferta de alimentos que não exigem muita manipulação como frutas, mingaus, ovos cozidos, o que pode levar a monotonia e anorexia, prejudicando o estado nutricional. Para as crianças maiores, sobretudo as de idade escolar, os problemas são mais complexos uma vez que necessitam levar lanche de casa e em decorrência das restrições e da falta de produtos substitutos, ficam expostas a situações constrangedoras (ESASHIRA, 1986).

Na orientação dietoterápica, torna-se difícil indicar alimentos industrializados, pois a farinha de trigo pode estar presente não só como ingrediente, mas também como espessante ou como veículo para temperos ou mistura para homogeneização de certos produtos. Ainda, o malte, contido nas bebidas achocolatadas e na cerveja, e o extrato de malte, presente em alguns cereais em flocos, podem conter glúten, uma vez que durante o processo de maltagem, a hidrólise da cevada pode não ocorrer de maneira completa (ESASHIRA, 1986).

A Tabela 2 indica uma série de alimentos que são permitidos ou proibidos para pessoas diagnosticadas com a doença celíaca. Os alimentos devem incluir no rótulo a informação “Contém Glúten” ou “Não Contém Glúten” para que não ocorram dúvidas no que se refere a permissão para ingestão de um alimento.

**TABELA 2** – Lista de alimentos industrializados que contém e não contém glúten

<b>Grupos de Alimentos</b>	<b>Não Contém Glúten</b>	<b>Contém Glúten</b>
Farinhas e Féculas e seus Derivados	Farinha de arroz, de batata, de milho e de mandioca.	Farinha de trigo, de aveia, de centeio, de cevada e malte.
Bebidas	Suco de frutas e vegetais naturais, refrigerante, chá, vinho, espumante, aguardente e saquê. Café com selo ABIC.	Cerveja, <i>whisky</i> , <i>vodka</i> , gin, bebidas contendo malte, café misturados com cevada.
Leites e Derivados	Leite em pó, leite UHT, leite condensado, creme de leite, queijo fresco.	Leite achocolatado, queijos fundidos, queijos preparados com cereais proibidos.
Açúcares Doces Achocolatados	Açúcar de cana, mel, melado, rapadura, glucose de milho, maltodextrina, dextrose, glicose. Geléia de frutas, geléia de mocotó. Achocolatado de cacau, balas e caramelos.	-
Carnes, Peixes, Frutos do mar, Ovos	Todas preparadas sem produtos com glúten.	Patês enlatados, embutidos, carnes à milanesa.
Gorduras e Óleos	Manteiga, margarina, gordura vegetal hidrogenada, óleos vegetais e azeite	-
Grãos	Feijão, broto de feijão, ervilha seca, lentilha, amendoim, grão de bico, soja.	Extrato proteico vegetal, proteína vegetal hidrolisada.
Condimentos	Sal, pimenta, cheiro-verde, erva, maionese caseira, vinagre de vinho tinto e de arroz.	Maionese, catchup, mostarda.

Fonte: ACELBRA, 2012.

### 2.3 BISCOITO

Biscoito ou bolacha é o produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas, ou não, e outras substâncias alimentícias (SIMABESP, 2012). Os biscoitos podem ser

classificados em salgados, doces, recheados, revestidos, *wafer*, *petiti-four*, entre outros.

Os biscoitos são alimentos fáceis de carregar e de conservar, complementam as refeições e são fonte de energia e prazer. Este alimento não constitui um alimento básico como o pão, mas são aceitos e consumidos por pessoas de todas as idades (MORAES et. al, 2010).

Segundo as lendas, o que hoje chamamos de biscoito foi criado por povos antigos que comiam grãos crus triturando-os lentamente com os dentes. A partir disto, surgiu a ideia de amassar os grãos entre duas pedras, misturando água à massa e secá-la ao fogo, tornando-a numa pasta seca e dura, semelhante a um pão seco (SIMABESP, 2012). Os viajantes necessitavam levar consigo o pão para alimentar-se, mas este costumava se deteriorar rapidamente. Por isso, o pão era cozido mais uma vez e, assim, diminuía consideravelmente a sua umidade, conservando-se por mais tempo. A evolução do alimento foi natural e outras variedades especiais foram sendo criadas, como, a adição de chocolate e chá aos biscoitos, na Europa (SIMABESP, 2012). Hoje se pode encontrar mais de 200 tipos de biscoitos, com várias indústrias altamente especializadas, com total controle do seu mercado e dentro de um processo de sofisticação desenvolvido.

### **2.3.1 Mercado**

O biscoito é um produto aceito e consumido por pessoas de qualquer idade e possui poder atrativo, principalmente para as crianças (VITTI et. al., 1979). O consumo deste tipo de produto está evidenciado pelo consumo *per capita* que aumenta gradativamente todos os anos e em 2009 foi de 6,3 kg por brasileiro por ano (Figura 1). Porém, neste quesito, os brasileiros ainda estão muito abaixo dos países da Europa, como Holanda (13,9 kg / *per capita*), Irlanda (12,1 kg / *per capita*), Bélgica (11,9 kg / *per capita*), Inglaterra (11,2 kg / *per capita*) e França (9 kg / *per capita*) (SEBRAE, 2008). As regiões Norte e Nordeste do Brasil são as que mais consomem biscoito no país, com 26,7% do total, já que a população dessa região tem o hábito de incluir este tipo de produto no café da manhã. O estado de São

Paulo é responsável por 26% do consumo de biscoitos e a região Sul por 16% (SEBRAE, 2008).

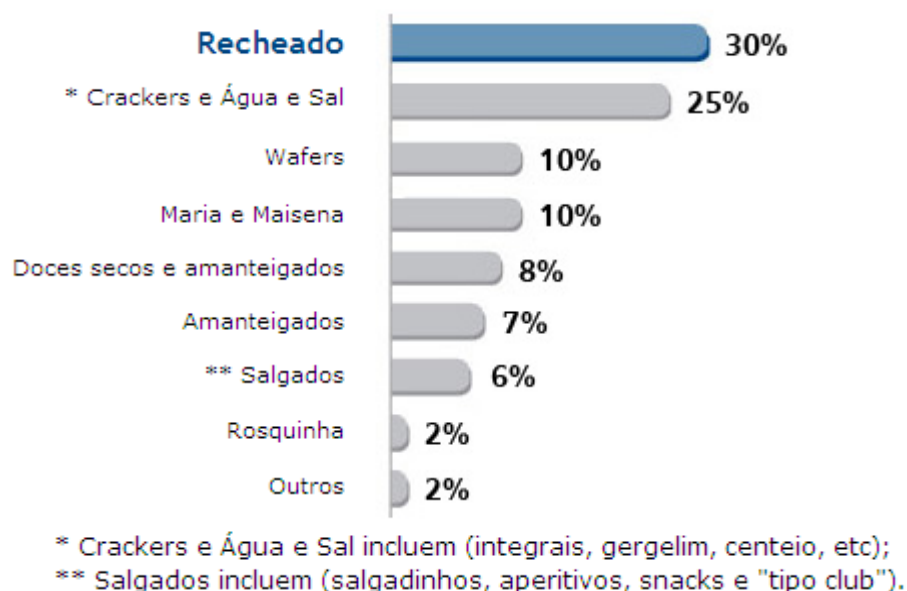
**FIGURA 1** – Dados sobre o Mercado Brasileiro de Biscoitos entre 2007 e 2009

Indicadores / ano	2007	2008	2009
Produção (em mil toneladas)	1.131	1.177	1.206
Taxa de Crescimento	1,70%	4,10%	2,5%
Consumo per capita (ano)	6,0 kg	6,1 kg	6,3 kg
Faturamento na Fábrica (bilhões)	R\$ 5,19	R\$ 5,65	R\$ 5,96

Fonte: ANIB (2012).

Segundo a ANIB (2012) o Brasil ocupa a posição de 2º 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. O primeiro lugar na produção mundial de biscoitos é ocupado pelos Estados Unidos. A indústria de biscoito é segmentada em nove setores, sendo que o principal deles, o biscoito recheado, ocupa 30% do mercado brasileiro (Figura 2).

**FIGURA 2** – Percentual de biscoitos comercializados de acordo com os setores da indústria



Fonte: ANIB (2012).

A distribuição destes produtos é feita, principalmente, em atacados e varejo direto (Figura 3). Pelo menos algum tipo de biscoito está presente em 98% dos lares brasileiros, sustentado pelo fato de que o consumo é feito por todas as idades,

através da compra familiar realizada pelos chefes de família ou responsáveis pelas compras da casa (DECIMO, 2008).

**FIGURA 3** – Distribuição nacional de biscoitos

Típos	Participação (%)
Redes Nacionais	15
Varejo Direto	43
Distribuidores	18
Atacados	21
Vendas Direta - Cesta Básica, marcas próprias, licitações, etc.	3
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fonte: ANIB (2012).

### 2.3.2 Legislação

Biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s) e / ou amido(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção. Podem apresentar cobertura, recheio, formatos e texturas diversos (BRASIL, 2005). O produto é designado por "biscoito" ou "bolacha" seguida da substância que o caracteriza ou por nomes consagrados pelo uso, como biscoito de polvilho, bolacha de coco, *grissini*, entre outros (BRASIL, 1978).

Os biscoitos ou bolachas devem ser fabricados a partir de matérias-primas de boa qualidade e limpas, isentas de matéria terrosa, parasitas, devendo estar em perfeito estado de conservação. São rejeitados os biscoitos ou bolachas mal cozidos, queimados e de características organolépticas anormais. Não é tolerado o emprego de substâncias corantes na confecção dos biscoitos ou bolachas, excetuando-as tão somente nos revestimentos e recheios açucarados (BRASIL, 1978). Após assado, como característica organoléptica, a massa deve ter aspecto torrado, cor, cheiro e sabor próprios.

## 2.4 INGREDIENTES

Os ingredientes usados na formulação do biscoito sem glúten serão descritos

de acordo com a sua composição e suas justificativas de uso.

#### **2.4.1 Farinha de Arroz**

Trigo, arroz e milho são os grãos de alimentos mais consumidos no mundo, sendo o trigo o mais cultivado. Uma grande parcela da produção mundial de trigo é consumida quando transformada em pão e outros produtos de panificação, como massas e biscoitos (SAPONE, 2012).

Sabe-se que o trigo é amplamente utilizado pelas propriedades funcionais das proteínas do glúten que exercem um importante papel na textura, uma vez que é responsável pela estrutura dos alimentos. Em preparações como bolo, bolacha, massa de torta e de pizza, o glúten pode estar ausente sem que as características do produto final sejam tão prejudicadas (ESASHIRA, 1986).

Para a fabricação de biscoitos não fermentados e macarrão, a substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz pode ser total. No caso de pães e bolos elaborados com fermento biológico, o ideal é que a troca se restrinja a 30% (PUSEBON, 2012). Sendo assim, como alternativa à farinha de trigo, para produzir alimentos sem glúten, tem-se utilizado a farinha de arroz em diversas preparações. A única desvantagem é justamente por não possuir glúten, não conferindo a elasticidade desejável à massa, o que acarreta na busca por diferentes ingredientes que atuem como melhoradores.

Durante o beneficiamento do arroz alguma quebra é inevitável, então estas partes são normalmente empregadas para se obter a farinha de arroz. As farinhas são feitas de diferentes variedades de arroz (grãos curtos, longos, médios), sendo a moagem feita de grãos quebrados e sua composição química é semelhante a do grão inteiro. A farinha de arroz tem diversas propriedades, algumas associadas com a variedade e outras com mudanças ocasionadas durante o processamento do arroz (HOUSTON, 1972).

O arroz auxilia na prevenção de doenças do sistema digestivo, do coração e no tratamento de diabetes, este último por possuir baixo índice glicêmico, permitindo que os carboidratos sejam absorvidos lentamente, o que atenua os picos glicêmicos após as refeições e promove maior saciedade. Além disso, alguns experimentos



mostram que alimentos produzidos com a farinha de arroz absorvem 64% menos óleo vegetal durante as frituras, tornando os alimentos menos calóricos. A farinha de arroz ainda pode ser utilizada como veículo de aromas (na indústria de alimentos) e espessante (PUSEBON, 2012).

### **2.4.2 Água**

A água é um dos principais ingredientes em diversas preparações. Quando se trata de biscoitos, a quantidade de água adicionada à massa influencia algumas propriedades físicas, como consistência, maleabilidade, extensibilidade e elasticidade (MORETTO; FETT, 1999). O excesso ou a falta de água na massa pode influenciar na qualidade do produto final e no processamento da massa produzida.

A água não contribui para a qualidade nutritiva dos alimentos, mas serve como um catalisador já que através da sua adição ocorrem mudanças com outros ingredientes. A maior parte da água usada na formulação é eliminada no forno, fazendo com que o biscoito tenha uma umidade final entre 7 e 20% (MORAES et. al, 2010).

A água tem como funções dissolver os açúcares, aditivos químicos e outras substâncias para formar soluções. A dissolução dos açúcares deixa a massa mais pegajosa e com a adição da farinha, a viscosidade se torna menos evidente (MANLEY, 2001; GAINESS, 1990). A água é absorvida em ingredientes como farinha e amido. As proteínas presentes na massa quando hidratadas fornecem à massa características coesivas desejáveis. A absorção é dependente do tempo e das partículas mais grosseiras que podem demorar mais para hidratar (MANLEY, 2001; GAINESS, 1990).

### **2.4.3 Gordura**

Uma fonte de lipídios é um dos componentes básicos da formulação de biscoitos e exerce uma série de funções, sendo assim adicionado em níveis

relativamente altos. Algumas formulações apresentam conteúdo entre 30 e 60% de lipídios (JACOB; LEELAVATHI, 2007).

Os lipídios produzem massas mais macias e mais curtas, ou seja, menos extensíveis, sendo diretamente responsáveis pela maciez, crescimento e textura dos biscoitos, motivo pelo qual é de extrema importância na qualidade do produto.

A gordura interage com outros ingredientes para facilitar o processo de extensão e molde, reduzir o tempo de mistura, melhorar a absorção e aumentar o volume em relação a sua produção (MORAES et. al, 2010).

Segundo o mesmo autor, em relação às propriedades sensoriais, a gordura tem capacidade de melhorar a cor, desenvolver o preenchimento na boca, aumentar a estabilidade e a vida útil do produto final.

A gordura de palma especial para biscoitos possui propriedades que ajudam o desenvolvimento dos biscoitos, como ótima maquinabilidade, boa estabilidade oxidativa, boa plasticidade e neutralidade de odor e sabor, além de ser livre de gordura trans.

#### **2.4.4 Fibra de Soja**

Antigamente, a fibra de soja somente era usada para alimentação animal, mas, atualmente, vem encontrando potencial no mercado de alimentos. A fibra de soja possui uma parte de fibra solúvel e outra de fibra insolúvel e, por isso, vem sendo utilizada com resultados positivos. Por assemelhar-se aos dois diferentes tipos de fibra, a fibra de soja possui os efeitos fisiológicos tanto da fibra solúvel, em que se destacam a redução do LDL colesterol e controle da diabetes tipo II (em pacientes não insulino dependentes), como da fibra insolúvel que atua na melhora da função intestinal, já que as fibras não são digeridas no trato gastrointestinal humano e age na normalização da mobilidade intestinal, o que previne diverticulite e constipação (PENHA et al., 2007).

As sementes do grão de soja são compostas por dois grandes órgãos de armazenamento chamados cotilédones, onde se armazenam as proteínas e o óleo, que auxiliam no crescimento de uma nova planta. A fibra de soja, também conhecida como fibra de polissacarídeo ou fibra de cotilédone da soja, é constituída pelos

componentes estruturais da parede celular interna do cotilédone que é diferente da fibra da casca, pois a fibra de cotilédone de soja não é celulósica (LO, G., 1989).

Segundo Sievert, Pomeranz e Abdelrahman (1990), a fibra de soja é um polissacarídeo, proveniente do processamento da soja descascada e desengordurada, sendo o principal material da parede celular do cotilédone da soja, sem componentes da casca, não sendo considerada a casca, nem o farelo da soja. A fibra de soja é a fração insolúvel resultante do processo de produção de proteína concentrada. A fibra é separada por centrifugação e contém principalmente carboidratos da parede celular dos cotilédones da soja, sem componentes da casca (SEIBEL, 2006). Seibel e Beléia (2009) quantificaram componentes químicos e determinaram as propriedades funcionais da fibra de soja derivada de cotilédones e de proteínas de soja. A concentração média de proteínas nas fibras de cotilédone foi de 28% e 65% de carboidratos, dos quais 60% são de fibras alimentares totais, sendo a maior parte de fibras insolúveis.

Em função da sua composição, a fibra de soja tem sido colocada, mundialmente, no panorama da produção de alimentos como um aditivo alimentar com potencial funcional (OLIVEIRA et al., 2002). A principal razão dessa propriedade funcional (que é também uma propriedade tecnológica) é a ampla capacidade de retenção de água por parte da fibra. Em testes de laboratório, a fibra de soja absorve entre 3,5 e 7 vezes o seu peso em água (OLIVEIRA et al., 2002). Essa capacidade em ligar água é importante para prover as necessidades de processamento de alimentos e para fornecer uma importante função fisiológica quando consumida (PICCOLO, 2010).

Através de estudos que avaliaram o efeito da fibra de soja na função gastrointestinal em indivíduos saudáveis (que mantiveram sua alimentação habitual), encontrou-se uma correlação positiva entre o consumo de fibra de soja e o aumento do peso úmido fecal (TSAI et al., 1983; SCHWEIZER et al., 1983).

Em outro estudo feito com seis voluntários saudáveis que acrescentaram à sua dieta a quantidade de 21 g de fibra alimentar, através de dois preparados distintos (um com fibra de soja purificada e outro com a polpa de soja não purificada), com duração de três semanas, percebeu-se que o peso úmido médio diário da matéria fecal aumentou 38% nos indivíduos que consumiram fibra de soja purificada e 19% naqueles que se alimentaram com polpa de soja não purificada (SCHWEIZER et al., 1983). Já Tsai et al. (1983) complementaram a dieta controlada

de 14 voluntários com 25 g de polissacarídeos da soja ao dia e relataram que o peso úmido da matéria fecal aumentou 26% durante os dezessete dias de avaliação.

Evidências da literatura demonstram que componentes insolúveis da fibra, por resistirem à digestão pela flora colônica, são eliminados intactos e mantêm a água retida, gerando grande volume fecal. Durante o trajeto colônico, este grande volume é um importante estímulo para contrações propulsivas e, encurtado o tempo de trânsito, haveria menor reabsorção de água e fezes mais úmidas (LAMEIRO et al., 2004). No caso de dietas líquidas em indivíduos saudáveis, descobriu-se que doses de 30 a 60 g de fibra de soja ao dia aumenta o peso e a frequência do bolo fecal e reduz o tempo do trânsito intestinal (SLAVIN et al., 1985).

Sabe-se que existem estudos relacionando o auxílio da fibra de soja na saudabilidade da dieta. Contudo, é importante enfatizar que não se pode exagerar no consumo de fibras. Um rápido aumento de fibras na dieta pode causar grande desconforto gastrointestinal. Além disso, quantidades excessivas de fibras podem resultar na redução da biodisponibilidade dos minerais (ERDMAN, FORDOYCE, 1989).

A fibra de soja, enquanto ingrediente para a formulação de produtos panificáveis, possui uma forte habilidade para absorver água e controlar a migração de umidade, o que facilita o desenvolvimento da massa. A fibra utilizada possui cor branca brilhante e partículas pequenas que facilitam sua incorporação sem necessidade de um processo diferenciado. Além disso, a fibra traz benefícios como o aumento do rendimento, aumento da vida de prateleira do produto final e melhora nutricional dos diversos produtos panificáveis.

#### **2.4.5 Amido de Milho**

O amido de milho é o principal produto obtido da moagem úmida dos grãos. Este ingrediente é utilizado em diversos alimentos (açúcar de confeitaria, pudins, alimentos infantis) tanto na forma nativa pela sua capacidade de evitar a formação de grumos, bem como na forma modificada em alimentos onde são requeridas a formação de pastas claras (molhos).

O amido de milho tem um diâmetro que varia de 5 a 25 µm, forma poliédrica, baixa claridade de pasta com média viscosidade, gelatiniza na faixa de temperatura de 62 a 72 °C e apresenta uma alta tendência à retrogradação (ALEXANDRINO, 2006).

Pequenas adições de amido de milho na massa de biscoito melhoram o brilho da superfície e modificam sua estrutura. A adição de grande quantidade produz uma sensação desagradável de secura no biscoito assado (MANLEY, 1989). A adição de amido de milho ao biscoito sem glúten proporciona crocância ao produto final e coesão à massa.

Nos Estados Unidos, 60% da produção de amido de milho é destinada à produção de adoçantes e 40% usada pra fins alimentícios e industriais (ALEXANDRINO, 2006).

O amido modificado de milho ceroso possui entre 80 e 100% de amilopectina, enquanto que os outros amidos de cereais possuem 75% de amilopectina e o restante de amilose. O milho ceroso possui um amido que tem características diferenciadas, tornando-o ideal para determinadas aplicações envolvendo grandes variações de temperatura. Modifica-se o amido para incrementar ou inibir suas características originais e adequá-lo as aplicações específicas, tais como promover espessamento, melhorar retenção, aumentar estabilidade, melhorar sensação ao paladar e brilho, gelificar, dispersar ou conferir opacidade (INSUMOS, 2009).

#### **2.4.6 Gergelim**

As sementes de gergelim (*Sesamun indicum*) são pequenas, lisas e ovais com um sabor de noz e uma casca delicada, quase invisível. O gergelim possui muitas variedades que diferem em tamanho, forma, hábitos de crescimento, cor das flores, tamanho, cor e composição das sementes, já que é uma planta que foi domesticada há muito tempo (QUEIROGA, 2010). Elas são encontradas em uma variedade de cores diferentes, dependendo da espécie, incluindo sementes brancas, amarelas, pretas e vermelhas. O gergelim é muito valorizado por seu alto teor de óleo que é muito resistente ao ranço e é o ingrediente principal em diversas preparações, como o *tahini* (WHFOODS, 2012).

O gergelim possui elevado valor nutricional, em virtude de quantidades significativas de vitaminas, principalmente, do complexo B e complexo E (poderoso antioxidante) e de constituintes minerais como cálcio, ferro, fósforo, potássio, magnésio, sódio, zinco e selênio (QUEIROGA, 2010). Metade do peso de uma semente de gergelim é constituída de óleo, muito rico em ácidos graxos insaturados, sendo oléico (47%), linoléico (41%) e alfa-linolênico (0,5%). Além de vários constituintes secundários como sesamol, sesamina, sesamolina que pertencem ao grupo das fibras especiais determinam a elevada qualidade desta semente, em especial devido aos efeitos de redução do colesterol, proteção do fígado quanto a danos oxidativos e à resistência à rancificação por oxidação (WHFOODS, 2012). O ácido graxo ômega 6 presente em maior quantidade (entre 37 e 41%) auxilia no controle de colesterol total e LDL (ruim), podendo aumentar o bom colesterol (HDL) quando consumido em grandes quantidades (STOCCO; NICHELE, 2012). Além disso, atua como antioxidante e na prevenção do câncer devido ao princípio ativo da lignana (STOCCO; NICHELE, 2012). Na Tabela 3 consta a informação nutricional das sementes de gergelim. A porção de 15 g (recomendada para uso diário) é uma excelente fonte de magnésio, cálcio, fósforo, ferro, fibras e proteínas, porém seu valor calórico é alto e, portanto, não deve ser utilizada em exagero.

**TABELA 3** – Informação Nutricional de sementes de gergelim

<b>Porção 15 g (1 colher de sopa)</b>	<b>Quantidade por porção</b>	<b>%VD</b>
Valor Energético	95 kcal = 399 kJ	5%
Carboidratos	2,3g	1%
Proteínas	3,0g	6%
Gorduras Totais	8,2g	15%
Gorduras Saturadas	1,1g	5%
Gordura Trans	0g	-
Gorduras Monoinsaturadas	3,3g	-
Gorduras Poliinsaturadas	3,8g	-
Colesterol	0mg	-
Fibra Alimentar	1,9g	8%
Sódio	0mg	0%
Ferro	1,2mg	9%
Fósforo	116mg	17%
Magnésio	52mg	20%

Fonte: STOCCO; NICHELE (2012).

As sementes de gergelim, em geral, além de serem consumidas *in natura*, são usadas para refinar produtos confeitados, como os de panificação, onde se usa,

principalmente, a semente descascada (QUEIROGA, 2010). Sua aplicabilidade na gastronomia pode ser bastante ampla, já que é utilizado desde a fabricação de pães até a composição de receitas que o utilizam como ingrediente de molhos, dando um sabor diferenciado às preparações. Atualmente, também tem sido muito citado como ingrediente da ração humana, a qual faz a mistura de vários grãos para auxiliar o organismo na manutenção da saúde (BARROS, 2012).

#### **2.4.7 Polidextrose**

A polidextrose é um polissacarídeo sintetizado pela polimerização randômica da glicose (STUMM; BATTLES, 1997) e pode ser considerado como alimento funcional já que apresenta baixa digestibilidade e capacidade de produzir efeitos fisiológicos similares aos das fibras alimentares. A polidextrose é parcialmente fermentada no intestino grosso, mas não é digerida nem absorvida no intestino delgado e, em sua maior parte, é excretado nas fezes. Ainda, pode ser também considerada como prébiótico, pois estimula o crescimento de lactobacilos e bifidobactérias e a fermentação contínua ao longo do cólon (JIE et al., 2000), garantindo uma microbiota saudável e equilibrada.

Este ingrediente foi desenvolvido para substituir açúcares, gorduras, farinhas e amidos em alimentos de calorias reduzidas (ESTELLER, 2004) e é extremamente estável em relação a pH, temperatura e condições de processamento e estocagem, incolor e não apresenta sabor residual (JIE et al., 2000).

A polidextrose pode ser utilizada em diferentes formulações como substituto de açúcar e gordura ou como incremento de fibras. Também pode auxiliar no controle da atividade de água, preservando o frescor e prolongando a vida de prateleira dos produtos (BUENO, 2012). A polidextrose tem ação umectante e, em produtos panificados, aparece em pré-misturas para bolos, massas congeladas e recheios. Este composto é versátil e pode atuar como agente de corpo e melhorador de textura, além de possuir baixo valor calórico (1 kcal / g). Em relação à massa dos produtos panificados, a adição de polidextrose melhora a coesividade e favorece o aumento da elasticidade e a retirada da polidextrose piora o estado de agregação da

massa. No produto pronto, a polidextrose melhora a cor da crosta ou da casca (ESTELLER, 2004).

#### **2.4.8 Proteína de Soja**

Os alimentos derivados de soja estão adquirindo cada vez maior importância para o ser humano. Até o surgimento dos estudos sobre a soja, o desafio para os cientistas era ter uma fonte, relativamente barata, de proteínas, porém de elevada qualidade (ANGELIS, 2005). A soja é considerada um alimento funcional, pois fornece nutrientes ao organismo e benefícios para a saúde. O grão de soja é rico em proteínas, contém isoflavonas, saponinas, fitatos, inibidores de protease, fitosteróis, peptídeos com baixo peso molecular, oligossacarídeos e ácidos graxos poli-insaturados, que auxiliam na redução de riscos de doenças crônicas e degenerativas. Também constitui boa fonte de minerais, como ferro, potássio, magnésio, zinco, cobre, fósforo, manganês e vitaminas do complexo B (CARRÃO-PANIZZI; MANDARINO, 1998).

A soja tem ganhado grande destaque nas indústrias de alimentos pelo seu alto teor proteico. Em média, a soja possui 40% de proteínas, 20% de lipídios, 5% de minerais e 35% de carboidratos (açúcares como glicose, frutose e sacarose, fibras e os oligossacarídeos como rafinose e estaquiose) constituintes que íntegros ou fracionados em produtos ou matéria-prima com características específicas, permite uma variada gama de utilizações (GENOVESE, 2001). A proteína isolada de soja possui em torno de 90% de proteína.

A soja participa da dieta humana através do consumo do próprio grão e de alimentos elaborados a partir destes, tais como o tofu. Os derivados proteicos de soja, tais como concentrados, isolados proteicos e farinhas desengorduradas, são também utilizados na produção de diversos alimentos industrializados, tais como produtos cárneos, produtos de panificação (como biscoitos), molhos e sopas, em decorrência de suas propriedades funcionais (GENOVESE; LAJOLO, 2001). Percebe-se que devido principalmente às características sensoriais inerentes à soja e aos hábitos alimentares da população, sua introdução na dieta ocidental tem sido bem sucedida quando incorporada a alimentos usualmente consumidos.



A funcionalidade da proteína de soja foi reconhecida em 1999 pelo FDA. Foi admitido informar para finalidade de rotulagem nutricional que “dietas com baixo conteúdo de gorduras saturadas e colesterol e que incluam o consumo diário de 25 gramas de proteína de soja podem reduzir os riscos de doenças do coração”. A Associação Americana do Coração recomenda o consumo de alimentos com soja para pacientes com elevados níveis de colesterol (MESSINA et al., 1994).

No Brasil, a ANVISA atualizou em 2005 a lista de produtos com alegação de benefícios à saúde. Para a proteína de soja pode constar a seguinte frase: “o consumo diário de no mínimo 25 g pode ajudar a reduzir o colesterol. Seu consumo deve estar associado com dieta equilibrada e hábitos de vida saudáveis” (BRASIL, 2008).

As proteínas são essenciais na dieta humana e seu valor biológico e nutricional depende da quantidade, digestibilidade, absorção e utilização dos aminoácidos que a compõem (FRIEDMAN; BRANDON, 2001). Na Tabela 4 é mostrada a composição dos aminoácidos essenciais presentes na soja em grão, na farinha, no concentrado e isolado proteico, no extrato de soja, no leite de vaca e no leite humano em comparação à proteína padrão. A qualidade da proteína de soja é excelente. As proteínas de vegetais também podem e devem ser consumidas para fins proteicos (além da carne e do leite), e a soja seria uma ótima fonte, apesar de não ser um alimento muito escolhido entre a população (ANGELIS, 2005).

**FIGURA 4** - Comparação dos aminoácidos essenciais em leite de vaca, leite humano e produtos à base de soja

Aminoácido	Padrão FAO	Leite de vaca	Leite humano	Grão de soja	Farinha de soja	Extrato de soja	I.P. de soja
Cistina	4,2	1,0	2,0	1,3	1,6	1,7	1,5
Isoleucina	4,2	7,5	5,5	4,5	4,7	5,1	4,7
Leucina	4,8	11,0	9,1	7,8	7,9	8,3	7,8
Lisina	4,2	8,7	6,6	6,4	6,3	6,2	6,1
Metionina	2,2	3,2	2,0	1,3	1,4	1,4	1,2
Treonina	2,8	4,7	4,5	3,9	3,9	3,8	4,2
Triptofano	1,4	1,5	1,6	1,3	1,3	1,3	1,1
Valina	4,2	7,0	6,2	4,8	5,1	4,9	4,8

IP = isolado proteico. Fonte: CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO, 1998 e MORETTI e GUTIERREZ, 1981.

Fonte: PENHA et. al., 2007.

As isoflavonas são compostos químicos fenólicos, pertencentes à classe dos fitoestrógenos, sendo predominantemente encontradas em leguminosas e especialmente abundantes nos grãos de soja e nos seus derivados. As concentrações destes compostos são relativamente maiores nas leguminosas e, em

particular, na soja (*Glycine max*), sendo que as principais isoflavonas encontradas na soja e seus derivados são a daidzeína, a genisteína e a gliciteína. A maior parte da proteína de soja que é utilizada pela indústria de alimentos contém isoflavonas em concentrações variadas, entre 0,1 e 3,0 mg, dependendo do processamento pelo qual a soja passa (ESTEVES; MONTEIRO, 2001).

Dados experimentais e clínicos têm mostrado que as isoflavonas representam uma alternativa promissora na prevenção e / ou tratamento de muitas doenças crônicas, incluindo câncer, sintomas da menopausa, doenças cardiovasculares e osteoporose (GENOVESE; LAJOLO, 2001). Em humanos, estudos epidemiológicos mostram claramente uma maior incidência de alguns tipos comuns de câncer (mama, próstata e cólon) e doenças cardiovasculares nas populações ocidentais expostas a limitadas quantidades de isoflavonas de soja na dieta (ESTEVES; MONTEIRO, 2001).

#### **2.4.9 Sal**

O sal é um ingrediente essencial em produtos panificáveis principalmente por que contribui para o aroma e o sabor dos produtos (PAVANELLI, 2000), além de ter as funções de criar maior resistência e capacidade de retenção de gases, melhorar a hidratação da massa, favorecer a coloração da casca e prolongar seu tempo de duração e conservação (BUENO, 2012).

O sal é utilizado em quase todas as formulações de biscoitos com a propriedade de potencializar o sabor. Sua concentração ideal é de 1-1,5% sobre o peso de farinha, e em concentrações superiores a 2,5% fornece características desagradáveis (MANLEY, 1989).

#### **2.4.10 Fermento Químico**

Por definição, fermento químico é o produto formado de substância ou mistura de substâncias químicas que, pela influência do calor e / ou umidade, produz

desprendimento gasoso (gás carbônico) capaz de expandir massas elaboradas com farinhas, amidos ou féculas, aumentando-lhes o volume e a porosidade (SANTOS et al., 2008).

De acordo com a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), Resolução - CNNPA nº 38, de 1977, na composição dos fermentos químicos poderão entrar como componentes essenciais ácidos, bicarbonatos, carbonatos, citratos, gluconatos, lactatos e sulfato de cálcio, além de substâncias próprias para uso alimentar, tais como açúcares, farinhas, amidos, féculas, enzimas e fosfato de cálcio (SANTOS et al., 2008). Normalmente, qualquer agente químico de crescimento libera gás carbônico (CO<sub>2</sub>) quando em mistura com água, ácido e alta temperatura (MORETTO; FETT, 1999).

O bicarbonato de sódio é comumente um dos agentes mais utilizados. Quando se aquece o bicarbonato, os produtos formados são CO<sub>2</sub>, água e carbonato de sódio. Este último, em grandes quantidades, dá sabor desagradável, pois reage com gorduras formando sabões. A rapidez ou demora em que o CO<sub>2</sub> é liberado é muito importante no momento da seleção do ingrediente ácido que será utilizado para reagir com o bicarbonato de sódio. Nesta seleção, ainda deve-se levar em conta a liberação do gás durante a fase de mistura dos ingredientes, em tempo de mesa e tempo de cocção (MORETTO; FETT, 1999).

#### **2.4.11 Emulsificante**

Do ponto de vista químico, o emulsificante é uma molécula composta de uma porção solúvel em água (hidrofílica) e de outra lipofílica (hidrofóbica). São estas características que tornam os emulsificantes capazes de formar emulsões, tornando miscíveis substâncias normalmente imiscíveis, como a água e a gordura presentes nas formulações (FARIA et al., 2006). O grupo hidrofílico é preparado a partir de esterificação das cadeias de ácido graxo e pode ter origem em diferentes tipos de poliálcoois, tais como o glicerol ou o sorbitol (ALEXANDRINO, 2006).

Os emulsificantes são aditivos comumente utilizados na indústria alimentícia. Além de suas propriedades ativas nas superfícies, eles são conhecidos por afetar a gelatinização do amido (RICHARDSON et al., 2003), facilitar a manipulação das

massas, melhorar o volume e a vida de prateleira dos produtos finais (KOKELAAR; GARRITSEN; PRIM, 1995). Em relação à massa, o uso de emulsificantes diminui a dureza e reduz a coesão e as propriedades adesivas (SUDHA et al., 2007) .

#### **2.4.12 Lecitina de Soja**

A lecitina é uma mistura complexa de fosfolipídeos insolúveis em acetona, composta basicamente por fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina, fosfatidilinositol e ácido fosfatídico, combinados com quantidades diversas de outras substâncias, tais como os triglicérides (MARSLAND, 2000) e que, em função de sua estrutura química, pode ser solubilizada em soluções polares e apolares, o que gera uma grande versatilidade de utilização deste ingrediente, principalmente como emulsificante (PELAEZ; MORTIMER, 2011). A lecitina é um ingrediente tenso-ativo, com grande aplicação em alimentos, de baixo custo, facilmente encontrado no mercado e que possui importantes propriedades funcionais (PELAEZ; MORTIMER, 2011).

O efeito da lecitina em produtos de forno é ajudar a formar emulsões e a estabilizar as massas e os recheios. Além disso, em biscoitos, este ingrediente atua como antioxidante, retardando a deterioração de óleos e gorduras (as lecitinas têm a capacidade de reagir, estabelecendo ligações químicas com grupos de átomos contendo oxigênio ativo e bloqueando com isso o processo de oxidação) e ajuda na conservação (SCHAFER, 1986).

#### **2.4.13 Estabilizante**

Os estabilizantes mantêm as propriedades físicas dos alimentos, mantendo a homogeneidade dos produtos e impedindo a separação dos diferentes ingredientes que compõem sua fórmula. As principais funções dos estabilizantes nos alimentos são facilitar a dissolução, aumentar a viscosidade dos ingredientes, ajudar a evitar a

formação de cristais que afetariam a textura (melhorando a mesma) e manter a aparência homogênea do produto (ESTABILIZANTES, 2010).

Os estabilizantes formam uma estrutura capaz de manter juntas substâncias menores nos alimentos, formando um produto mais estável. Este é o maior grupo de aditivos, muitos dos quais são substâncias naturais. Eles podem atuar para alterar ou controlar a consistência de um produto durante o resfriamento ou aquecimento, ou no armazenamento (ESTABILIZANTES, 2010). Os estabilizantes mais utilizados na indústria alimentícia incluem a carragena, os alginatos, a caseína, a goma guar, a goma Jataí, a goma xantana e a carboximetil celulose sódica (CMC).

O estabilizante utilizado neste estudo foi a goma xantana que é um polissacarídeo sintetizado por uma bactéria do gênero *Xanthomonas* e tem extrema importância comercial. Esse polímero tem sido o mais utilizado em alimentos, no Brasil e no mundo. Foi aprovado pelo FDA (Food and Drug Administration) em 1969, sendo aplicado a inúmeros produtos em diferentes segmentos industriais devido às suas propriedades reológicas, que permitem a formação de soluções viscosas a baixas concentrações e estabilidade em ampla faixa de pH e temperatura e na presença de sais (ESTABILIZANTES, 2010).

A goma xantana tem sido usada em uma extensa variedade de alimentos, por apresentar importantes propriedades, como: espessante de soluções aquosas, agente dispersante, estabilizadora de emulsões e suspensões, estabilizadora da temperatura do meio, propriedades reológicas e pseudoplásticas e compatibilidade com ingredientes alimentícios. Quando utilizada em baixas concentrações, gera estabilidade na estocagem (ESTABILIZANTES, 2010).

A goma xantana é bastante utilizada como estabilizante para alimentos, como cremes, sucos artificiais, molhos para saladas, carne, frango ou peixe, assim como para xaropes e coberturas para sorvetes e sobremesas. Ainda apresenta compatibilidade com a maioria dos colóides usados em alimentos, incluindo o amido, fato que a torna ideal para a preparação de pães e outros produtos para panificação (ESTABILIZANTES, 2010).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A elaboração das amostras para análise sensorial foi realizada no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento da Empresa Solae do Brasil, localizada na cidade de Esteio, no Estado do Rio Grande do Sul (RS).

#### 3.1 MATERIAL

Para o desenvolvimento do biscoito foram utilizados os seguintes ingredientes: farinha de arroz, água, gordura de palma indicada para biscoitos, fibra de soja (Solae), amido modificado de milho ceroso, gergelim, polidextrose, proteína isolada de soja (Solae), sal refinado, fermento químico, emulsificante para alimentos, lecitina de soja (Solae) e estabilizante (goma xantana) para alimentos.

Os ingredientes foram gentilmente cedidos pela empresa Solae do Brasil e outras empresas parceiras em projetos de Universidades, em forma de amostras.

#### 3.2 FORMULAÇÃO

Iniciou-se o desenvolvimento dos biscoitos salgados sem glúten utilizando receitas adaptadas da internet. O objetivo foi elaborar um biscoito funcional usando a fibra de soja. O produto que se desejou preparar não existe no mercado, por isto não existe um padrão de comparação.

A formulação percentual dos biscoitos elaborados está descrita na Tabela 4.

**TABELA 4** – Porcentagem de ingredientes utilizados na formulação dos biscoitos sem glúten

<b>Ingredientes</b>	<b>Biscoito Sem Glúten</b>
Farinha de Arroz	41,11
Água a Temperatura Ambiente	14,76
Água a 90°C	14,76
Gordura de Palma	13,94
Fibra de Soja	3,86
Amido de Milho Ceroso Modificado	2,92
Gergelim	2,64
Polidextrose	1,94
Proteína Isolada de Soja	1,17
Sal	0,94
Fermento Químico	0,90
Emulsificante	0,54
Lecitina de Soja	0,42
Estabilizante	0,10
Total	100,00

Fonte: Autor.

Para preparação do biscoito todos os ingredientes foram pesados individualmente. A gordura de palma, o sal, o emulsificante e a lecitina de soja foram misturados em batedeira (*Kitchen Aid*) na velocidade 1 durante 1 minuto. A seguir, foi adicionada a água a 90°C e os demais ingredientes secos, com exceção do fermento químico. Esta massa foi misturada em batedeira na velocidade 2 por 5 minutos. Em seguida, o fermento químico misturado à água a temperatura ambiente foi adicionado na mistura da batedeira e a massa foi batida por mais 2 minutos na velocidade 2. A massa foi coberta e deixou-se descansar por 30 minutos. Logo, a massa foi aberta em cilindro (*Arke*) com espessura de 2 milímetros. A massa foi cortada utilizando um molde quadrado de 3,5 centímetros e foi furada manualmente. Os biscoitos moldados foram colocados em formas perfuradas de alumínio e assados a 180°C por 12 minutos, em forno elétrico combinado (CPC06, *Rational*) pré-aquecido, selecionando calor seco e ventilador em meia força. Após assados, os biscoitos foram deixados em temperatura ambiente para resfriar. Após o resfriamento, os biscoitos foram armazenados em embalagens plásticas termosseladas e armazenadas em ambiente limpo e seco. Os biscoitos assados pesaram, em média, 2,5 g.

### 3.3 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto de Ciência e Tecnologia dos Alimentos (ICTA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na cidade de Porto Alegre, RS, com 50 provadores não treinados, entre alunos, professores e funcionários, distribuídos em 16 do sexo masculino e 34 do sexo feminino, na faixa etária dos 20 aos 69 anos.

O método aplicado para a análise sensorial com uma amostra foi o teste de aceitação para os atributos Aparência, Cor, Textura, Crocância, Sabor, Sabor de Gergelim e Aceitação Global, utilizando escala hedônica de nove pontos. Neste tipo de teste, o provador expressa o grau que gosta ou desgosta de um produto, utilizando uma escala onde as expressões verbais hedônicas equivalem a valores numéricos, para permitir a análise estatística dos resultados. A escala de valor da ficha de avaliação variou de 1 a 9 de acordo com a seguinte designação: 1 – desgostei muitíssimo, 2 – desgostei moderadamente, 3 – desgostei regularmente, 4 – desgostei ligeiramente, 5 – não gostei, nem desgostei, 6 – gostei ligeiramente, 7 – gostei regularmente, 8 – gostei moderadamente, 9 – gostei muitíssimo. Os provadores avaliaram, ainda, a intenção de compra, conforme a escala de cinco pontos: 1 – certamente eu não compraria, 2 – provavelmente eu não compraria, 3 – talvez compraria, talvez não compraria, 4 – provavelmente eu compraria, 5 – certamente eu compraria. A ficha utilizada neste teste está disponibilizada no Apêndice A.

A amostra foi servida em um prato branco e compreendia dois biscoitos iguais de 2,5 g cada. Os provadores receberam, em uma bandeja, o prato com as amostras codificadas, um copo com água, caneta e a ficha para avaliação. A análise sensorial foi realizada em um único dia, entre 9h30 e 12h da manhã.

### 3.4 PERFIL NUTRICIONAL

O perfil nutricional do biscoito foi obtido através do *Software* Gênesis R&D SQL versão 9.6.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise sensorial e na elaboração perfil nutricional serão descritos e discutidos para avaliação do desenvolvimento da formulação de biscoito sem glúten.

### 4.1 PERFIL NUTRICIONAL

O perfil nutricional da formulação desenvolvida foi calculado a partir do Software Gênese R&D SQL versão 9.6. Os valores obtidos estão descritos na Tabela 5.

**TABELA 5 – Perfil nutricional do biscoito sem glúten fonte de fibras desenvolvido**  
**Biscoito Sem Glúten Fonte de Fibras**

	<b>Porção 30 g (5 biscoitos)</b>	<b>Percentual (100 g)</b>
Valor Energético (kcal)	97,3	324,4
Carboidratos (g)	13,1	43,7
Proteínas (g)	1,6	5,2
Gorduras Totais (g)	5	16,9
Gorduras Saturadas (g)	2,2	7,2
Gorduras Trans (g)	0	0
Fibra Alimentar (g)	1,6	5,4
Sódio (mg)	146,5	488,2
Colesterol	0	0

Fonte: Autor.

De acordo com BRASIL (1998) os alimentos desenvolvidos com fibra de soja podem apresentar no rótulo a classificação “fonte de fibras” quando possuem no mínimo 3 g de fibra alimentar por 100 g de produto. Sendo assim, o biscoito desenvolvido pode ser considerado fonte de fibras, pois, como pode ser observado na Tabela 5, este apresenta 5,4 g de fibra alimentar em cada 100 g de produto.

A Tabela 6 mostra um comparativo da formulação desenvolvida com outros biscoitos de gergelim encontrados em um mercado da cidade de Porto Alegre.

**TABELA 6** – Perfil nutricional de biscoitos com gergelim encontrados em um mercado de Porto Alegre e do biscoito sem glúten

	<b>Produto Comercial 1</b>		<b>Produto Comercial 2</b>		<b>Produto Sem Glúten</b>	
	<b>(30 g)</b>	<b>(100 g)</b>	<b>(30 g)</b>	<b>(100 g)</b>	<b>(30 g)</b>	<b>(100 g)</b>
Valor Energético (kcal)	135	450	143	476,7	97,3	324,4
Carboidratos (g)	19	63,3	18	60	13,1	43,7
Proteínas (g)	3,2	10,7	3,7	12,3	1,6	5,2
Gorduras Totais (g)	5,1	17	6,1	20,3	5	16,9
Gorduras Saturadas (g)	2,4	8	1,2	4	2,2	7,2
Gorduras <i>Trans</i> (g)	0	0	1,2	4	0	0
Fibra Alimentar (g)	1,2	4	1,2	4	1,6	5,4
Sódio (mg)	283	943,3	224	746,7	146,5	488,2

Fonte: Autor.

É possível observar, na Tabela 6, que o biscoito sem glúten foi o produto que apresentou maior valor de fibra alimentar (1,6 g para uma porção de 30 g) quando comparado com os biscoitos formulados com farinha de trigo, além de possuir até cerca de 48% de redução de sódio e 32% menos calorias.

Assis (2009) relatou que o teor de proteínas e lipídios varia conforme ocorre substituição de farinha de trigo por outras farinhas na elaboração de biscoitos. Em seu estudo, amostras de biscoitos elaboradas com 100% de farinha de trigo e com substituição de 25%, 50%, 75% e 100% por farinha de aveia e depois por farinha de arroz parboilizado apresentaram valores de proteína (em base seca) de 6,96%, 7,05%, 6,31%, 5,22%, 6,24%, 6,40%, 5,89%, 5,54% e 4,95%, respectivamente. Quanto ao teor de lipídios (em base seca) encontrou-se o valor de 21,23% para biscoito com 100% de farinha de trigo, 19,60%, 23,19%, 22,57% e 24,07% para substituições de 25%, 50%, 75% e 100% de farinha de aveia, respectivamente, e 18,64%, 19,62%, 19,13%, 17,81% para as substituições de 25%, 50%, 75% e 100% por farinha de arroz parboilizado, respectivamente. Sendo assim, verifica-se que o teor de proteínas decaiu bastante conforme se utiliza a farinha de arroz para elaborar biscoitos, comparando com a farinha de trigo, mas o teor de lipídios também decaiu consideravelmente.

No estudo de Montenegro et al. (2008), percebeu-se que a elaboração de biscoitos de polvilho com adição de 8,5% de farelo de trigo e 1,5% de polidextrose e também somente com 5% de polidextrose permitiu considerar este produto como “fontes de fibra” (por atingir o mínimo da legislação brasileira de 3 g de fibra alimentar por 100 g de produto sólido). Além disso, um ensaio com 1,5% de farelo de trigo e 8,5% de polidextrose pode ser considerado “rico em fibras”, pois possui teor de fibra alimentar superior aos 6 g de fibra alimentar por 100 g de produto sólido, exigidos para esta alegação.

Ferreira et. al (2009), encontraram valores similares para o conteúdo de lipídeos, carboidratos e valor energético quando foi comparado formulações de biscoito sem glúten utilizando 58% de farinha de sorgo, 8% de farinha de arroz e 33% de amido de milho ou 67% de farinha de sorgo, 17% de farinha de arroz e 17% de amido de milho. Porém, o valor de proteínas contidas no produto final variou bastante sendo 7,19 g / 100 g de produto com 58% de farinha de sorgo e 9,18 g / 100 g no produto com 67% de farinha de sorgo.

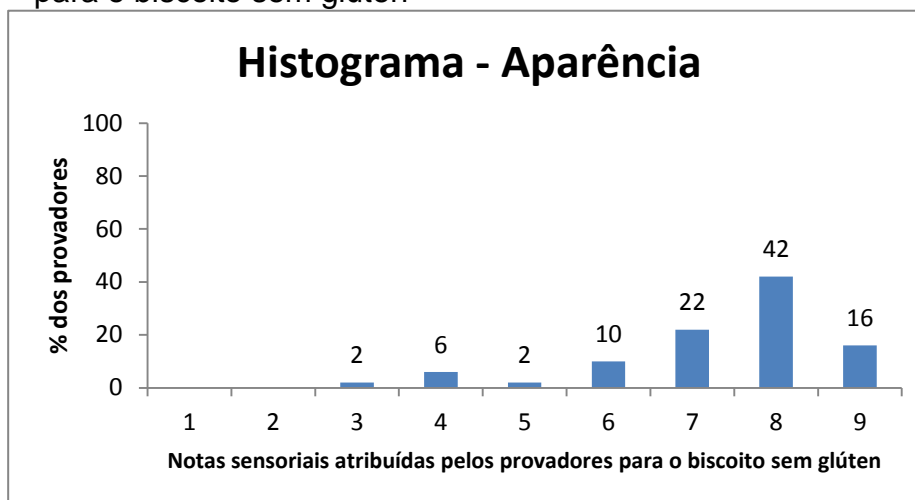
## 4.2 ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados de análise sensorial são importantes para que se defina se a formulação obteve os parâmetros mínimos de aceitação pelos consumidores e poder ser considerada como bem sucedida.

### 4.2.1 Aparência

Em relação à aparência dos biscoitos, a média geral foi de 7,34, permitindo considerar que o produto foi aceito pelos consumidores em relação a este atributo, pois sua nota foi superior a 7, com aceitação média de 81,56%. Como pode ser visto na Figura 5, 80% dos provadores deram notas 7 ou acima de 7 para o atributo aparência no biscoito avaliado.

**FIGURA 5** - Histograma das notas da análise sensorial quanto ao atributo aparência para o biscoito sem glúten



Fonte: Autor.

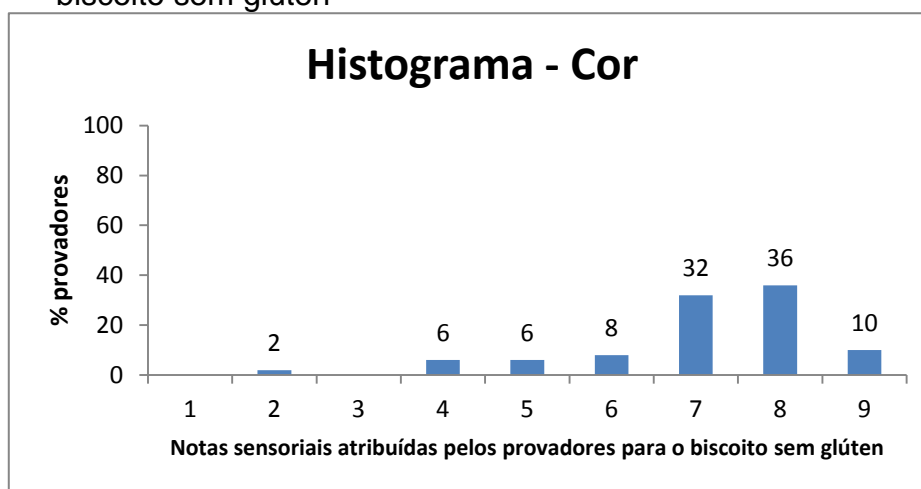
Montenegro et al. (2008) verificou através de análise sensorial com escala de 9 pontos a aceitação do atributo aparência de biscoitos de polvilho enriquecidos com fibras. Os biscoitos com 8,5% de farelo de trigo e com 1,5% de povidexrose receberam nota média de 6,4, os biscoitos com 1,5% de farelo de trigo e 8,5% de povidexrose receberam nota média de 7 e, por fim, o biscoito sem farelo de trigo e com 5% de povidexrose recebeu a melhor nota média de 7,5. Todos os biscoitos foram aceitos, considerando mínimo de aceitação de 70%. Possivelmente, a quantidade de pontos escuros no biscoito com maior teor de farelo de trigo prejudicou a aparência.

Marcilio et. al (2005) realizaram um estudo com diversas formulações de biscoito sem glúten do tipo *cookie* utilizando farinha refinada de amaranto e farinha integral de amaranto e variando o teor de gordura. Para os provadores, no atributo aparência a melhor amostra foi aquela que utilizava 100% de farinha de amaranto refinada (e 60 g de gordura) que recebeu média próxima de 7. Para o autor, a melhor aceitação da aparência nesta formulação se deve ao fato de ter sido elaborada 100% com farinha refinada, ficando com uma aparência mais clara e pouco arenosa.

#### 4.2.2 Cor

Em relação a cor, a média geral foi de 7,1, com aceitação média de 78,67%. Como pode ser observado na Figura 6, 78% dos provadores deram notas 7 ou superior para o biscoito sem glúten no atributo cor.

**FIGURA 6** - Histograma das notas da análise sensorial quanto ao atributo cor para o biscoito sem glúten



Fonte: Autor.

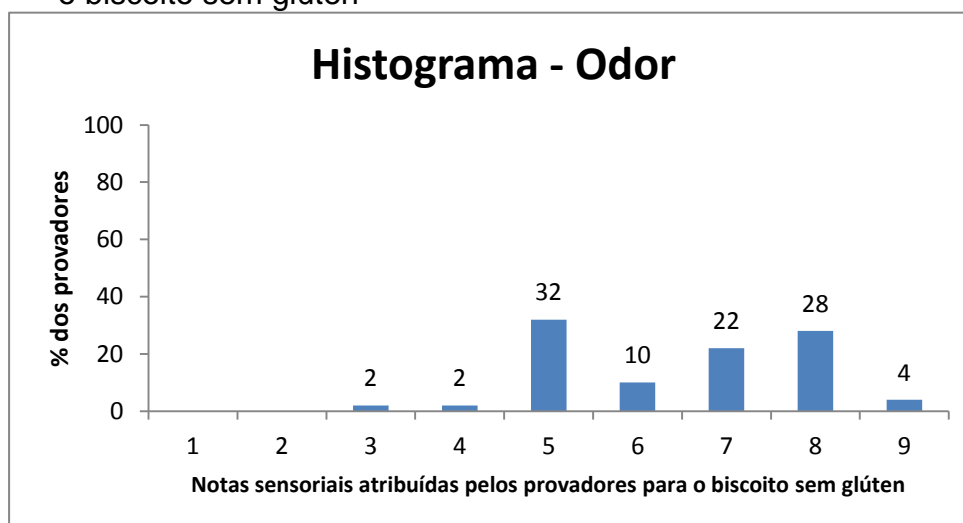
Ferreira et. al. (2009) encontraram diferença significativa (em nível de 5%) na comparação de cor de *cookies* elaborados com 58% e 67% de farinha de sorgo e um *cookie* comercial com farinha de trigo. A diferença de cor, atribuída como mais forte pelos provadores nos *cookies* com farinha de sorgo, se deve, possivelmente, à coloração da farinha de sorgo que é mais escura que a farinha de trigo.

Em seu estudo com formulação de biscoitos doces com fécula de mandioca, Vieira et. al (2010) perceberam, através de um teste de aceitação com provadores não treinados, que não houve diferença significativa (ao nível de 1%) no quesito cor para as formulações com substituição de 5%, 10% e 15% da farinha de trigo por fécula, sendo que todos os biscoitos receberam médias superiores a 7.

### 4.2.3 Odor

Em relação a odor, a média geral foi de 6,48 para a amostra avaliada, com aceitação média de 72%. O aroma do biscoito avaliado foi aceito pelos provadores, já que recebeu aceitação superior a 70% para este atributo. Na Figura 7 pode-se observar que 46% dos provadores deram notas 6 ou inferiores e 54% dos provadores deram notas 7 ou superiores.

**FIGURA 7** - Histograma das notas da análise sensorial quanto ao atributo odor para o biscoito sem glúten



Fonte: Autor.

Montenegro et al. (2008) verificaram através de análise sensorial com escala de 9 pontos a aceitação do atributo aroma de biscoitos de polvilho enriquecidos com fibras. Os biscoitos com 8,5% de farelo de trigo e com 1,5% de povidexrose receberam nota média de 6,9; os biscoitos com 1,5% de farelo de trigo e 8,5% de povidexrose receberam nota média de 7,7 e o biscoito sem farelo de trigo e com 5% de povidexrose recebeu nota média 7,6. Todos os biscoitos foram aceitos, considerando mínimo de aceitação de 70% e é possível perceber que baixas concentrações de farelo de trigo e a ausência de farelo de trigo não influenciam no aroma do biscoito.

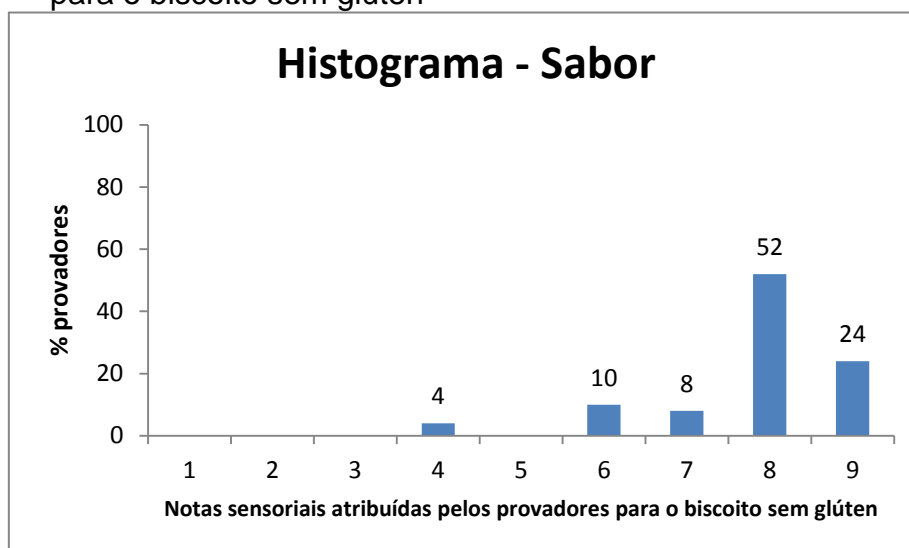
Ferreira et. al. (2009) encontraram diferença significativa (em nível de 5%) na comparação de odor de *cookies* elaborados com 58% e 67% de farinha de sorgo e

um *cookie* comercial com farinha de trigo. Os julgadores consideraram a amostra comercial mais agradável do que as amostras de *cookies* com farinha de sorgo.

#### 4.2.4 Sabor e Sabor de Gergelim

Em relação ao sabor, a média geral foi de 7,8 com aceitação média de 86,67%. E quanto ao sabor de gergelim, o biscoito recebeu média geral de 7,76, o que representa aceitação média de 86,22%. Na Figura 8, percebemos que 84% dos provadores atribuíram notas entre 7 e 9 para o atributo sabor do biscoito avaliado, sendo que 52% deram nota 8.

**FIGURA 8** - Histograma das notas da análise sensorial quanto ao atributo sabor para o biscoito sem glúten



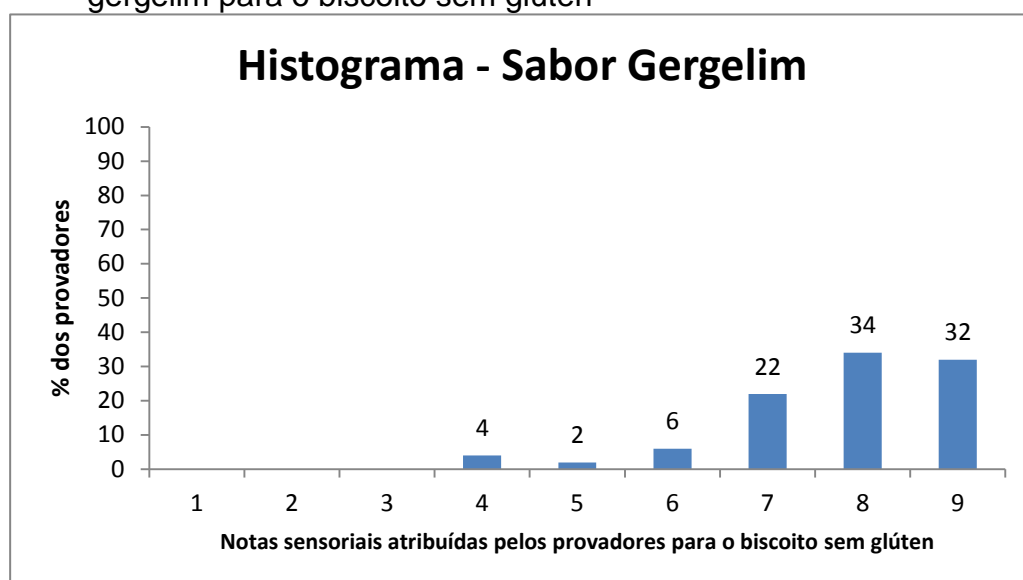
Fonte: Autor.

Montenegro et al. (2008) verificaram através de análise sensorial com escala de 9 pontos a aceitação do atributo sabor de biscoitos de polvilho enriquecidos com fibras. Os biscoitos com 8,5% de farelo de trigo e com 1,5% de polidextrose receberam nota média de 6,6; os biscoitos com 1,5% de farelo de trigo e 8,5% de polidextrose e o biscoito sem farelo de trigo e com 5% de polidextrose receberam nota média 7. Todos os biscoitos foram aceitos, considerando mínimo de aceitação de 70% e foi possível perceber que baixas concentrações de farelo de trigo e a ausência de farelo de trigo não influenciam no sabor do biscoito.

Marcilio et. al (2005) observaram uma tendência a pontuações mais elevadas dos provadores no atributo sabor para os *cookies* que continham maiores teores de gordura e maiores teores de farinha refinada no seu estudo com elaboração de biscoitos sem glúten com farinha de amaranto.

Na Figura 9, podemos observar que 88% dos provadores estavam satisfeitos com o sabor de gergelim do biscoito avaliado. O gergelim é adicionado ao biscoito para trazer textura e sabor, ajudando o consumidor a aceitar este tipo de produto.

**FIGURA 9** - Histograma das notas da análise sensorial quanto ao atributo sabor de gergelim para o biscoito sem glúten



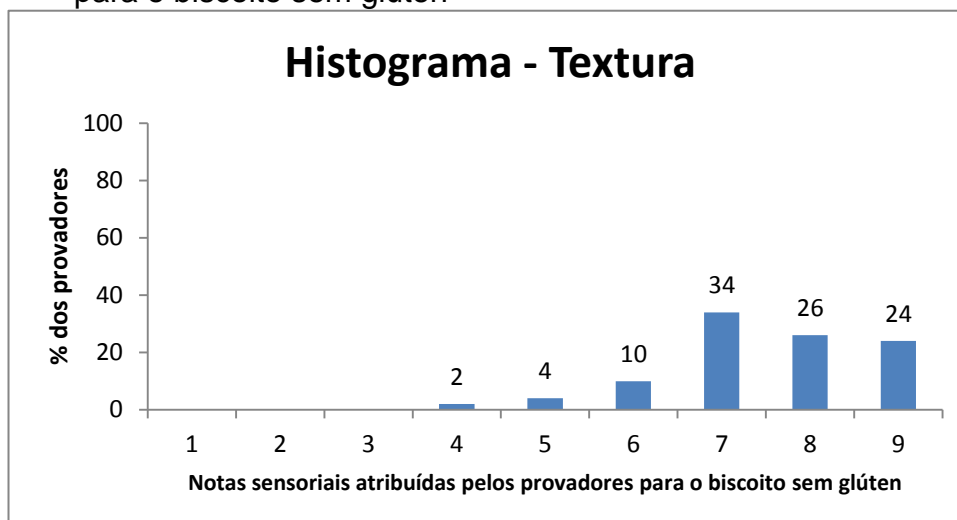
Fonte: Autor.

#### 4.2.5 Textura

Em relação à textura, a média geral foi de 7,5, com aceitação média de 83,33%. Observa-se através da Figura 10 que 84% dos provadores deram notas entre 7 e 9 para o biscoito avaliado, sendo um bom resultado para aceitação deste atributo.



**FIGURA 10** - Histograma das notas da análise sensorial quanto ao atributo textura para o biscoito sem glúten



Fonte: Autor.

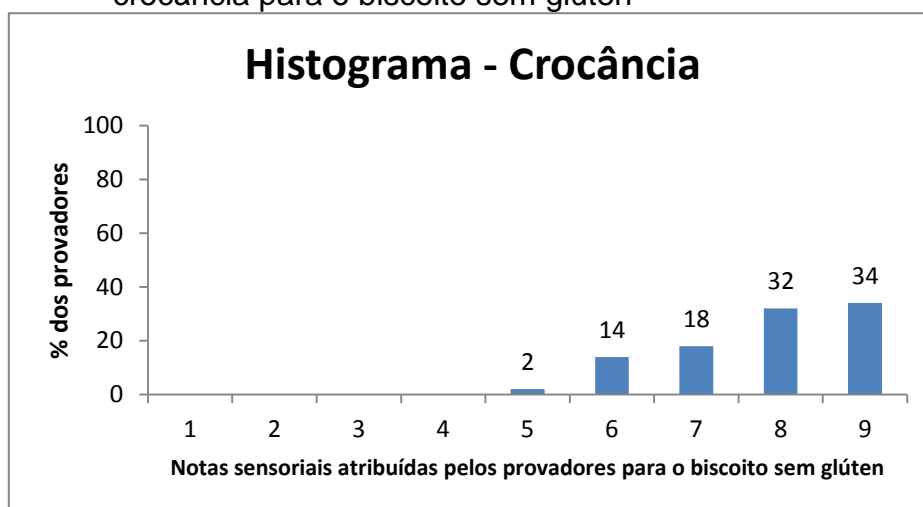
Montenegro et al. (2008) verificaram através de análise sensorial com escala hedônica de 9 pontos a aceitação do atributo textura de biscoitos de polvilho enriquecidos com fibras. Os biscoitos com 8,5% de farelo de trigo e com 1,5% de polidextrose receberam nota média de 6,5; os biscoitos com 1,5% de farelo de trigo e 8,5% de polidextrose receberam nota média de 7,4 e, por fim, o biscoito sem farelo de trigo e com 5% de polidextrose recebeu a melhor nota média de 7,2. Todos os biscoitos foram aceitos, considerando mínimo de aceitação de 70%, porém aqueles com menor ou nenhum percentual de farelo de trigo são mais aceitos pelos consumidores.

Marcilio et. al (2005) concluíram que apesar de os tratamentos dos biscoitos elaborados com farinha de amaranto não diferirem significativamente entre si no atributo textura, os graus de aceitação foram diferentes, tendendo para que os produtos com maior percentual de gordura e menor percentual de farinha integral fossem melhor aceitos.

#### 4.2.6 Crocância

Em relação à crocância, a média geral foi de 7,82 para a amostra avaliada, com aceitação média de 86,89%. Na Figura 11, podemos verificar que 84% dos provadores deram nota 7 ou superior para a crocância do biscoito sem glúten.

**FIGURA 11** - Histograma das notas da análise sensorial quanto ao atributo crocância para o biscoito sem glúten



Fonte: Autor.

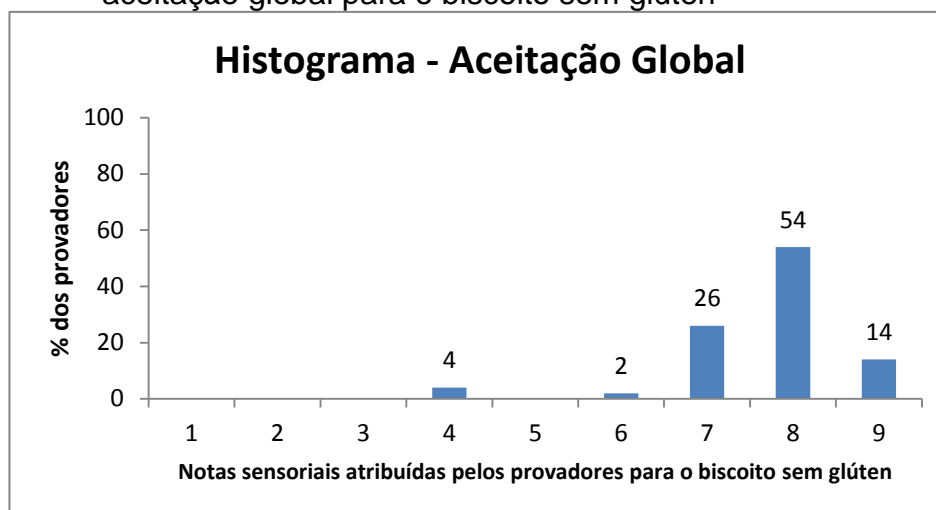
Em seu estudo com formulação de biscoitos com fécula de mandioca, Vieira et. al (2010) relataram que houve diferença significativa (ao nível de 1%) no quesito crocância. As formulações com substituição de 0%, 5%, 10% de farinha de trigo por fécula não diferiram entre si, mas foram diferentes do biscoito elaborado com 15% de fécula. O biscoito doce obtido com 15% de fécula de mandioca foi o preferido dos provadores com média de 82,9, o que confirma a análise reológica feita que apontou esta farinha como aquela que tem os melhores atributos para a elaboração dos biscoitos.

Kruger et. al. (2003) realizaram em seu estudo a elaboração de um *cookie* enriquecido com caseína obtida por coagulação enzimática e de um *snack* enriquecido com caseinato de sódio. A análise sensorial foi realizada por atletas que tem como costume utilizar em sua dieta este tipo de produto. Para o atributo crocância, as médias obtidas para o *cookie* e para o *snack*, respectivamente, foram de 38 e 63%, valores baixos e considerados não aceitáveis em uma análise sensorial que define como mínimo 70% de aceitação.

#### 4.2.7 Aceitação Global

Em relação a aceitação global, a média geral foi de 7,68 para a amostra avaliada, com aceitação média de 85,33%. Na Figura 12, podemos observar que 94% dos provadores deram notas acima de 7 para a amostra avaliada, mostrando, assim, a grande aceitação do produto.

**FIGURA 12** - Histograma das notas da análise sensorial quanto ao atributo aceitação global para o biscoito sem glúten



Fonte: Autor.

Assis (2009) realizou um estudo substituindo a farinha de trigo por farinha de aveia e farinha de arroz parboilizado, com percentuais de substituição de 25%, 50%, 75% e 100%, sendo realizada análise sensorial, utilizando escala hedônica de 9 pontos, para avaliar a aceitação global do produto. A única amostra que apresentou diferença significativa em comparação com as demais foi a substituição de 100% da farinha de trigo por farinha de arroz parboilizado (que recebeu aceitação de menos de 40% dos provadores). As demais amostras tiveram aceitação variando de 65% a 75% dos provadores, mas não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

No estudo de Ferreira et. al (2009) com provadores celíacos e não celíacos, a frequência de aceitação de *cookies* elaborados com farinha de sorgo foi considerada

ótima. 100% dos provadores atribuíram valores superiores a 6 para uma amostra elaborada com 58% de farinha de sorgo, sendo que do grupo dos celíacos 60% gostaram muito e 30% gostaram muitíssimo da amostra avaliada. Para uma amostra com 67% de farinha de sorgo, 94% dos não celíacos afirmaram gostar da amostra e no grupo dos celíacos, 90% gostaram muito e 10% gostaram muitíssimo.

Marcilio et. al (2005) realizaram um estudo com diversas formulações de biscoito sem glúten do tipo *cookie* utilizando farinha refinada de amaranto e farinha integral de amaranto. Para os provadores, no atributo aceitação global, a melhor amostra foi aquela que utilizava 50% de farinha de amaranto refinada e 50% de farinha integral (e 90 g de gordura) que recebeu média próxima de 7, mas não se diferenciou de outros 6 tratamentos. As amostras que receberam as piores pontuações foram aquelas que tinham maior percentual de farinha integral na formulação e / ou menor teor de gordura.

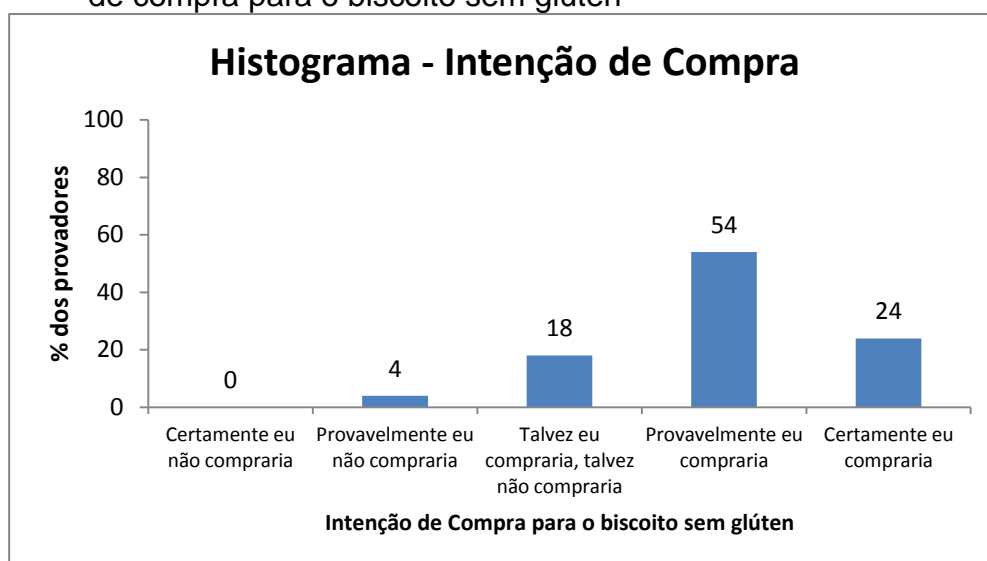
Em um estudo com substituição de farinha de trigo por farinha de banana verde em biscoitos, feito por Fasolin et. al (2007), dividindo os provadores em um grupo de crianças e um grupo de universitários, percebeu-se que o biscoito que tinha 30% de farinha de banana foi o menos apreciado pelas crianças, obtendo média inferior a 6 e diferindo significativamente das amostras com 0, 10 e 20% de farinha de banana. Quando os universitários analisaram as amostras não houve diferença significativa entre as quatro amostras e o biscoito com 30% de farinha de banana verde teve média de 7. O biscoito mais bem aceito pelos universitários foi aquele que tinha 20% de farinha de banana (média 7,2), embora este não tenha diferença significativa para os outros biscoitos. Segundo os autores, os resultados obtidos na análise sensorial demonstram que biscoitos formulados com farinha de banana verde podem ser viáveis comercialmente, pois apresentaram boa aceitabilidade quando julgados por grupos distintos de faixas etárias e sexos diferentes.

#### **4.2.8 Intenção de Compra**

Como pode-se observar na Figura 13, 78% dos provadores afirmaram que provavelmente comprariam ou certamente comprariam o biscoito caso ele estivesse

disponível para compra. Apenas, 18% dos provadores alegaram que não sabiam se comprariam ou não. Estes dados são promissores, considerando que a maioria dos provadores, provavelmente, não está incluída no grupo dos consumidores que sofrem de doença celíaca, portanto não teriam motivos para substituir os biscoitos de farinha de trigo pelos biscoitos sem glúten.

**FIGURA 13** - Histograma das notas da análise sensorial quanto ao atributo intenção de compra para o biscoito sem glúten



Fonte: Autor.

Montenegro et al. (2008) verificaram que biscoitos de polvilho enriquecidos com 1,5% de farelo de trigo e 8,5% de povidexrose tiveram intenção de compra variando de “possivelmente compraria” para “certamente compraria” por 82% dos provadores; o mesmo aconteceu com o biscoito sem farelo de trigo e com 5% de povidexrose. O biscoito com 8,5% de farelo de trigo e com 1,5% de povidexrose teve apenas 51% dos provadores que afirmaram que “possivelmente comprariam” ou “certamente comprariam”.

No estudo de Vieira et. al. (2010), com substituição de farinha de trigo por fécula de mandioca em biscoitos doces, verificou-se que aqueles biscoitos que tinham 10 e 15% de fécula foram mais bem aceitos pelos provadores, sendo que somando as notas dos itens “certamente compraria” e “provavelmente compraria”, os produtos obtiveram médias de 71 e 67%, respectivamente. As formulações sem fécula e com 5% de fécula receberam médias de 19 e 42%, respectivamente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por uma alimentação saudável é uma realidade, assim como o surgimento de diferentes doenças. Estas novas realidades possibilitam às indústrias de alimentos o desenvolvimento de produtos que aliem qualidade e sabor, fazendo com que seja possível que todos os consumidores se alimentem bem e com produtos de qualidade sensorial e nutricional.

O desenvolvimento de um alimento sem glúten que seja fonte de fibras, tornando-o um alimento funcional e que possua benefícios à saúde, foi bem sucedido. A avaliação de aceitabilidade foi o método escolhido para avaliar o produto. Todos os atributos selecionados, com exceção do odor, obtiveram médias superiores a 7 em uma escala estruturada de 9 pontos. E todos os atributos tiveram mais de 70% de aceitação, índice considerado ideal para a avaliação de alimentos.

Além disso, foi possível incorporar fibras suficientes para que o produto seja considerado um alimento fonte de fibras, ingrediente que foi essencial para a estruturação do biscoito e que concede benefícios à saúde dos consumidores quando consumidas regularmente.

Portanto, pode-se concluir que esta formulação de biscoito salgado sem glúten tem boas perspectivas para ser comercializado, uma vez que é uma ótima alternativa aos produtos existentes no mercado, além de ser nutritivo e saboroso. E, para isso, seria necessário fazer estudos de mercado com o público-alvo (celíacos) e estudo do custo de produção, da embalagem e da vida de prateleira do produto.

## REFERÊNCIAS

ACELBRA. Associação dos Celíacos do Brasil – ACELBRA. Disponível em: <http://www.ancelbra.org.br/2004/alimentos.php>. Acesso em: 20 jun. 2012.

ALEXANDRINO, Cristiane Duarte. **Utilização dos Amidos de Milho e de Batata na Elaboração de Tapioca**. 2006. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: <http://www.ppgcta.ufc.br/cristianealexandrino.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2012

AMBROSIO, V. L.; CONTINI, A. A. Doença Celíaca. In: MONTEIRO, J. P.; CAMELO JÚNIOR, J. S. **Caminhos da nutrição e terapia nutricional: da concepção à adolescência**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 535-553

ANDERSON, J. W.; JOMES, A. E.; RIDDEL-MASON, S. Ten different dietary fibers have significantly different effects on serum and liver lipids of cholesterol-fed rats. **Journal Nutrition**, Kentucky, v. 124, n. 1, p. 78-83, 1994. Disponível em: <http://jn.nutrition.org/content/124/1/78.long>. Acesso em: 06 ago. 2012.

ANGELINI, Mayla. **Glúten e Lactose**. Disponível em: [http://www.greens.com.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26:gluten-e-lactose&catid=6](http://www.greens.com.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=26:gluten-e-lactose&catid=6). Acesso em: 04 jun. 2012.

ANGELIS, Rebeca Carlota de. **Importância de Alimentos Vegetais na Proteção da Saúde: Fisiologia da Nutrição Protetora e Preventiva de Enfermidades Degenerativas**. São Paulo: Atheneu, 2005.

ANIB. **Associação Nacional das Indústrias de Biscoito: Dados Estatísticos**. Disponível em: [http://www.anib.com.br/dados\\_estatisticos.asp](http://www.anib.com.br/dados_estatisticos.asp). Acesso em: 22 mai. 2012.

ANJO, D. L. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**. v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004. Disponível em: <http://jornalvascularbrasileiro.com.br/04-03-02/04-03-02-145/04-03-02-145.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2012.

ASSIS, Letícia Marques de et al. Propriedades Nutricionais, Tecnológicas e Sensoriais de Biscoitos com Substituição de Farinha de Trigo por Farinha de Aveia ou Farinha de Arroz Parboilizado. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p.15-24, jan / mar. 2009. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/944>. Acesso em: 02 abr. 2012.

BARBOSA, Ana Cristina Lopes et al. Teores de Isoflavonas e Capacidade Antioxidante da soja e produtos derivados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, p.921-926, out. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n4/31.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2012.

BARBOSA, L. M. V.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil Alimentos**, Pinheiros, n. 18, jan.-fev. 2003.

BARROS, Carolina Lôbo de Almeida. **Nutrição em Foco - Propriedades e calorias dos alimentos, comidas, frutas e bebidas**. Disponível em: <<http://www.nutricaoemfoco.com.br/pt-br/site.php?secao=alimentos-F-H&pub=4683>>. Acesso em: 27 jul. 2012.

BORGES, V. C. **Alimentos funcionais: prebióticos, probióticos, fitoquímicos e simbióticos**. Nutrição Enteral e Parenteral na Prática Clínica. São Paulo: Atheneu, 2001.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, "Padrões de identidade e qualidade para os alimentos (e bebidas) constantes desta Resolução". Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_78.pdf](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78.pdf)>. Acesso em: 23/10/2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 16, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimentos e ou Novos Ingredientes. Brasília, 1999a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 17, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos. Brasília, 1999b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 18, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos. Brasília, 1999c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 19, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimento com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde em sua Rotulagem. Brasília, 1999d.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 15, de 30 de abril de 1999. Institui junto à Câmara Técnica de Alimentos a Comissão de Assessoramento Tecnocientífico em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos, com a incumbência de prestar consultoria e assessoramento em matéria relacionada a alimentos funcionais e novos alimentos, segurança de consumo e alegação de função em rótulos, submetidos por lei ao regime de vigilância sanitária. Brasília, 1999e.



BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 386, de 26 de setembro de 2005. Altera a denominação e a composição da Comissão instituída pela Portaria nº 15 ANVISA, de 30 de abril de 1999 para Comissão de Assessoramento Tecnocientífico em Alimentos com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde e Novos Alimentos, Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprovar o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos, 2008. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno\\_lista\\_alega.htm#](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm#)>. Acesso em: 20 jun. 2012.

BRENNAN, C.S. Dietary fiber, glycemic response, and diabetes. *Mol. Nutr. Food Res.*, v.49, p.560-570, 2005.

BUENO, Micheli Maria. **Desenvolvimento e Aceitabilidade de Pão de Forma Enriquecido com Polidextrose e Flocos de Quinoa**. 2012. 71 f. Trabalho de Conclusão (Tecnólogo) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2012. Disponível em: <[http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2012424102432265tcc\\_micheli.pdf](http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2012424102432265tcc_micheli.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2012.

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; MANDARINO, J.M.G. **Soja: potencial de uso na dieta brasileira**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1998.

CASTILLO, L; RIVAS, C.C. Costo de una canasta básica de alimentos para celíacos en Chile. *Rev. méd. Chile [online]*, vol.136, n.5, mai. 2008. p. 613-619. Disponível em: < <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v136n5/art10.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2012.

CATALANI, A.L. et. al. Fibras alimentares. *Rev. Bras. Nutr. Clin.*, v.18, p.178-182, 2003.

COPPINI, L. Z et. al. Fibras Alimentares e Ácidos Graxos de Cadeia Curta. In: Waitzberg, D.L., **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica**. 3ª ed. São Paulo: Atheneu; 2004.

DÉCIMO Anuário Brasileiro do Setor de Chocolates, Candies e Biscoitos – Doce Revista, nº 171, ano XXII, Dezembro de 2008.

ERDMAN, W. J. J.; FORDOYCE, E. Soy products and the human diet. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v. 49, p. 725-737, 1989.

ESASHIRA, Elizabeth Mieko et. al. O Celíaco e a Dieta - Problemas de Adaptação e Alimentos. *Pediatria São Paulo*, São Paulo, n. 8, p.41-44, 1986. Disponível em: <<http://pediatriasaopaulo.usp.br/upload/pdf/937.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2012.

ESTABILIZANTES. **Food Ingredients Brasil**, São Paulo, n. 14, p.42-48, 2010. Disponível em: <<http://www.guiavegano.com.br/vegan/downloads/substancias-insumos-alimentos/estabilizantes/download-2>>. Acesso em: 02 ago. 2012.

ESTELLER, Mauricio Sergio. **Fabricação de pães com reduzido teor calórico e modificações reológicas ocorridas durante o armazenamento**. 2004. 238 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Faculdade De Ciências Farmacêuticas, Universidade De São Paulo, São Paulo, 2004.

ESTEVEVES, Elizabeth Adriana; MONTEIRO, Josefina Bressan Resende. EFEITOS BENÉFICOS DAS ISOFLAVONAS DE SOJA EM DOENÇAS CRÔNICAS. **Rev. Nutr.**, Campinas, p.43-52, jan. / abr. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v14n1/7571.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2012.

FARIA, A. P. da S. et al. Processos enzimáticos e biológicos na panificação. Disponível em: <[www.eng.ufsc.br/labs/probio/disc\\_eng\\_bioq/trabalhos\\_grad/trabalhos\\_grad\\_20\\_6-1/panificacao.doc](http://www.eng.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_grad/trabalhos_grad_20_6-1/panificacao.doc)> Acesso em: 15/09/2009

FASOLIN, Luiz Henrique et al . Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 3, 2007 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612007000300016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000300016&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 30 Set. 2012.

FERREIRA, Sila Mary Rodrigues et al. Cookies sem glúten a partir da farinha de sorgo. **ALAN**, Caracas, v. 59, n. 4, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222009000400012&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222009000400012&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 30 set. 2012.

FRIEDMAN, M.; BRANDON, D.L. Nutritional and health benefits of soy proteins. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 49, n.3, p. 1069-1086, 2001.

GAINESS, C. S. Influence of Chemical and Physical Modification of Soft Wheat Protein on Sugar-Snap Cookie Dough Consistency, Cookie Size, and Hardness. **Cereal Chemistry**, [S.I.], v. 67,n. 1, p.73-77, 1990.

GENOVESE, Maria Inés; LAJOLO, Franco M.. DETERMINAÇÃO DE ISOFLAVONAS EM DERIVADOS DE SOJA. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, p.86-93, jan. / abr. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cta/v21n1/5371.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2012.

GRAY, Juliet. **Fibra Alimentar**. Belgium: International Life Sciences Institute, 2006.

HOUSTON, D. F. Rice: Chemistry and Technology. Perkeley, California, USA, 1972.

INSUMOS (Ed.). Amidos: Fontes, Estruturas e Propriedades Funcionais. **Aditivos e Ingredientes**, São Paulo, n. 63, p.26-37, jul-ago. 2009. Disponível em: <[http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/124.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/124.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2012.

JACOB, J.; LEELAVATHI, K. Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality. **Journal of Food Engineering**, v. 79, n. 1, p. 299-305, 2007.

JIE, Z. et al. Studies on the effects on the polidextrose intake on physiologic functions on Chinese people. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 6, p. 1503-1509, 2000.

KOKELAAR, J. J.; GARRITSEN, J. A.; PRIM, A. Surface rheological properties of sodium stearoyl-2-lactylate (SSL) and diacetyl tartaric esters of mono (and di) glyceride (DATEM) surfactants after a mechanical surface treatment in relation to their bread improving abilities. **Colloids and Surfaces. Physicochemical and Engineering Aspects**, Washington, v. 95, p. 69-77, 1995.

KRUGER, C.C.H. et al. Biscoitos tipo "cookie" e "snack" enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 23, n. 1, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612003000100017&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612003000100017&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 30 set. 2012.

LAMEIRO, M. G. S., et al. Efeito das fibras de trigo e maracujá na unidade das fezes de ratos wistar adultos. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVI., 2004, Pelotas. Pelotas: PRPPG, 2004.

LIEBEL, B. et al. Dietary fiber and long-term large bowel response in enterally nourished nonambulatory profoundly retarded youth. **Journal Parenter Enteral Nutrition**, Baltimore, v. 14, p. 371-375, 1990.

LO, G. Nutritional and physical properties of dietary fiber from soybeans. **Cereal Foods World**, St. Luis, v. 34, p. 530-534, 1989.

MANLEY, D. **Biscuit, cracker and cookie recipes for the food industry**. 3 ed. Abington Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2001.

MANLEY, D. J. R.. **Tecnología de la industria galletera: Galletas, crackers y otros horneados**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1989. 483 p.

MANORAR, R. S.; HARIDAS-RAO, P. Effect of sugars on the rheological characteristics of biscuit dough and quality of biscuits. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 75, n. 3, p. 383-390, 1997. Disponível em: <<http://www.mendeley.com/research/effect-sugars-rheological-characteristics-biscuit-dough-quality-biscuits/#page-1>>. Acesso em: 30 mar. 2012.

MARCÍLIO, R. et al. Avaliação da Farinha de Amaranato na Elaboração de Biscoito sem Glúten do Tipo Cookie. **Braz. J. Food Technol.** Preprint Serie, n.202, 2005. Disponível em: <[http://www.robertomarcilio.com/artigo\\_amaranto\\_roberto.pdf](http://www.robertomarcilio.com/artigo_amaranto_roberto.pdf)>. Acesso em: 30 set. 2012.

MARSLAND, C. **A Soy Tutorial**. Mar. 2000. Disponível em: <<http://nutraceuticalsworld.com/articles/2000/03/a-soy-tutorial>>. Acesso 09 set. 2012.

MESSINA, M.J. et al. Soy intake and cancer risk: a review of the *in vitro* and *in vivo* data. **Nutrition and Cancer**, v. 21, p. 113-121, 1994.

MIRA, G. S.; GRAF, H.; CÂNDIDO L. M. B. Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em beta-glucanas no tratamento do diabetes. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v. 45, n. 1, jan./mar. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjps/v45n1/03.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2012.

MONTENEGRO, Flavio Martins et al. Biscoitos de polvilho azedo enriquecidos com fibras solúveis e insolúveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, n. 28, p.184-191, dez. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28s0/29.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2012.

MORAES, Fernanda P.; COLLA, Luciane M.. Alimentos Funcionais e Nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica da Farmácia**, v. 3, n. 2, p.109-122, 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/REF/article/download/2082/2024>>. Acesso em: 29 mar. 2012.

MORAES, Kessiane Silva de et al. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n. 30, p.233-242, maio 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v30s1/36.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

MORETTO, E.; FETT, R. **Processamento e análise de biscoitos**. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 97 p.

NASCIMENTO, Ingrid Silva Barberino Do. **Partição de Glutenina de Farinha de Trigo Especial em Sistemas Aquosos Bifásicos**. 2008. 69 f. Tese (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da, Itapetinga, Bahia, 2008. Disponível em: <<http://www.uesb.br/ppgengalimentos/BANCO%20DE%20DISSERTA%C3%87%C3%95ES/PARTI%C3%87%C3%83O%20DE%20GLUTENINA%20DE%20FARINHA%20DE%20TRIGO.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2012.

OLIVEIRA et al. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 38, n. 1, jan./mar. 2002.

ORMENSE, R. C. S. C. et al. Perfil sensorial e teste de consumidor de biscoito recheado sabor chocolate. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 277-300, 2001. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/1239/1039>>. Acesso em: 30 mar. 2012.

PAVANELLI, A.P. Aditivos para panificação: conceitos e funcionalidade. Artigo Técnico. **ABIAM**: Associação Brasileira da Indústria de Aditivos e Melhoradores para Alimentos e Bebidas. 2000.

PELAEZ, Nicole; MORTIMER, Fabiana. Estudo da estabilidade de espuma com aplicação gastronômica elaborada a partir da lecitina de soja. **Food Ingredients Brasil**, São Paulo, n. 17, p.55-56, 2011. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/178.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2012.

PENHA, Luiz Antonio Odenath et al. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. **B. Ceppa**, Curitiba, v. 25, n. 1, p.91-102, jan. / jun. 2007. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/8397/5846>>. Acesso em: 01 ago. 2012.

PEREIRA, M. et al. Dietary fiber and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of cohort studies. **Archives of Internal Medicine**, Chicago, v. 164, n.4, p. 370-376, fev. 2004a.

PERRY, J. M. et al. Instrumental and sensory assessment of oatmeal and chocolate chip cookies: modified with sugar and fat replacers. **Cereal Chemistry**, v. 80, n. 1, p. 45-51, 2003.

PICCOLO, J. S. **Otimização de formulações de salsicha mista produzidas com carne de jundiá (rhamdia quelen)**. 2010. 134p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Área de Concentração em ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2010.

PIMENTEL, B. M. V.; FRANCKI, M.; GOLLÜCKE, B. P. **Alimentos funcionais: introdução as principais substâncias bioativas em alimentos**. São Paulo: Editora Varela, 2005.

PUSEBON, Débora. **Farinha de Soja e Farinha de Arroz**. Disponível em: <<http://www.semglutensemlactose.com/massas/farinha-soja-farinha-arroz/>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

QUEIROGA, Vicente de Paula et al. Composição Mineral de Sementes de Gergelim de Diferentes Cores. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 4., 2010, João Pessoa, PB, p. 1993 - 1997. Disponível em: <<http://www.cbmamona.com.br/pdfs/SEM-09.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2012.

RICHARDSON, G. et. al. Wheat Starch gelatinization – the effects of sucrose, emulsifier and the physical state of the emulsifier. **Starke**, v. 55, p. 546-552. 2003.

ROBERFROID, M. Functional food concept and its application to prebiotics. **Digestive and Liver Disease**, v. 34, Suppl. 2, p. 105-10, 2002.

SANDERS, M. L. Overview of Functional Foods: Emphasis on Probiotic Bacteria. *Int. Dairy Journal*, v. 8, p. 341-347, 1998. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694698000569>>. Acesso em: 29 mar. 2012.

SANTOS, Déborah Yara A. Cursino dos et al. **A Botânica no Cotidiano**. São Paulo: Instituto de Biociências, 2008. Disponível em: <[http://felix.ib.usp.br/Botanica\\_Cotidiano.pdf](http://felix.ib.usp.br/Botanica_Cotidiano.pdf)>. Acesso em: 09 set. 2012.

SAPONE, Anna et al. Spectrum of gluten-related disorders: consensus on new nomenclature and classification. **Biomed Central**, Baltimore, Usa, v. 13, n. 10, p.1-12, 07 fev. 2012. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1741-7015-10-13.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2012.

SCHAFER, W.. **Lecitina: princípios da utilização de lecitinas na panificação**. São Paulo: Samrig, 1986. 10p.

SCHWEIZER, T. F. et al. Metabolic effects of dietary fiber from dehulled soybeans in humans. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, n. 38, p. 1-11, jul. 1983. Disponível em: <<http://www.ajcn.org/content/38/1/1.full.pdf+html>>. Acesso em: 08 ago. 2012.

SDEPANIAN, Vera Lucia; MORAIS, Mauro Batista de; FAGUNDES-NETO, Ulysses. **Doença celíaca: características clínicas e métodos utilizados no diagnóstico de pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil**. *J. Pediatr. (Rio J.)*, Abr 2001, vol.77, no.2, p.131-138.

SEBRAE. **Biscoitos Caseiros Não Industrializados: Estudos de Mercado Sebrae / ESPM 2008**. São Paulo, 2008. (Mercado). Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/16BDB863AB7F312A8325753E005E2B03/\\$File/NT0003DB06.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/16BDB863AB7F312A8325753E005E2B03/$File/NT0003DB06.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2012.

SEIBEL, N. F. **Caracterização, fracionamento e hidrólise enzimática dos componentes do resíduo do processamento da soja [*glycine max* (L.) merrill], fibras dos cotilédones**. 2006. 155p. (Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Ciência de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos e Medicamento, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

SEIBEL, N. F.; BELÉIA, A. D. P. Características químicas e funcionalidade tecnológica de ingredientes de soja [*Glycine Max* (L.) Merrill]: carboidratos e proteínas. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 113-122, abr./jun. 2009. Disponível em: <<http://bj.ital.sp.gov.br/artigos/html/busca/PDF/v12n2378a.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2012.

SIEVERT, D.; POMERANZ, Y.; ABDELRAHMAN, A. Functional Properties of Soy Polysaccharides and Wheat Bran in Soft Wheat Products. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v. 67, n. 1, p. 10-13, 1990.

SIMABESP. **Sindicato da Indústria de Massas Alimentícias e Biscoitos no Estado de São Paulo: História do Biscoito**. Disponível em: <[http://www.simabesp.org.br/site/historia\\_biscoito.asp](http://www.simabesp.org.br/site/historia_biscoito.asp)>. Acesso em: 15 abr. 2012.

SLAVIN, J. et al. Bowel function of healthy men consuming liquid diets with and without dietary fiber. **Journal Parenteral Enteral Nutrition**, Londres, v. 9, n. 3, p. 317-321, 1985.

SOUZA, P. H. M.; SOUZA NETO, M. H.; MAIA, G. A. Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da SBCTA**, v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.

STOCCO, Catarina Quirino de Freitas; NICHELE, Fárida. Benefícios do Gergelim. **Revista Pense Leve**, Santa Catarina, p.1-5, 2012. Disponível em: <<http://www.nutricaoesaudenatv.com.br/imagens/artigos/67.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2012.

STUMM, I.; BATTLES, W. Analysis of the linkage positions in polydextrose by the reductive cleavage method. **Food Chemistry**, v. 59, n. 2, p. 291-297, 1997.

SUDHA, M. L et al. Fat replacement in soft dough biscuits: Its implications on dough rheology and biscuit quality, **Journal of Food Engineering**, v. 80, p. 922–930, 2007.

TSAI, A. C. et al. Effects of soy polysaccharide on gastrointestinal functions, nutrient balance, steroid excretions, glucose tolerance, serum lipids, and other parameters in humans. **The American Journal of clinical Nutrition**, Bethesda, v. 38, p. 504-511, out.1983. Disponível em: <<http://www.ajcn.org/content/38/4/504.long>> Acesso em: 08 ago. 2012.

VIEIRA, Jucyenne Carvalho et al . Qualidade física e sensorial de biscoitos doces com fécula de mandioca. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 12, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782010001200022&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782010001200022&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 30 set. 2012

VITTI, P. et al. **O Uso de farinhas mistas em pão,biscoito, macarrão**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), 1979. 175p.

WHFOODS. **Sesame seeds**. Disponível em: <<http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=84>>. Acesso em: 26 jul. 2012.

ZARKADAS, M. et al. The impact of a gluten-free diet on adults with celiac disease: results of a national survey. **Journal of Human Nutrition and Dietetics. The British Dietetic Association**, v.19, jan. 2006, p. 41 – 49. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/118553928/abstract>>. Acesso em: 30 set. 2012

## APÊNDICE A – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL DO TESTE DE ACEITAÇÃO POR ATRIBUTOS

### Teste de Aceitação e Intenção de Compra de Biscoito Sem Glúten

Julgador: ..... Idade:..... Data: .....

Você está recebendo uma amostra de biscoito salgado com gergelim. Avalie a aparência, a cor, o odor, a textura, a crocância, o sabor, o sabor de gergelim e, por último, globalmente, de acordo com a classificação abaixo:

- (1) desgostei extremamente
- (2) desgostei moderadamente
- (3) desgostei regulamente
- (4) desgostei ligeiramente
- (5) não gostei, nem desgostei
- (6) gostei ligeiramente
- (7) gostei regulamente
- (8) gostei moderadamente
- (9) gostei extremamente

	Amostra de Biscoito
<b>Aparência</b>	
<b>Cor</b>	
<b>Odor</b>	
<b>Textura</b>	
<b>Crocância</b>	
<b>Sabor</b>	
<b>Sabor de Gergelim</b>	
<b>Aceitação Global</b>	

E agora, avalie sobre sua intenção de compra, de acordo com classificação:

- (1) Certamente eu não compraria
- (2) Provavelmente eu não compraria
- (3) Talvez compraria, talvez não compraria
- (4) Provavelmente eu compraria
- (5) Certamente eu compraria

**Compraria este biscoito?**

Comentários:

.....  
 .....  
 .....



**APÊNDICE B – FOTO BISCOITO SEM GLÚTEN DESENVOLVIDO**