



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

JANNE SANTOS DE MORAIS

DESENVOLVIMENTO DE BOLO DE ABÓBORA SEM GLÚTEN

JOÃO PESSOA

2016

JANNE SANTOS DE MORAIS

DESENVOLVIMENTO DE BOLO DE ABÓBORA SEM GLÚTEN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Targino Moreira

JOÃO PESSOA

2016

JANNE SANTOS DE MORAIS

DESENVOLVIMENTO DE BOLO DE ABÓBORA SEM GLÚTEN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Data:

Resultado:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Ricardo Targino Moreira.

Orientador (Universidade Federal da Paraíba)

Prof. Dr^a. Yuri Montenegro Ishihara

Examinadora (Universidade Federal da Paraíba)

Prof. Dr^a. Esmeralda Paranhos dos Santos.

Examinadora (Universidade Federal da Paraíba)

JOÃO PESSOA

2016

Dedico este trabalho aos meus pais Ivan Francisco de Moraes e Maria de Fátima Santos de Moraes, por todo amor, apoio, e conselhos dados durante a minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por ser meu refúgio, minha fortaleza em todos os momentos e por me carregar nos braços nos momentos mais difíceis da minha vida. Obrigada meu Pai por todo amparo e luz transmitidos durante toda a minha caminhada.

Aos meus pais Ivan Francisco de Moraes e Maria de Fátima Santos de Moraes por todo carinho, força, compreensão, amor, conselhos e apoio prestados no decorrer da minha vida e da minha graduação e aos meus irmãos Jean Santos de Moraes, Janette Santos de Moraes e Jannuelly Santos de Moraes. Em cada etapa vencida vocês sempre estavam comemorando comigo e me dando a força necessária para caminhar com perseverança e sabedoria. Amo muito vocês!

Aos meus grandes amigos: Maria da Penha Maracajá Alves, Maria do Carmo Maracajá Alves, Mario Alves Aires Júnior, pelo carinho, conselhos e apoio prestados durante parte da minha vida e da minha graduação.

A todos os amigos que fiz durante o curso em especial a minha grande amiga/irmã: Byanca Lucena de Souza, por toda ajuda, por estudar junto comigo e torcer a cada vitória alcançada no decorrer do curso. A convivência diária com você alegrou meus dias. Obrigada pela companhia!

A todos os meus professores que no decorrer do curso compartilharam conhecimento e contribuíram significativamente para o meu desempenho profissional e em especial a Professora Dr.^a Janeeyre Ferreira Maciel por toda ajuda, atenção, conselhos e confiança, que me impulsionaram e me fizeram acreditar no meu potencial.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Targino Moreira pela oportunidade de desenvolver este trabalho, a Dr.^a Katharina Kardinele Barros Sassi pela orientação e auxílio durante toda elaboração deste trabalho e aos professores da banca examinadora por reservar um pouco do seu tempo na dedicação a este trabalho.

A todos os meus amigos e parentes que não foram citados, mas que também me ajudaram a chegar aonde cheguei. Minha eterna gratidão!

Agradeço a todos por fazerem parte desta etapa tão importante em minha vida!

RESUMO

A doença celíaca (DC) é caracterizada por atrofia da mucosa do intestino delgado e consequente má absorção de nutrientes, no qual o tratamento consiste em uma dieta sem glúten. O Desenvolvimento de um bolo utilizando em sua formulação farinha de arroz flocada, que é isento de glúten e a abóbora rica em vitaminas e fibras justifica-se pela alternativa de disponibilizar um alimento de melhor qualidade favorecendo os indivíduos com intolerância ou alergia ao glúten. Sendo assim, este trabalho consiste em desenvolver bolo de abóbora utilizando a farinha de arroz flocada em substituição à farinha de trigo. Foram elaboradas três formulações denominadas de FA, FB e FC variando a farinha de arroz flocada nas concentrações de 0, 50 e 100% respectivamente e realizadas análises microbiológicas (*Salmonella* spp e coliformes a 45°C/g), teste de aceitação sensorial para os atributos: aparência, cor, textura, sabor e aceitação global e teste de atitude de compra. Com base nos resultados, as três formulações desenvolvidas estavam dentro dos padrões microbiológicos nacionais estabelecidos. Em relação à análise sensorial verificou-se que das três formulações, a FC (100% de farinha de arroz flocada) se destacou e obteve melhores resultados em todos os atributos, alcançando assim um alto índice de aceitabilidade (89%) e intenção de compra (90,8%). Assim, pode-se afirmar que a formulação desenvolvida sem glúten teve ótima aceitação e é uma alternativa viável, atendendo aos indivíduos celíacos.

Palavras-chave: Aceitação sensorial. Intolerância alimentar. Intenção de compra. Farinha de arroz flocada.

ABSTRACT

Celiac disease (CD) is characterized by atrophy of the small intestine and consequent malabsorption of nutrients, wherein the treatment consists of a gluten free diet. The development of a cake using in formulation flocked rice flour which is gluten-free, and rich in vitamins and fibers pumpkin justified by the alternative to providing a better quality of food favoring subjects with gluten intolerance or allergy. Thus, this study is to develop pumpkin cake using flour flocked rice in place of wheat flour. They were prepared three formulations named FA, FB and FC using rice flour flocked at concentrations of 0, 50 and 100% respectively and performed microbiological analysis (Salmonella and coliforms at 45 ° C / g), sensory acceptance test for the attributes: appearance, color, texture, flavor and overall acceptance and purchase of attitude test. Based on the results, the three formulations were developed within the established national microbiological standards. Regarding sensory analysis it was found that the three formulations, HR (100% flocked rice flour) excelled and achieved better results in all attributes, thus achieving a high acceptance rate (89%) and purchase intent (90.8%). Thus, it can be said that the gluten developed formulation had great acceptance, and is a viable alternative, given the coeliacs individuals.

Keywords: Sensory acceptance. Food intolerance. Buy intention. Flocked rice flour.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 REVISÃO DA LITERATURA	12
3.1 ABÓBORA.....	12
3.2 ARROZ.....	12
3.2.1 Produção e consumo no Brasil	12
3.2.2 Farinha de arroz	13
3.2.3 Utilização da farinha de arroz na elaboração de bolos	13
3.3 O GLÚTEN	14
3.4 DOENÇA CELÍACA	16
3.5 IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE SENSORIAL	18
4 METODOLOGIA	19
4.1 ELABORAÇÃO DO BOLO DE ABÓBORA	19
4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	21
4.3 ANÁLISE SENSORIAL	21
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
5.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	24
5.2 ANÁLISE SENSORIAL	24
5.2.1 Teste de aceitação	24
5.2.2 Teste de intenção de compra	36
6 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE	47
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE RECRUTAMENTO PARA SELEÇÃO DOS JULGADORES QUE PARTICIPARAM DO TESTE.....	48
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ENTREGUE ÀS PESSOAS RECRUTADAS PARA PARTICIPAREM DO TESTE.	49

1 INTRODUÇÃO

É relevante a aquisição de produtos de panificação no país; o setor registrou em 2015 uma ampliação de 2,7% e uma receita de R\$ 84,7 bilhões (ABIP; ITPC, 2015). As predileções, alterações de comportamento e necessidades do consumidor impõem as novas inclinações da panificação e confeitaria no País e no mundo. Uma das medidas para nivelar-se ao gosto da clientela de hoje e dos próximos anos é a modificação e inserção de artigos mais saudáveis, contendo ingredientes de melhor qualidade como cereais integrais, e menos açúcar e gordura nas receitas (ABIP; ITPC; SEBRAE, 2011, 2012).

A utilização da abóbora como ingrediente em produtos de panificação justifica-se, pois segundo os estudos de Rocha et al. (2008) é um legume abundante em provitamina A, vitaminas B e C, proteína, carboidratos, gorduras, fibra, fósforo, cálcio e carotenoides que agem como antioxidantes, podendo assim ser adicionada em produtos panificados para incorporar funcionalidades a estes produtos.

Fonte de carboidratos e proteína, o arroz apresenta de 1 a 33% de amilose, tem ótima diversidade de aminoácidos essenciais, com destaque para a quantidade de metionina, sendo deficiente apenas em um aminoácido a lisina (NAVES; BASSINELLO, 2006; SILVA et al., 2009). O trigo pode ser substituído pela farinha de arroz em produtos panificados, produz sabor suave com moderado teor de sódio, textura macia após cozido com elevado teor de amidos que são prontamente degradados pelas enzimas digestivas e por não ser alergênico pode ser consumido por portadores de doença celíaca (GORGÔNIO et al., 2011; TECHAWIPHARAT et al., 2008).

Wieser (2007) argumenta que o glúten é uma combinação de proteínas distribuída em dois grupos, as gliadinas que são solúveis em etanol e as gluteninas que são indissolúveis em etanol. As gliadinas, em geral, equivalem a 50% do total do glúten e diferenciam com o tipo de cereal: gliadina no trigo, secalina no centeio, na aveia é a avenina e hordeína na cevada. De acordo com diversos autores, alguns indivíduos são incapazes de absorver a proteína gliadina, encontrada no trigo, sendo assim a adição da farinha de arroz em novos produtos é uma saída para essas pessoas com intolerância a gliadina (doença celíaca), que é uma das causas mais frequentes de diarreia crônica em crianças, o que acarreta em má absorção intestinal de vitaminas (ANJUM et al., 2007; CAFÉ et al., 2003; GALVÃO et al., 2004; MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2002; RAUEN et al., 2005).

Ciclitira e Moodie (2003) afirmam que aderir uma dieta sem glúten é o único método eficaz de tratamento da doença celíaca, tanto para indivíduos assintomáticos quanto para

sintomáticos, para que a mucosa intestinal restabeleça suas características e funções, proporcionando ao paciente o retorno de suas condições fisiológicas. Sendo assim a restrição alimentar deve ser mantida pela vida inteira, caso contrário, patologias mais graves como linfomas de intestino e outros tipos de câncer podem se desencadear. Por aderirem uma dieta severa durante toda a vida, os celíacos são forçados à monotonia alimentar e muitas vezes retiram de sua alimentação produtos como pães, bolos, biscoitos, entre outros (CÉSAR et. al., 2006; FASANO; CATASSI, 2001).

Sendo assim, o desenvolvimento de um produto diferenciado justifica-se pela alternativa de disponibilizar um alimento de melhor qualidade nutricional, introduzindo cereais largamente disponíveis como o arroz que além de ser rico em substâncias bioativas, é isento de glúten favorecendo os grupos com intolerância ou alergia a esse componente, e também hortaliças como a abóbora cuja propriedade antioxidante colabora na prevenção de doenças cardiovasculares, reduzem o risco de certos tipos de câncer, derrames e problemas na visão.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver bolo de abóbora utilizando a farinha de arroz em substituição da farinha de trigo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Elaborar três diferentes formulações de bolo de abóbora com substituição de farinha de trigo por farinha de arroz;
- b) verificar a qualidade microbiológica;
- c) avaliar a aceitação sensorial e atitude de compra.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 ABÓBORA

As abóboras são da família da *Cucurbitaceae* do gênero *Cucurbita*, sua polpa é espessa e sua casca se apresenta desde semi-branda a muito dura e a cor entre verde, amarela, branca, vermelha, maculada ou listrada. É geralmente encontrada na forma arredondada e ligeiramente achatada. Algumas espécies são lisas, outras possuem superfície rugosa. No Brasil há uma grande diversidade de espécie, forma, tamanho e cor. O peso pode alternar entre menos de 1kg a 100 kg e podem ser encontradas por todo o mundo (MARTIN, 2002).

Ainda segundo Martin (2002), a abóbora apresenta particularidades nutricionais relevantes, pois é repleta de fibras alimentares; apresenta quantidades significativas de caroteno, vitaminas E, C (antioxidantes), as do complexo B e provitamina A, além dos minerais: fósforo, ferro, magnésio, cálcio, silício e potássio. Em virtude do seu grande conteúdo de betacaroteno (provitamina A), sua deglutição auxilia na redução do risco de câncer, doenças do coração, derrame e cataratas (FRASER; BRAMLEY, 2004).

A luteína, carotenoide de coloração amarela, age como antioxidante defendendo as células através da inutilização dos radicais livres, na complexação de íons metálicos ou na redução dos hidroperóxidos, com isso minimiza o risco de desenvolvimento de algumas doenças crônicas degenerativas, visto que a atuação dos radicais livres são as maiores causas do princípio e proliferação destas doenças (STRINGHETA et al., 2006).

3.2 ARROZ

3.2.1 Produção e consumo no Brasil

A Embrapa (2012) registra que o arroz é um dos mais relevantes grãos em termos de valor econômico, consumido e cultivado mundialmente, se sobressai com 150 milhões de hectares de superfície cultivada e produção de 590 milhões por ano. Em diversos países, especialmente na Oceania e Ásia, a cultura alimentar vista com grande significância é o arroz.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2015) relata que o nono maior produtor mundial de arroz é o Brasil e a produção está difundida em vários estados, e o Rio Grande do Sul é melhor produtor brasileiro com produção de 54%. Rosell e Marco (2008) complementam que o arroz é de baixo custo proporciona 20% de toda proteína da dieta, 27%

do total calórico diário nos países em desenvolvimento e apenas 4% em países já desenvolvidos.

Rosell et al. (2007) salientam que o beneficiamento industrial do arroz pode gerar de 4 a 40% de grãos quebrados e uma alternativa para agregar valor esses produtos é a sua aplicação na fabricação de farinha de arroz para uso na indústria e na criação de novos produtos, além de reduzir os custos na importação de trigo.

3.2.2 Farinha de arroz

A viabilidade de produzir diversos tipos de massas substituindo o trigo tem estimulado interesse de pesquisadores, tanto pelo custo da matéria-prima, quanto pela utilização de outros cereais altamente disponíveis que não são adequadamente utilizados. Garcia (2007) entende que a produção de farinha de arroz é importante, pois amplia a diversidade de mercado para um derivado do cereal, intensificando a inovação do setor arroseiro. Para Heisler et al. (2008), a utilização do arroz para a produção de farinhas é extremamente vantajosa devido a abundante produção interna brasileira, o que conseguirá diminuir a importação, em relação às outras farinhas como a de trigo.

Para Rosell et al. (2007), as características funcionais das farinhas estão em função da variedade, condições ambientais e métodos de beneficiamento. De acordo com os estudos de Heisler et al. (2008), a farinha de arroz é de fácil digestão e por ser isenta de glúten, pode ser inserida na alimentação de pessoas com doença celíaca, podendo ser substituto do trigo em algumas preparações. Além disso, contem baixo índice glicêmico, amenizando os picos de glicemia e proporcionando maior saciedade. Em virtude das considerações descritas o arroz tem sido bastante utilizado na elaboração de produtos manufaturados como pudins, alimentos infantis, grãos inflados e cereais matinais.

3.2.3 Utilização da farinha de arroz na elaboração de bolos

Hudson (2009) ao realizar estudo de mercado, observou que dos produtos de panificação para fins especiais, os produtos sem glúten representaram 70% das vendas, e acrescenta algumas opções utilizadas na fabricação de produtos sem glúten dentre elas estão à farinha de arroz, creme de arroz, amido de milho, farinha de milho, fubá, farinha de mandioca, polvilho doce, polvilho azedo e fécula de batata (ZOULIAS; PIKNIS; OREOPOULOU, 2000).

Um dos produtos no qual a farinha de arroz pode ser utilizada é o bolo, que vem ganhando grande destaque no país, nos quesitos consumo e industrialização, por ser um produto de fácil preparação, de baixo custo, que permite a modificação de seus ingredientes e por ser interessante para o desenvolvimento de receitas com fins especiais. Diversos estudos têm sido realizados com o propósito de aperfeiçoar seu valor nutritivo, principalmente no conteúdo de minerais, vitaminas e fibras alimentares. Diante disso, bolos elaborados a partir de farinhas mistas, farinhas integrais ou com adição de micro ou macro nutriente têm estimulado o interesse dos consumidores por seu subsídio no fornecimento de necessidades nutricionais diárias ou por oferecer substâncias que previnem ou auxiliam no tratamento de doenças (GOMEZ et al., 2010; HERA et al., 2012; MORAES et al., 2010; SCHMIELE et al., 2011).

Guimarães, Freitas e Silva (2010) estudaram a produção de bolo trocando a farinha de trigo por farinha da entrecasca de melancia. O bagaço de maçã, por exemplo, pode ser usado na forma de farinha e utilizado na elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias, se forem adequadamente desidratados, com o intuito de obter alimentos ricos em fibras alimentares, principalmente pectina, e açúcares solúveis (COELHO; WOSIACKI, 2010).

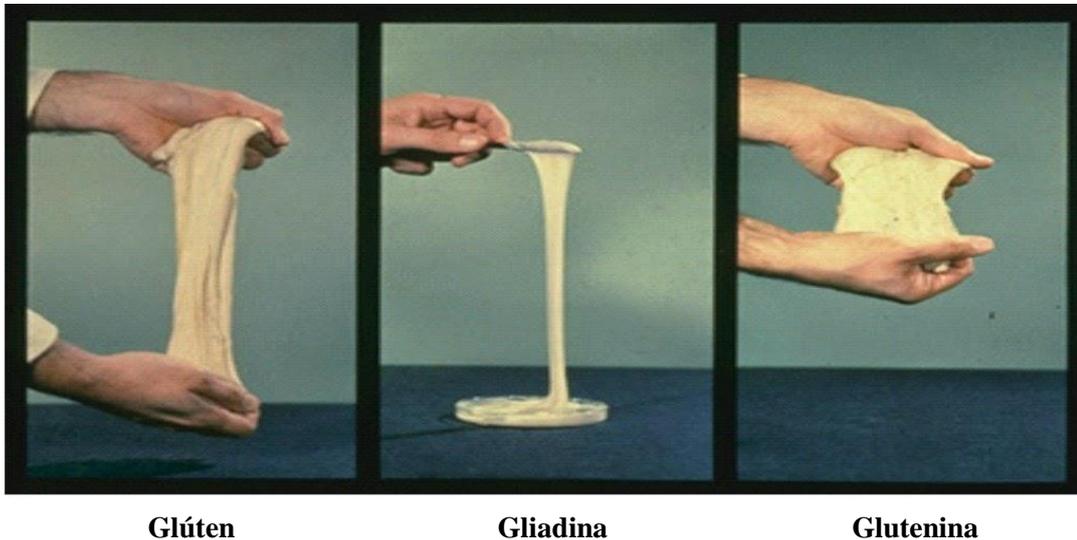
3.3 O GLÚTEN

Formado por gluteninas (insolúveis em etanol) e prolaminas (solúveis em etanol) o glúten é a parte proteica encontrada nas sementes de muitos cereais, é uma substância elástica, aderente, insolúvel em água e que auxilia na estrutura dos produtos feitos com farinha de trigo. Geralmente as prolaminas representam 50% da quantidade total do glúten e divergem em função do tipo de cereal, sendo conhecidas como gliadina no trigo, secalina no centeio, hordeína na cevada e avenina na aveia (CICLITIRA et al., 2005).

Das proteínas totais do trigo, 15% correspondem a globulinas e albuminas (não formadoras de glúten) e 85% correspondem à gliadina (alta extensibilidade e baixa elasticidade) e à glutenina (baixa extensibilidade e alta elasticidade), que são formadoras de glúten (Figura 1). A quantidade total de proteínas existentes no grão corresponde a um percentual que varia entre 8 a 21%. Para formar o glúten é necessário a manipulação da farinha de trigo, ou outro cereal que contenha gliadina e glutenina, com água em concentrações adequadas (Figura 2) para formar uma massa coesa e viscoelástica, com

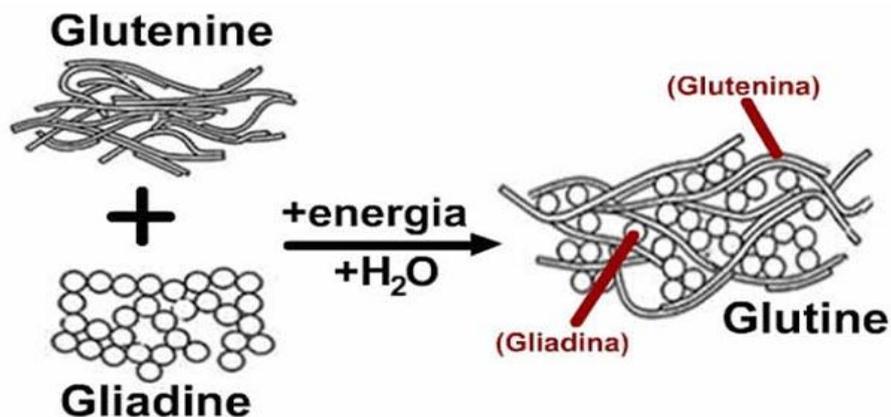
capacidade de reter gás e absorver água, que dará o volume final e a textura característica dos produtos (THOMPSON, 1997; DEWAR *et al.*, 2006).

Figura 1 - Representação das propriedades físicas da gliadina e glutenina na formação do glúten do trigo



Fonte: http://omundodotriigo.blogspot.com.br/2015_06_01_archive.html

Figura 2 - Representação da gliadina e glutenina na formação do glúten do trigo



Fonte: <http://www.gastronosfera.com/es/comment/reply/2104>.

A gliadina possui cadeia simples, não é resistente à extensão e quando usada em massas alimentícias é responsável pela coesividade. Enquanto que a glutenina é formada por diversas cadeias ligada entre si, é resistente a extensão, é elástica, mas não coesiva (DEWAR *et al.*, 2006).

Collin *et al.* (2004) e Hischenhuber *et al.* (2006) afirmam que é fundamental para a legislação de alimentos livres de glúten a indicação do limite de tolerância ao glúten tendo em

vista que a sensibilidade clínica entre os pacientes com doença celíaca difere entre si, enquanto alguns não suportam nem mesmo traços de glúten, outros podem suportar quantidades maiores. De acordo com a Codex Alimentarius Commission (2008) em sua última revisão considerou como seguro na prática clínica o limite máximo de 20 mg.kg⁻¹ ou 20 ppm em produtos contendo ingredientes não fontes de glúten e uma quantidade não superior a 100 mg.kg⁻¹ em produtos elaborados com a finalidade de reduzir o nível de glúten.

A rotulagem é muito importante para uma dieta segura e isenta de glúten, por isso, vários estudos já foram realizados investigando a veracidade da informação “não contém glúten” que constam nos rótulos. A Codex Alimentarius Commission (2008) define que para um alimento ser rotulado como “isento de glúten” precisa atender para os limites máximos de glúten, a fim de assegurar a qualidade de vida da população celíaca, não sendo necessária a sua total ausência no produto.

Foi publicada a Lei nº 10.674 que obriga as indústrias de produtos alimentícios a indicarem nas embalagens de todos os alimentos industrializados, assim como em cartazes e materiais de divulgação em caracteres com destaque, nítidos e de fácil leitura às inscrições “contém glúten” ou “não contém glúten”, como ação de controle e preventiva da doença celíaca no Brasil (BRASIL, 2003).

3.4 DOENÇA CELÍACA

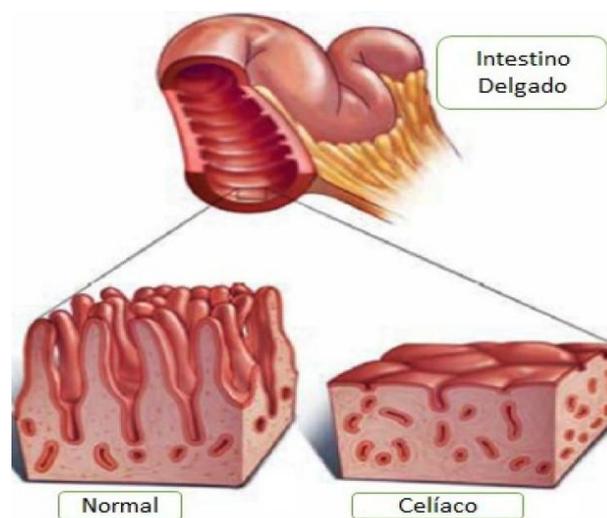
A doença celíaca é uma reação autoimune desencadeada pela ingestão de cereais que contêm glúten, por indivíduos com predisposição genética, gerando uma inflamação intestinal (HAMILTON; FARBER; RUBIN, 2002; DEWAR *et al.*, 2006; CICLITIRA *et al.*, 2005). Quando o glúten atinge o intestino delgado de um celíaco, são produzidos linfócitos intraepiteliais que reagem sobre as vilosidades, atrofiando-as (Figura 3), dificultando a absorção dos nutrientes, que passam a ser expelido junto com as fezes. O resultado é uma deficiência nutricional grave no organismo, perda de peso, diminuição de energia, fadiga, além de problemas de crescimento nas crianças; a má absorção dos nutrientes pode ocasionar doenças como, por exemplo: anemia, osteopenia e osteoporose (UTIYAMA; REASON; KOTZE, 2004).

É uma afecção comum em vários países, sendo relatada na Europa, América do Norte, América do Sul, Índia, Austrália e Nova Zelândia e dificilmente atinge nativos africanos, japoneses ou chineses (HOULSTON; FORD, 1996). A doença atinge todas as idades,

principalmente crianças de seis meses a cinco anos, indivíduos tanto do sexo feminino como masculino, sendo mais comum em mulheres (PRATESI; GANDOLFI, 2005).

De acordo com o registro clínico, a Doença Celíaca pode apresentar-se nas formas: clássica, atípica e silenciosa (FASANO; CATASSI, 2001). A forma clássica revela-se com quadro de diarreia crônica, falta de apetite, vômitos, déficit de crescimento, distensão abdominal, diminuição do tecido celular subcutâneo e atrofia da musculatura glútea e geralmente inicia nos primeiros anos de vida (HAMILTON; FARBER; RUBIN, 2002).

Figura 3 - Efeito do consumo de glúten na mucosa intestinal de um paciente celíaco



Fonte: Imagens do Google (celiacosumdiadecadavez.com.br)

Na forma atípica é mais frequente o quadro de anemia, problemas de crescimento, esterilidade, epilepsia, abortos, autismo, manifestações psiquiátricas, fraqueza, já os sintomas gastrointestinais podem estar ausentes ou menos pronunciados (GREEN; CELLIER, 2007). Na forma silenciosa ocorre dano da mucosa intestinal com ausência de sintomatologia. Aparece principalmente naqueles que possuem familiares de primeiro grau portadores da patologia, (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009; RAUEN; BACK; MOREIRA, 2005).

O Conselho Nacional de Saúde (2009) através da portaria nº 307, de 17 de setembro de 2009, estabelece o protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da doença celíaca e em seu artigo 3º informa que por meio do exame da dosagem de anticorpos antitransglutaminase recombinante humana IgA, com a detecção quantitativa do anticorpo antitransglutaminase da classe IgA por ensaio imunoenzimático, é possível diagnosticar e acompanhar a Doença Celíaca.

Após identificação da patologia em um indivíduo, o tratamento consiste na dieta isenta de glúten, com o corte total e permanente da ingestão de trigo, centeio, cevada ou aveia e seus

derivados. Ainda não existem medicamentos que previnam os danos, ou que evitem a reação do intestino à presença do glúten. Após o afastamento do glúten da dieta a resposta clínica é rápida, os sintomas gastrointestinais desaparecem e a saúde melhora dentro de dias ou semanas. É importante ressaltar que a intolerância é qualitativa e, sendo assim, qualquer quantidade da proteína tóxica pode provocar alterações histológicas (AMBRÓSIO; CONTINI, 2007; BELL, 2005; CICLITIRA et al., 2005).

3.5 IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE SENSORIAL

Diante de um mercado competitivo as indústrias de alimentos têm procurado atender as exigências dos consumidores, e um recurso indispensável neste processo é a análise sensorial que através de suas diferentes técnicas dão suporte para as indústrias avaliarem a qualidade sensorial de seus produtos nas diferentes etapas de fabricação. E assim estudando as percepções, sensações e reações do consumidor sobre as características dos produtos, incluindo sua aceitação ou rejeição, a análise sensorial se faz necessária para medir, analisar e interpretar as reações geradas pelas características sensoriais dos produtos, utilizando como instrumento de análise os órgãos de sentido humano (MEILGAARD, et. al. 2006; MINIM, 2006; VACLAVIK; CHRISTIAN, 2007).

Os conhecimentos obtidos através da avaliação sensorial podem ser utilizados pelas empresas como base técnica para pesquisa, controle de qualidade, marketing e industrialização, o que resulta em redução dos riscos que aparecem nos processos de tomada de decisão, como é o caso dos testes afetivos que expressam a opinião do julgador quanto a sua aceitação e/ou preferência de um produto em relação a outros, baseando-se nas sensações geradas pelo consumo do alimento. É possível averiguar mais de uma característica do alimento ou preparação. Por avaliarem a opinião do julgador, são considerados testes subjetivos e são os que apresentam maior variabilidade nos resultados (DUTCOSKY, 1996; MINIM, 2013; BARBOZA, et. al. 2003).

Os testes afetivos são considerados também como testes de consumidores, pois julgadores não necessitam serem treinados, apenas serem consumidores habituais do produto ou potenciais. Eles são aplicados para avaliar a manutenção da qualidade, possibilidade de melhorar ou modificar os processos e também de desenvolver novos produtos. Podem ser classificados em testes de preferência ou testes de aceitação, e pode-se aproveitar para realizar o interesse de compra do produto pelos julgadores (CHAVES; SPROSSER, 2001; MINIM, 2013).

4 METODOLOGIA

A elaboração das formulações foi realizada no Laboratório de Panificação, as análises sensoriais foram aplicadas no Laboratório de Análise Sensorial e as análises microbiológicas no Laboratório de Microbiologia, todos localizados no Centro de Tecnologia – UFPB – Campus I.

4.1 ELABORAÇÃO DO BOLO DE ABÓBORA

Foram elaboradas três formulações, a primeira denominada FA contendo 0% de farinha de arroz em sua composição, a segunda denominada FB contendo 50% de farinha de arroz e 50% de farinha de trigo, e a terceira denominada FC, contendo 100% de farinha de arroz. Os ingredientes: farinha de arroz, farinha de trigo, leite integral, abóbora, açúcar mascavo, margarina, ovos, amido de milho, fermento químico em pó, canela e sal, utilizados na confecção dos bolos foram adquiridos em supermercados locais, e suas concentrações, para cada formulação (FA, FB e FC), estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Concentrações dos ingredientes para cada formulação do bolo de abóbora

Ingredientes	Formulações ¹		
	FA	FB	FC
Farinha de trigo (g)	1000	500	-
Farinha de arroz (g)	-	500	1000
Leite integral (mL)	1000	1000	1000
Abóbora cozida (g)	733	733	733
Açúcar mascavo (g)	500	500	500
Margarina (g)	500	500	500
Ovos (g)	300	300	300
Fermento em pó (g)	26	26	26
Canela (g)	3	3	3
Sal (g)	0,5	0,5	0,5

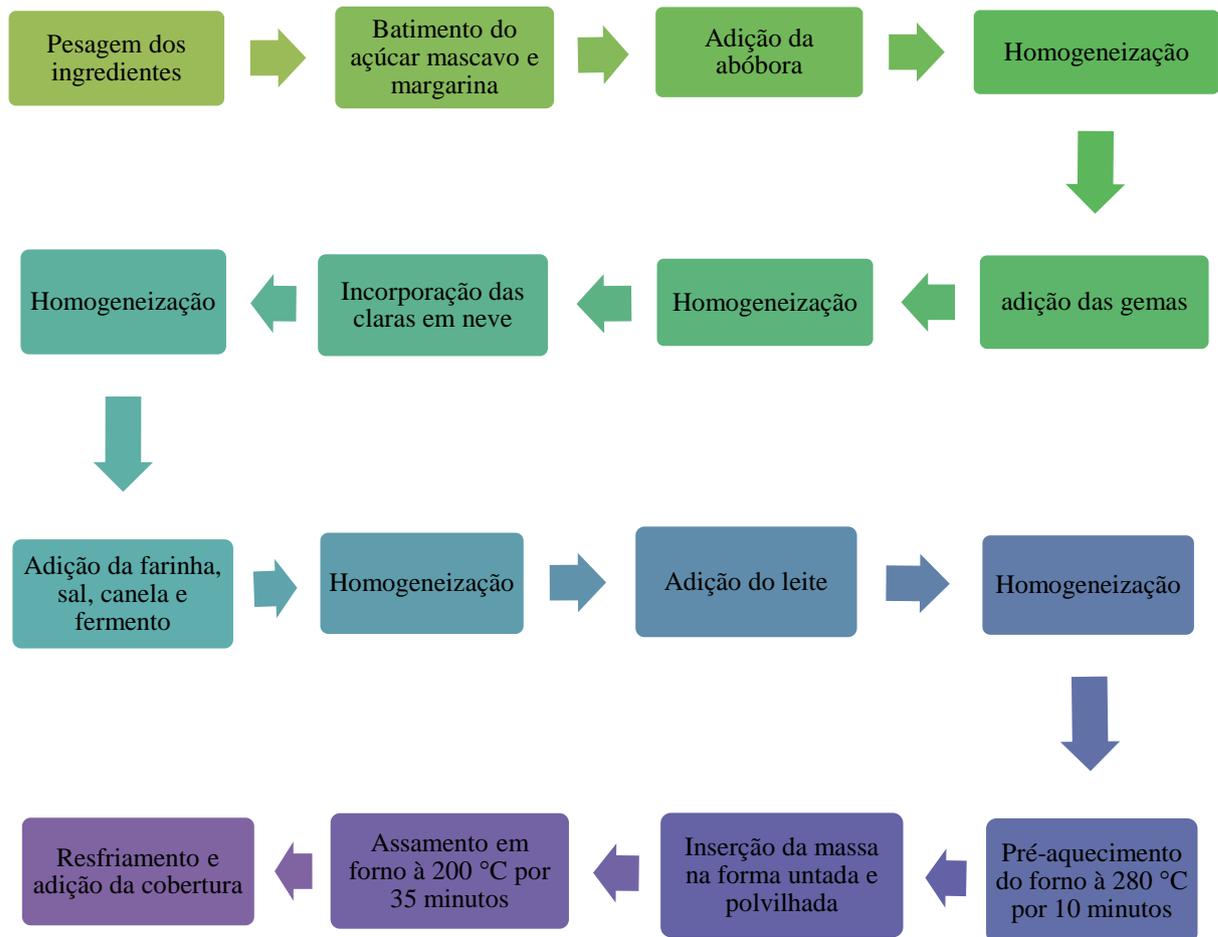
¹FA (0% de farinha de arroz); FB (50% de farinha de arroz); FC (100% de farinha de arroz).

Fonte: O autor.

Na elaboração das amostras os ingredientes foram misturados, de acordo com suas respectivas concentrações, da seguinte forma: batimento do açúcar mascavo juntamente com a margarina e a abóbora, em seguida inseriram-se as gemas. Foram incorporadas as claras em neve, posteriormente acrescentou-se a farinha, a canela, o sal, o fermento e o leite, sempre homogeneizando a mistura a cada adição de ingredientes até formar uma massa relativamente espessa, que foi depositado em forma retangular e assado em forno pré-aquecido a 200 °C,

por 35 minutos. Após o forneamento, os bolos foram mantidos nas formas de alumínio e resfriados à temperatura ambiente, em seguida receberam uma cobertura de chocolate. O fluxograma do processo está descrito no Figura 4.

Figura 4 - Fluxograma do processo de preparo do bolo de abóbora sem glúten



Fonte: O autor.

Os ingredientes utilizados na cobertura de chocolate, e suas respectivas concentrações, estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Concentrações dos ingredientes para formulação da cobertura de chocolate

Ingredientes	Concentrações
Leite integral (ml)	400
Creme de leite (ml)	400
Chocolate em pó (g)	60
Açúcar mascavo (g)	60
Amido de milho (g)	32

Fonte: O autor.

Na elaboração da cobertura de chocolate todos os ingredientes foram misturados e levados ao fogo brando até obter uma massa cremosa e homogênea. Os bolos receberam a aplicação da cobertura sobre a superfície superior, com o auxílio de um pincel para confeitaria, sem serem retirados das formas de alumínio. O fluxograma do processo de preparo da cobertura de chocolate pode ser visualizado na Figura 5.

Figura 5 - Fluxograma do processo de preparo da cobertura de chocolate



Fonte: O autor.

4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises da microbiota contaminante foram realizadas de acordo com a RDC nº 12 de 02/01/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001), que contém o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, na qual em seu item 18 subitem b: “bolos, tortas e similares, doces ou salgados, com ou sem recheio e cobertura, refrigerados ou congelados”, preconiza as seguintes análises microbiológicas: Contagens de Coliformes a 45 °C e Pesquisa de *Salmonella* spp conforme metodologia descrita por Silva et. al. (2007).

4.3 ANÁLISE SENSORIAL

O teste sensorial foi realizado após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, que atende as exigências ética e científica disposta na Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS) sob o número do Protocolo 050824/2014 e do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 32513414.8.0000.5188, reconhecido pela comissão Nacional em Pesquisa (CONEP).

Para a determinação dos principais atributos sensoriais, foi aplicado o teste afetivo de aceitação com 65 julgadores não treinados, de ambos os gêneros, com idade entre 19 e 53 anos, funcionários, docentes e discentes da UFPB, recrutados por meio de questionário

impresso (APÊNDICE A) adotando como critério de seleção o consumo de bolo, não apresentar intolerância, alergia ou restrição a qualquer um dos ingredientes da formulação e terem disponibilidade e interesse em realizar o teste. A cada julgador foi apresentado o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE B), informando sobre a natureza da pesquisa, objetivos, finalidade, riscos potenciais e/ou incômodos, no qual puderam assinar autorizando sua participação voluntária na pesquisa.

O teste ocorreu em uma única sessão em cabines individuais sob luz branca, sendo as três amostras servidas em pratos descartáveis e apresentadas monadicamente. Para o teste de Aceitação foram analisados os seguintes atributos: aparência, cor, textura, sabor e aceitação global, foram avaliados utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de uma extremidade a outra desde “gostei muitíssimo” com nota igual a 9 à “desgostei muitíssimo”, com nota igual a 1, com a mediana de “nem gostei, nem desgostei” com nota igual a 5 (FARIA; KATUME, 2008) conforme descrito na Figura 4.

Figura 4 - Ficha de avaliação utilizada no teste de aceitação sensorial e atitude de compra

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA													
Análise sensorial de bolo de abóbora sem glúten													
Nome: _____	Idade: _____												
Gênero: () Masculino () Feminino	Escolaridade: _____												
<p>Você está recebendo uma amostra de bolo. Por favor, deguste-a e atribua uma nota para cada característica de acordo com a escala abaixo:</p>													
(9) Gostei Muitíssimo (8) Gostei Muito (7) Gostei Moderadamente (6) Gostei Ligeiramente (5) Nem gostei, Nem Desgostei. (4) Desgostei Ligeiramente (3) Desgostei Moderadamente (2) Desgostei Muito (1) Desgostei Muitíssimo	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>ATRIBUTO</th> <th>NOTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aparência</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cor</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sabor</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aceitação global</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ATRIBUTO	NOTA	Aparência		Cor		Textura		Sabor		Aceitação global	
ATRIBUTO	NOTA												
Aparência													
Cor													
Textura													
Sabor													
Aceitação global													
<p>Por favor, assinale a alternativa que representa a sua ATITUDE DE COMPRA, quanto à amostra de bolo analisada:</p>													
() 5- Compraria () 4 - Possivelmente compraria () 3 - Talvez compraria/ talvez não compraria () 2 - Possivelmente não compraria () 1 - Não compraria													
Comentários:													
Obrigado!													

Fonte: O autor.

Além da atribuição de notas para cada amostra, os julgadores responderam sobre a atitude em consumir o produto elaborado. “Para esta avaliação foi utilizada uma escala de cinco pontos, variando de “compraria” (5) a ‘não compraria” (1) (MEILGAARD et al., 1991).

O índice de aceitabilidade (IA) foi analisado considerando como 100% a maior nota alcançada na avaliação global dos produtos analisados e adotando como critério para a classificação satisfatória o índice de aceitação igual ou superior a 70% (TEIXEIRA et al., 1987). Para este cálculo adotamos a equação 1:

$$IA = \frac{A \times 100}{B} \quad (1)$$

Onde: A = Nota média obtida e B = Nota máxima dada ao produto.

O percentual de aceitação, indiferença e rejeição para cada atributo, foi calculado a partir dos resultados obtidos na avaliação do teste de Aceitação utilizando os 9 pontos da escala hedônica. A aceitação foi calculada pelo somatório dos percentuais dos escores de “gostei ligeiramente” (6) à “gostei muitíssimo” (9), a indiferença é igual ao percentual obtido no escore “nem gostei/nem desgostei” (5) e a rejeição foi calculada pelo somatório dos percentuais dos escores de “desgostei ligeiramente” (4) à “desgostei muitíssimo” (1).

Os instrumentos foram aplicados utilizando-se um procedimento padrão para garantir um mínimo de respostas enviesadas, com o mínimo possível de intervenções nos processos de aplicação dos questionários. Explicações foram efetuadas apenas quando solicitados, mas nunca de conteúdo, apenas de forma.

4.4 ANALISE ESTATÍSTICA

Os dados sensoriais foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), utilizando o programa *ASSISTAT 7.7 Beta*, sendo realizado o teste de comparação de médias de *Tukey* ao nível de 5% de significância. Já a confecção de gráficos foi realizada no programa *Microsoft Office Excel*.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas do bolo de abóbora com substituição de farinha de trigo por farinha de arroz nas concentrações de 0%, 50% e 100% estão expressos na Tabela 3. As formulações estavam dentro do padrão microbiológico nacional estabelecido (BRASIL, 2001), confirmando que os bolos foram preparados dentro das normas de Boas Práticas de Fabricação indicando boas condições higiênico-sanitárias, estando os produtos aptos para consumo humano.

Tabela 3 - Resultados das análises microbiológicas para as formulações de bolo

Microrganismos	RDC nº 12/2001	FA*	FB*	FC*
<i>Salmonella</i> sp 25 g ⁻¹	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Coliformes 45 °C NMP.g ⁻¹	Máximo 10 ²	= 3,6	= 3,0	< 3,0

*FA = 0% de farinha de arroz, FB = 50% de farinha de arroz, FC = 100% de farinha de arroz.

Fonte: Dados da pesquisa.

5.2 ANÁLISE SENSORIAL

5.2.1 Teste de aceitação

Os resultados dos testes de aceitação e atitude de compra foram submetidos à estatística e os valores médios obtidos estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Valores médios com grandezas diferentes para aceitação e atitude de compra, obtidos através da análise sensorial das formulações desenvolvidas.

Formulações	Aceitação				Aceitação Global	Atitude de compra
	Aparência	Textura	Cor	Sabor		
FA*	6,9 ^a	6,5 ^a	6,8 ^a	6,5 ^a	6,5 ^a	3,2 ^a
FB*	7,7 ^b	7,5 ^b	7,5 ^b	7,5 ^b	7,5 ^b	4,1 ^b
FC*	8,0 ^b	4,4 ^b				

*FA (0% de farinha de arroz); FB (50% de farinha de arroz); FC (100% de farinha de arroz).

Nas colunas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, para o teste de Tukey ($p > 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa.

É possível verificar na Tabela 4, que as amostras FB e FC, em todos os atributos, não diferiram sensorialmente ($p > 0,05$), e ambas as amostras diferiram sensorialmente e obtiveram melhores avaliações que a amostra FA ($p < 0,05$), indicando que a formulação sem glúten (FC) foi bem aceita pelos julgadores. Em relação à intenção de compra tanto a FC quanto a FB tiveram médias em torno de 4 indicando que os julgadores possivelmente comprariam estes produtos.

Guimarães, Freitas e Silva (2010) quando avaliaram três bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (FEM) encontraram que os atributos aroma e sabor foram distintos ($p < 0,05$) entre as formulações contendo 7 e 30% de FEM. O bolo elaborado com 7% de FEM, em relação ao atributo cor, classificou-se como ligeiramente melhor do que o controle. De um modo geral, os resultados revelam que os julgadores consideraram o bolo contendo 7% de FEM ligeiramente melhor do que o bolo sem a adição da FEM (bolo padrão) em relação aos quatro atributos sensoriais avaliados (cor, aroma, textura e sabor), enquanto que o bolo contendo 30% de FEM foi considerado ligeiramente pior, exceto na textura, que foi indiferente.

Simon (2014) ao analisar quatro formulações de brownie de chocolate sem glúten, sendo FT1 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana), FT2 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana), FT3 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana) e FT4 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana), verificou que houve diferença significativa ($p < 0,05$) para os atributos cor, sabor residual, aparência e aceitação global. E que as formulações FT1 e FT4 diferiram significativamente com 95% de confiança indicando que a redução da farinha de arroz na formulação e aumento da farinha de trigo sarraceno, foi mais bem aceita pelos julgadores.

Já nos bolos sem glúten a base de arroz quebrado e casca de mandioca, formulados por Souza et al. (2013) com diferentes níveis de substituição (0%, 25%, 50%, 75% e 100%) de FA (farinhas de arroz) por FCM (farinha de casca de Mandioca) não houve diferenças em relação à aceitação para a aparência, aroma, textura e sabor, indicando a possibilidade de se empregar diferentes níveis de FA por FCM.

Silva et al. (2014) ao desenvolverem uma farinha mista com e sem o efeito da extrusão, e aplicação de ambas na obtenção de um bolo isento de glúten verificaram que, para todos os atributos, os bolos apresentaram diferença significativa, onde para o Bolo com Farinha Mista (BFM) as notas foram todas maiores que as do Bolo com Farinha Mista Extrusada (BFME). Através das notas de aceitação verificaram que os dois bolos tiveram uma

boa aceitação no geral. No entanto, em relação à intenção de compra, os julgadores revelaram uma preferência maior pelo BFM, onde não foi atribuído em nenhum item de avaliação nota menor que 4, que no bolo FME foram atribuídas.

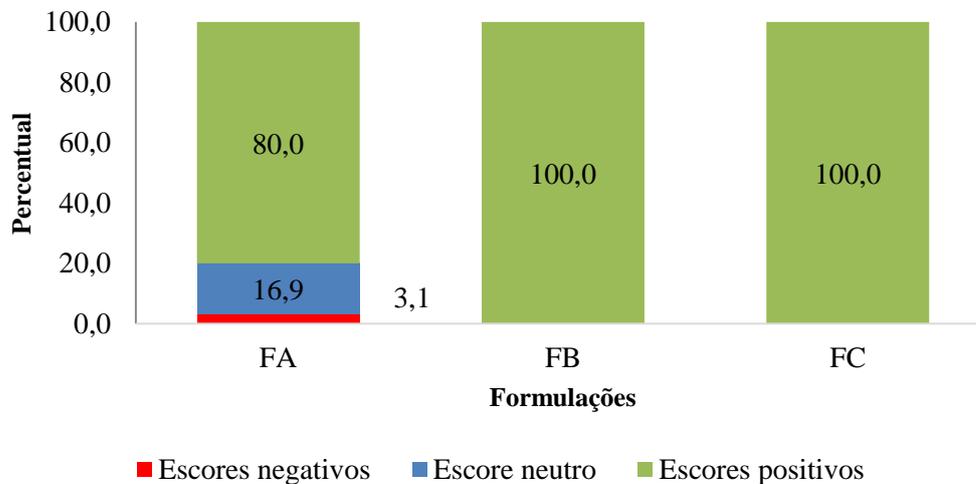
Pereira (2016) ao desenvolver bolos e biscoitos sem glúten a partir da utilização da farinha de resíduo de caju verificou que a amostra de bolo sem glúten, de uma forma geral teve uma boa aceitação para todos os atributos, exceto para a textura. É válido ressaltar que para esse produto, houve maiores variações percentuais, deixando os resultados mais fragmentados. A amostra de biscoito em geral também demonstrou bons resultados.

Os estudos de Nobre (2015) registraram que as amostras de pão comercial (0% Farinha de arroz, 0% Fécula de Batata, 0% Farinha de Quinoa), pão padrão (0% de Farinha de Arroz, 50% Fécula de Batata e 50% Farinha de Quinoa), pão com 33 % de farinha de quinoa (33% Farinha de Arroz, 33% Fécula de Batata e 33% Farinha de Quinoa) e pão com 17% de farinha de quinoa (17% Farinha de Arroz, 66% Fécula de Batata e 17% Farinha de Quinoa) foram igualmente aceitos em relação à aparência, aroma e textura. Porém diferiram entre si ($p \leq 0,05$) em relação à cor, sabor e aceitação global.

De maneira similar Borges et al. (2013) observaram boa aceitação entre os julgadores de pães de forma contendo 10 e 15% de farinha de quinoa em substituição a farinha de trigo, considerando os atributos aroma, cor, aparência, textura e impressão global; com escores localizados entre os termos “gostei moderadamente” e “gostei muito”, além de terem apresentado atitude positiva quanto à intenção de compra. Houve diferença ($p < 0,05$) entre as formulações apenas para sabor.

No resultado do teste de aceitação foram analisados para cada atributo (aparência, textura, cor, sabor, aceitação global) os percentuais de escores positivos, neutros e negativos atribuídos a cada uma das três formulações do bolo de abóbora com substituição de farinha de trigo por farinha de arroz. Para o atributo aparência pode-se observar (Gráfico 1) que FB (formulação com 50% de farinha de arroz) e FC (formulação com 100% de farinha de arroz) alcançaram um percentual de 100% de escores positivos, já a FA (formulação com 0% de farinha de arroz) obteve um percentual de 80% de escore positivo, 16,9% de escore neutro e 3,1% de escore negativo.

Gráfico 1 – Percentual para o atributo aparência do bolo de abóbora, em relação ao resultado de escores positivos, neutros e negativos



FA (0% de farinha de arroz); **FB** (50% de farinha de arroz); **FC** (100% de farinha de arroz).
Fonte: Dados da pesquisa.

Simon (2014) ao analisar brownie de chocolate sem glúten obteve para as formulações FT1 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana), FT2 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana), FT3 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana) e FT4 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana), em relação à aparência, médias de 7,4, 7,7, 7,9 e 8,2 respectivamente o que equivale aos escores positivos, porém a maior média deste atributo foi para formulação com menor quantidade de farinha de arroz e goma xantana.

No estudo de Lacerda et al. (2009), biscoitos elaborados com 12,5%, 25%, 37,5% e 50% de substituição de farinha de trigo e fécula de mandioca por farelo de arroz desengordurado obtiveram escores relacionados à aparência de 6,43, 6,71, 6,91 e 6,70, respectivamente o que corresponde a “gostei ligeiramente” em uma escala hedônica estruturada com 9 pontos e não houve diferença ($P > 0,05$) entre as amostras.

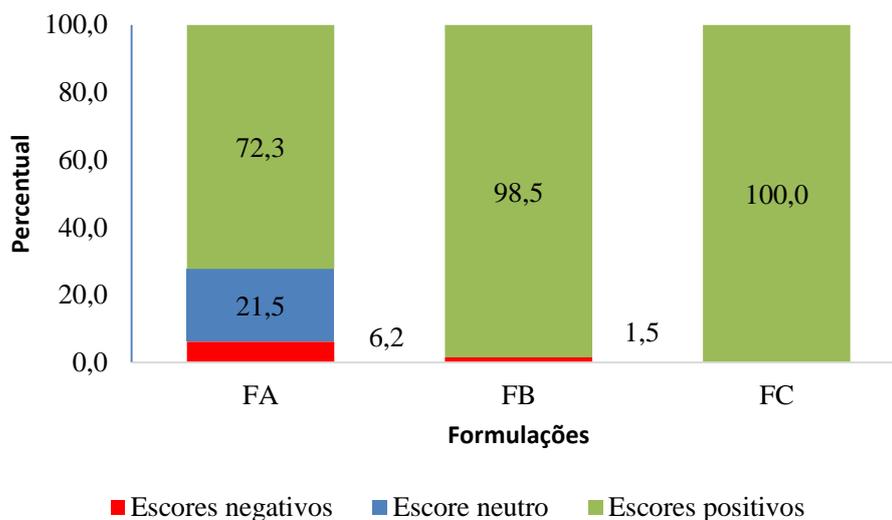
Já Mariani et al. (2015) ao avaliarem biscoitos sem glúten com os tratamentos padrão (FT com 130 g de farinha de trigo); tratamento 1 (FAFS com 55 g de farinha de arroz e 55 g de farinha de soja); tratamento 2 (FEFS com 55 g de farelo de arroz e 55 g de farinha de soja); e tratamento 3 (FAFEFS elaborado com 36,7 g de farinha de arroz, 36,7 g de farelo de arroz e 36,7 g de farinha de soja); encontraram que os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si ($p > 0,05$) em relação à aparência e obtiveram escore médio de 5,0, o que corresponde ao critério “nem gostei/ nem desgostei”.

Enquanto que os bolos sem glúten nas formulações B1 (100% farinha de arroz), B2 (75% farinha de arroz e 25% farinha de casca de mandioca), B3 (50% farinha de arroz e 50% farinha de casca de mandioca), B4 (25% de farinha de arroz e 75% de farinha de casca de mandioca) e B5 (100% farinha de casca de mandioca) produzidas por Souza et al. (2013), em relação a aparência apresentaram médias de 7,1, 6,7, 7,1, 6,8 e 7,0 respectivamente e neste caso a maior média obtida foi para a formulação 100% farinha de arroz.

Nobre (2015) avaliando as amostras de pão comercial (0% Farinha de arroz, 0% Fécula de Batata, 0% Farinha de Quinoa), pão padrão (0% de Farinha de Arroz, 50% Fécula de Batata e 50% Farinha de Quinoa), pão com 33 % de farinha de quinoa (33% Farinha de Arroz, 33% Fécula de Batata e 33% Farinha de Quinoa) e pão com 17% de farinha de quinoa (17% Farinha de Arroz, 66% Fécula de Batata e 17% Farinha de Quinoa) em relação à aparência não encontrou diferença sensorial significativa em nenhuma das amostras. E obtiveram médias de 7,2, 7,7 7,5 e 7,7 respectivamente para as amostras de pão comercial, pão padrão, pão 33% quinoa e pão 17% quinoa.

Analisando o atributo textura (Gráfico 2) observou-se que FC (formulação com 100% de farinha de arroz) alcançou um percentual de 100% de escores positivos, já FB (formulação com 50% de farinha de arroz) alcançou um percentual de 98,5% de escores positivos e 1,5% de escore negativo, enquanto que FA (formulação com 0% de farinha de arroz) obteve um percentual de 72,3% de escores positivos, 21,5% de escore neutro e 6,2% de escore negativo.

Gráfico 2 – Percentual para o atributo textura do bolo de abóbora, em relação aos escores positivos, neutros e negativos



FA (0% de farinha de arroz); **FB** (50% de farinha de arroz); **FC** (100% de farinha de arroz).
Fonte: Dados da pesquisa.

Para o atributo textura Simon (2014) não encontrou diferença significativa ($p>0,05$) em nenhuma das quatro formulações FT1 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana), FT2 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana), FT3 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana) e FT4 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana) as quais alcançaram médias de 7,3, 7,6, 7,6 e 7,9 respectivamente o que equivale aos escores positivos.

Enquanto que Souza et al. (2013) apesar de também não terem encontrado diferença significativa, em relação à textura, para suas formulações B1 (100% farinha de arroz), B2 (75% farinha de arroz e 25% farinha de casca de mandioca), B3 (50% farinha de arroz e 50% farinha de casca de mandioca), B4 (25% de farinha de arroz e 75% de farinha de casca de mandioca) e B5 (100% farinha de casca de mandioca) as mesmas obtiveram resultados menores apresentando médias de 6,3, 7,0, 6,6, 6,7 e 6,8 respectivamente.

Silva et al. (2014) ao desenvolverem uma farinha mista com e sem o efeito da extrusão, e aplicação de ambas na obtenção de um bolo isento de glúten verificaram que, em relação a textura houve diferenças sensoriais significativas entre os bolos, onde os percentuais de aceitação foram de 86,16% para o BFM (Bolo com Farinha Mista) e de 78,83% para o BFME (Bolo com Farinha Mista Extrusada). Foi atribuída nota 9 por 33,33% dos julgadores para o BFM e 16,67% para o FME. O BFM não obteve nota menor que 4, diferentemente do BFME.

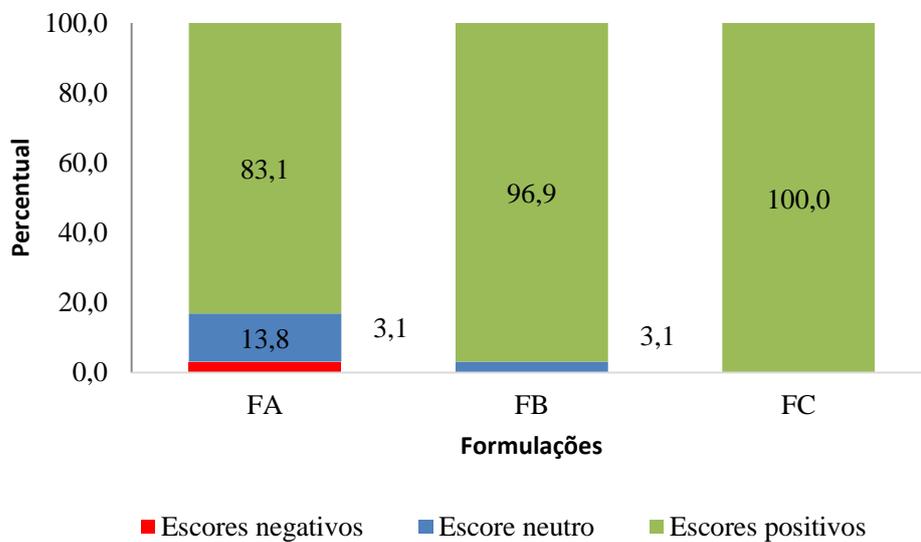
Pereira (2016) ao desenvolver bolos e biscoitos sem glúten a partir da utilização da farinha de resíduo de caju verificou-se que na amostra de bolo sem glúten para o atributo textura, houve um maior percentual para opção “desgostei ligeiramente”, com 26,92%, seguido de “gostei”, com 23,08%, e “gostei ligeiramente”, com 21,15%. Em relação à textura do biscoito, a opinião dos julgadores sobre esse atributo se apresentou muito variada, pois o maior percentual expresso foi para a variável “gostei ligeiramente” com 25,86% e 24,14% para “gostei”.

Enquanto que Nobre (2015) avaliando as amostras de pão comercial (0% Farinha de arroz, 0% Fécula de Batata, 0% Farinha de Quinoa), pão padrão (0% de Farinha de Arroz, 50% Fécula de Batata e 50% Farinha de Quinoa), pão com 33 % de farinha de quinoa (33% Farinha de Arroz, 33% Fécula de Batata e 33% Farinha de Quinoa) e pão com 17% de farinha de quinoa (17% Farinha de Arroz, 66% Fécula de Batata e 17% Farinha de Quinoa) em relação à textura não encontrou diferença sensorial significativa em nenhuma das amostras. E

obtiveram médias de 6,9, 7,0, 6,7 e 7,0 respectivamente para as amostras de pão comercial, pão padrão, pão 33% quinoa e pão 17% quinoa.

Avaliando o atributo cor (Gráfico 3), verificou-se que FC (formulação com 100% de farinha de arroz) alcançou um percentual de 100% de escores positivos, já FB (formulação com 50% de farinha de arroz), alcançou um percentual de 96,9% de escores positivos e 3,1% de escore neutro. FA (formulação com 0% de farinha de arroz) obteve um percentual de 83,1% de escores positivos, 13,8% de escore neutro e 3,1% de escore negativo.

Gráfico 3 - Gráfico do atributo cor do bolo de abóbora, em relação ao resultado percentual de escores positivos, neutros e negativos



FA (0% de farinha de arroz); **FB** (50% de farinha de arroz); **FC** (100% de farinha de arroz).
Fonte: Dados da pesquisa.

Para o atributo cor, Simon (2014) não encontrou diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações FT2 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana), FT3 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana) e FT4 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana) as quais alcançaram médias de 7,8, 8,0 e 8,1 respectivamente o que equivale aos escores positivos e para a formulação FT1 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana), a média obtida foi de 7,4.

Pereira (2016) ao desenvolver bolos e biscoitos sem glúten a partir da utilização da farinha de resíduo de caju verificou-se que na amostra de bolo sem glúten para o atributo cor o maior percentual foi para a variável “gostei” (28,85%), seguido de 25% para a variável “gostei ligeiramente”, e 21,15% para “gostei muitíssimo”. Em relação a cor do biscoito o

maior percentual foi para variável “gostei” com 43,10%, seguidos das variáveis “gostei ligeiramente” com 18,97% e “nem gostei/ nem desgostei” com 17,24%.

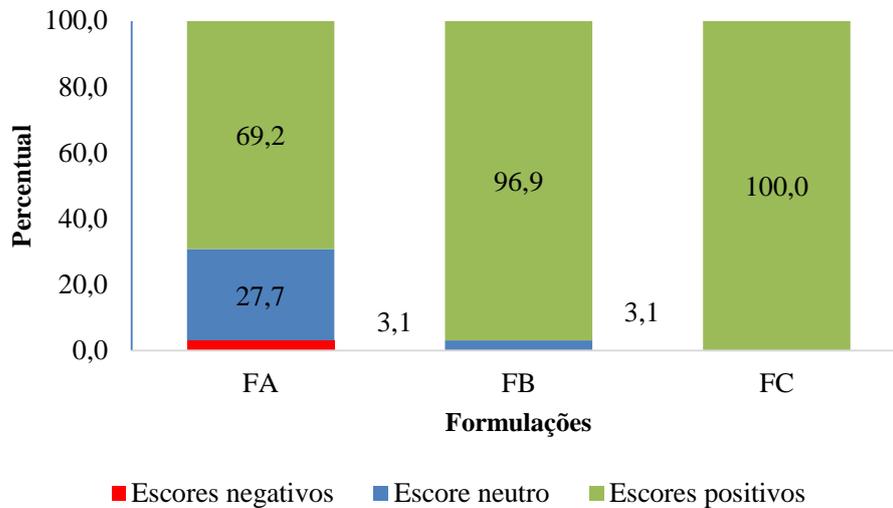
Nobre (2015) avaliando as amostras de pão comercial (0% Farinha de arroz, 0% Fécula de Batata, 0% Farinha de Quinoa), pão padrão (0% de Farinha de Arroz, 50% Fécula de Batata e 50% Farinha de Quinoa), pão com 33 % de farinha de quinoa (33% Farinha de Arroz, 33% Fécula de Batata e 33% Farinha de Quinoa) e pão com 17% de farinha de quinoa (17% Farinha de Arroz, 66% Fécula de Batata e 17% Farinha de Quinoa) em relação à cor, a amostra contendo 17% de farinha de quinoa apresentou maior aceitabilidade entre os julgadores em relação ao pão sem glúten comercial, porém aceitabilidade equivalente aos demais produtos formulados - pão padrão e pão contendo 33% de farinha de quinoa.

Já Mariani et al. (2015) ao avaliarem biscoitos sem glúten com os tratamentos padrão (FT com 130 g de farinha de trigo); tratamento 1 (FAFS com 55 g de farinha de arroz e 55 g de farinha de soja); tratamento 2 (FEFS com 55 g de farelo de arroz e 55 g de farinha de soja); e tratamento 3 (FAFEFS elaborado com 36,7 g de farinha de arroz, 36,7 g de farelo de arroz e 36,7 g de farinha de soja); em relação ao atributo cor verificaram que não houve diferença significativas entre os tratamentos alternativos obtendo em média a nota 5,0. A formulação padrão apresentou média de nota inferior quanto à cor, entretanto não houve diferença estatística com o tratamento FAFS.

Borges et al. (2013) analisando os pães de forma contendo farinha mista de trigo e quinoa nas formulações F10 (10% de farinha de quinoa) e F15 (15% de farinha de quinoa) encontraram, em relação a cor, escores localizados entre os termos “gostei moderadamente” e “gostei muito” e obtiveram médias de 7,83 e 7,96 respectivamente apresentando boa aceitação.

Examinando o atributo sabor (Gráfico 4), verificou-se que FC (formulação com 100% de farinha de arroz) alcançou um percentual de 100% de escores positivos, já FB (formulação com 50% de farinha de arroz), alcançou um percentual de 96,9% de escores positivos e 2,0% de escore neutro. FA (formulação com 0% de farinha de arroz) obteve um percentual de 83,1% de escores positivos, 13,8% de escore neutro e 3,1% de escore negativo.

Gráfico 4 – Percentual para o atributo sabor do bolo de abóbora, em relação ao percentual de escores positivos, neutros e negativos



FA (0% de farinha de arroz); **FB** (50% de farinha de arroz); **FC** (100% de farinha de arroz).
Fonte: Dados da pesquisa.

Para o atributo sabor, Simon (2014) não encontrou diferença significativa ($p > 0,05$) em nenhuma das formulações FT1 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana), FT2 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana), FT3 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana) e FT4 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana) as quais alcançaram médias de 7,6, 7,7, 7,6 e 8,1 respectivamente o que equivale aos escores positivos.

Enquanto que Souza et. al. (2013) apesar de também não terem encontrado diferença significativa em suas formulações B1 (100% farinha de arroz), B2 (75% farinha de arroz e 25% farinha de casca de mandioca), B3 (50% farinha de arroz e 50% farinha de casca de mandioca), B4 (25% de farinha de arroz e 75% de farinha de casca de mandioca) e B5 (100% farinha de casca de mandioca) as mesmas obtiveram médias de 6,8, 6,7, 6,6, 6,6 e 6,3 respectivamente, resultados inferiores aos encontrados por Simon.

Pereira (2016) ao desenvolver bolos e biscoitos sem glúten a partir da utilização da farinha de resíduo de caju verificou-se que na amostra do bolo sem glúten apenas 9,62% dos provadores afirmaram ter “gostado muitíssimo” do sabor do produto. Todavia, os resultados mostram que o produto foi bem aceito com relação ao sabor, já que as variáveis “gostei” e “gostei ligeiramente”, foram as que apresentaram maiores percentuais para este atributo (32,69% e 28,85%, respectivamente). Para as amostras de biscoito sem glúten no que diz

respeito ao sabor, o maior percentual foi para a variável “gostei” com 37,93%, e 27,59% referente a “gostei ligeiramente”, enquanto que “gostei muitíssimo” atingiu os 13,79%.

Os resultados de Nobre (2015) quanto ao sabor das amostras de pão comercial (0% Farinha de arroz, 0% Fécula de Batata, 0% Farinha de Quinoa), pão padrão (0% de Farinha de Arroz, 50% Fécula de Batata e 50% Farinha de Quinoa), pão com 33 % de farinha de quinoa (33% Farinha de Arroz, 33% Fécula de Batata e 33% Farinha de Quinoa) e pão com 17% de farinha de quinoa (17% Farinha de Arroz, 66% Fécula de Batata e 17% Farinha de Quinoa) indicaram que a amostra contendo 33% de farinha de quinoa obteve menor média (6,0) dentre os pães avaliados, tendo apresentado leve residual amargo, conforme comentários descritos por provadores nas fichas de avaliação. O pão sem glúten comercial, o pão padrão e o pão contendo 17% de farinha de quinoa foram igualmente aceitos em relação ao sabor e suas médias foram de 6,6, 7,1 e 6,8 respectivamente.

Em relação ao atributo sabor, Mariani et al. (2015) ao avaliarem biscoitos sem glúten com os tratamentos padrão (FT com 130 g de farinha de trigo); tratamento 1 (FAFS com 55 g de farinha de arroz e 55 g de farinha de soja); tratamento 2 (FEFS com 55g de farelo de arroz e 55 g de farinha de soja); e tratamento 3 (FAFEFS elaborado com 36,7g de farinha de arroz, 36,7 g de farelo de arroz e 36,7 g de farinha de soja); verificaram que não foi demonstrada diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos. Os tratamentos alternativos FAFS, FEFS e FAFEFS apresentaram escores médios entre 4,0 e 5,0 correspondendo à opção “indiferente” e “gostei regularmente”.

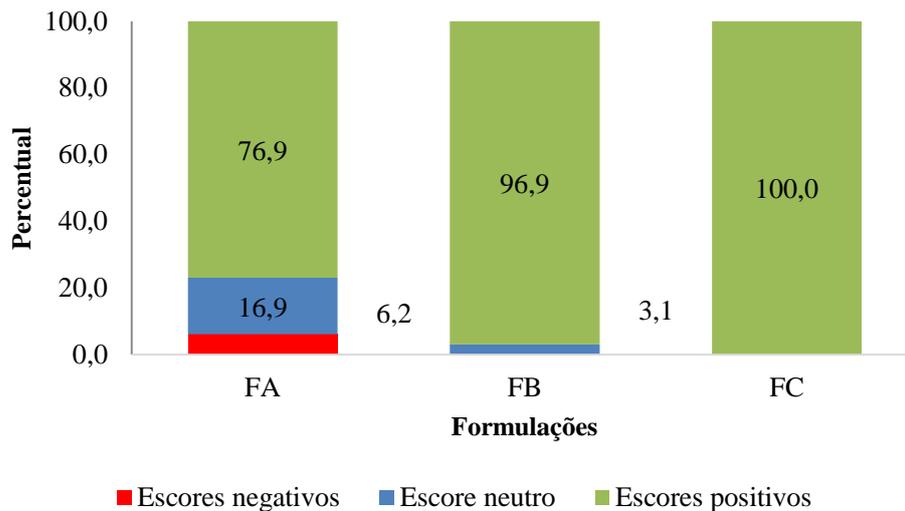
Em relação à aceitação global, pode-se observar (Gráfico 5) que FC alcançou a maior percentual de escore positivo que foi de 100%, seguida da FB, com 96,9%. Já FA obteve percentual 76,9% de escores positivos e os escores neutro e negativo somaram 27%.

Simon (2014) ao analisar a aceitação global do brownie de chocolate sem glúten encontrou diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras FT1 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana) e FT4 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana), sendo que FT4 não diferiu de FT2 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana), FT3 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana); onde as médias alcançadas pelas formulações FT1, FT2, FT3 e FT4 foram 7,42, 7,76, 7,60 e 8,06 respectivamente o que equivale aos escores positivos.

Pereira (2016) ao desenvolver bolos e biscoitos sem glúten a partir da utilização da farinha de resíduo de caju, em relação à aceitação global na amostra do bolo sem glúten verificou-se que 36,54% dos julgadores apontaram opção “gostei”, 25,00% a opção “gostei

ligeiramente” e 15,38% a opção “nem gostei/ nem desgostei”. Na amostra de biscoito sem glúten foi observado que a variável “gostei”, novamente se apresenta com o maior percentual 48,28%, seguida das opções “gostei ligeiramente” com 27,59% e “nem gostei/ nem desgostei” com 13,79%.

Gráfico 5 – Percentual para o atributo aceitação global do bolo de abóbora, em relação ao percentual de escores positivos, neutros e negativos



FA (0% de farinha de arroz); FB (50% de farinha de arroz); FC (100% de farinha de arroz).
Fonte: Dados da pesquisa.

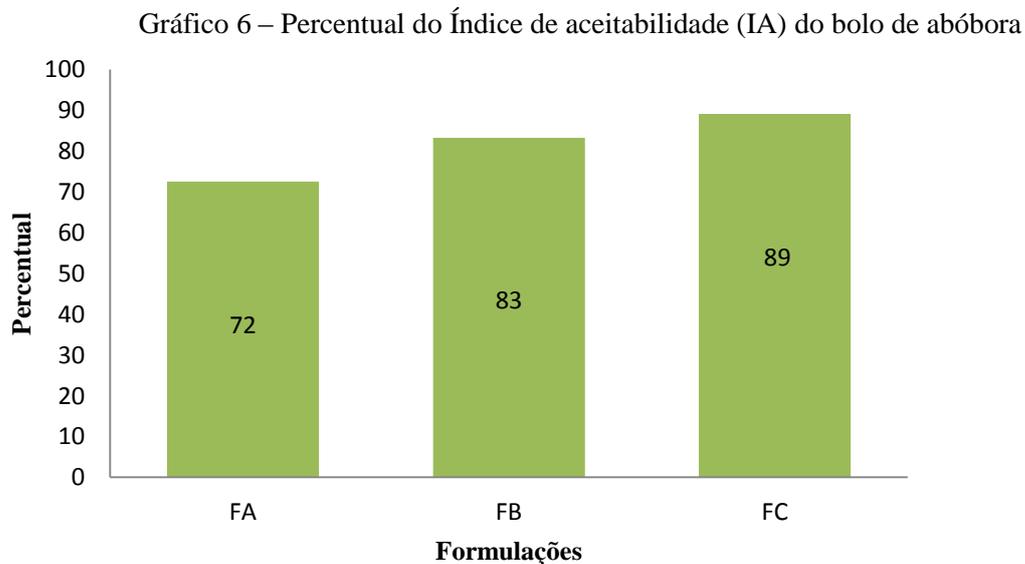
Os estudos de Nobre (2015) sobre as amostras de pão comercial (0% Farinha de arroz, 0% Fécula de Batata, 0% Farinha de Quinoa), pão padrão (0% de Farinha de Arroz, 50% Fécula de Batata e 50% Farinha de Quinoa), pão com 33 % de farinha de quinoa (33% Farinha de Arroz, 33% Fécula de Batata e 33% Farinha de Quinoa) e pão com 17% de farinha de quinoa (17% Farinha de Arroz, 66% Fécula de Batata e 17% Farinha de Quinoa) mostraram que a aceitação global do pão contendo 33% de farinha de quinoa foi inferior (em torno de 70%) à do pão padrão (em torno de 90%). Já o pão contendo esta farinha em proporção de 17% da mistura apresentou aceitação global (em torno de 80%) e que os produtos formulados foram igualmente aceitos em relação ao produto comercialmente disponível.

Mariani et al. (2015) em seus estudos quanto à aceitação global de biscoitos sem glúten com os tratamentos padrão (FT com 130 g de farinha de trigo); tratamento 1 (FAFS com 55 g de farinha de arroz e 55 g de farinha de soja); tratamento 2 (FEFS com 55 g de farelo de arroz e 55 g de farinha de soja); e tratamento 3 (FAFEFS elaborado com 36,7 g de farinha de arroz, 36,7 g de farelo de arroz e 36,7 g de farinha de soja); verificaram que os

tratamentos FAFEFS (5,23), FEFS (4,63) e FAFS (4,50) não apresentaram diferença estatística significativa ($p > 0,05$) em relação ao FT (5,17), sendo que os escores médios foram de aproximadamente 5,0 pontos, correspondendo a “gostei regularmente”. O biscoito FAFS demonstrou diferença estatística significativa ($p < 0,05$) em relação ao FAFEFS.

Borges et al. (2013) analisando a aceitação global dos pães de forma contendo farinha mista de trigo e quinoa nas formulações F10 (10% de farinha de quinoa) e F15 (15% de farinha de quinoa) encontraram, escores localizados entre os termos “gostei moderadamente” e “gostei muito” e obtiveram médias de 8,19 e 8,10 respectivamente apresentando boa aceitação.

O resultado do Índice de aceitabilidade (IA) foi expresso no Gráfico 6, é possível verificar que a amostra FC obteve maior IA (89%), seguido da formulação FB com 83% e FA com 72%, apresentando boa repercussão e demonstrando resultado satisfatório, visto que de acordo com Teixeira et al. (1987) para um produto ser considerado como aceito é necessário que obtenha IA de no mínimo 70%.



FA (0% de farinha de arroz); **FB** (50% de farinha de arroz); **FC** (100% de farinha de arroz).
Fonte: Dados da pesquisa.

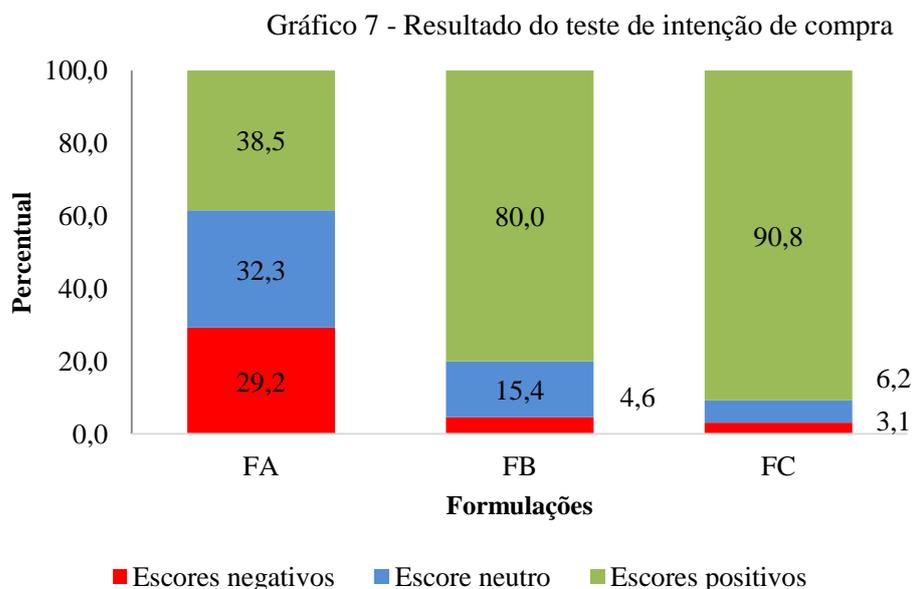
Pereira (2016) ao desenvolver bolos e biscoitos sem glúten a partir da utilização da farinha de resíduo de caju verificou-se que na amostra do bolo sem glúten o índice de aceitabilidade (IA) foi igual a 72,57%, já a amostra de biscoito sem glúten o índice de aceitabilidade (IA) foi de 75,00%, comprovando que tanto o bolo quanto o biscoito sem glúten tiveram boa aceitação.

Os estudos de Simon (2014) sobre brownie de chocolate sem glúten mostraram que as formulações FT2 (70% farinha de arroz, 30% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana), FT3 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,4% de goma xantana) e FT4 (60% farinha de arroz, 40% farinha de trigo sarraceno e 0,2% de goma xantana) apresentaram mais de 86% de índice de aceitabilidade (I. A.).

Guimarães, Freitas e Silva (2010) quando avaliaram três bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (FEM) encontraram que o índice de aceitabilidade dos bolos sem FEM e com 7% FEM também foi considerado bom. Porém apenas o bolo contendo 7% de FEM obteve índice acima de 70%, conferindo-lhe boa aceitação.

5.2.2 Teste de intenção de compra

Através deste teste foi possível perceber (Gráfico 7) que a formulação FC (com 100% de farinha de arroz) teve o maior percentual de intenção de compra já que 90,8% foram de escores positivos que englobam as notas 5 (compraria o produto) e 4 (possivelmente compraria), enquanto que os escores neutro (que corresponde a nota 3 = talvez compraria/ talvez não compraria) e negativo (que correspondem as notas: 2 = possivelmente não compraria, e 1 = não compraria) somaram 9,3%.



FA (0% de farinha de arroz); FB (50% de farinha de arroz); FC (100% de farinha de arroz).
Fonte: Dados da pesquisa.

Para formulação FB (50% de farinha de arroz) os julgadores também se mostraram interessados em comprar o produto, pois percentual de escores positivos foi de 80,0% enquanto que os escores neutro (que corresponde a nota 3 = talvez compraria/ talvez não compraria) e negativo (que correspondem as notas: 2 = possivelmente não compraria, e 1 = não compraria) somaram 20,0%.

Já para a formulação FA (0% de farinha de arroz) os julgadores se mostraram em dúvida quanto à intenção de compra, pois os percentuais de escores neutros (que corresponde a nota 3 - talvez compraria/ talvez não compraria) e negativo (que correspondem as notas 2 - possivelmente não compraria, e 1 - não compraria) somaram 61,5%, enquanto que o percentual de escore positivo atingiu apenas 38,5%. Cabe ressaltar que nenhuma formulação recebeu a nota 1 = não compraria.

Pereira (2016) ao desenvolver bolos e biscoitos sem glúten a partir da utilização da farinha de resíduo de caju verificou em relação à intenção de compra do bolo sem glúten que os julgadores foram imparciais, pois o maior percentual (39%) foi para o escore neutro (nota 3 - talvez compraria/ talvez não compraria). Apesar de boa parte dos julgadores terem demonstrado imparcialidade, a soma do percentual dos escores positivos (que correspondem as notas 5 – compraria e 4 – possivelmente compraria) foi 34%, maior que o percentual dos escores negativos (que correspondem as notas 2 – possivelmente não compraria e 1 – jamais compraria) que somou 27%, o que aponta que o bolo sem glúten, desenvolvido com farinha de resíduo de caju, pode ser uma boa opção de produto a ser inserido no mercado.

Os estudos de Nobre (2015) sobre as amostras de pão comercial (0% Farinha de arroz, 0% Fécula de Batata, 0% Farinha de Quinoa), pão padrão (0% de Farinha de Arroz, 50% Fécula de Batata e 50% Farinha de Quinoa), pão com 33 % de farinha de quinoa (33% Farinha de Arroz, 33% Fécula de Batata e 33% Farinha de Quinoa) e pão com 17% de farinha de quinoa (17% Farinha de Arroz, 66% Fécula de Batata e 17% Farinha de Quinoa) mostraram que 61% dos julgadores possuem atitude positiva de compra para o pão contendo 17% de quinoa, uma vez que provavelmente comprariam ou certamente comprariam o produto. O pão contendo 33% de quinoa apresentou atitude positiva de compra para 45% dos julgadores. Para o produto padrão, 74% dos provadores demonstraram atitude positiva de compra, enquanto que para o produto comercial, 58% dos provadores.

Quanto à intenção de compra de biscoitos sem glúten, os estudos de Mariani et al. (2015) revelaram cerca de 40% dos avaliadores comprariam o biscoito com tratamento 3 (FAFEFS elaborado com 36,7 g de farinha de arroz, 36,7 g de farelo de arroz e 36,7 g de farinha de soja), enquanto que o biscoito com tratamento 2 (FEFS com 55 g de farelo de arroz

e 55 g de farinha de soja) recebeu a menor intenção de compra, cerca de 9%. Já os biscoitos com os tratamentos padrão (FT com 130 g de farinha de trigo) e tratamento 1 (FAFS com 55 g de farinha de arroz e 55 g de farinha de soja) receberam em torno de 25% e 27% respectivamente.

Borges et al (2013) encontraram uma atitude positiva (certamente compraria) quanto à intenção de compra dos pães de forma contendo farinha mista de trigo e quinoa para ambas as formulações F10 (10% de farinha de quinoa) e F15 (15% de farinha de quinoa) onde 71,74% e 69,57% dos julgadores revelaram que certamente comprariam (escore 5) os pães de forma F10 e F15, respectivamente. Apenas o pão F15 apresentou votação para as opções provavelmente não compraria (2,90%, escore 2) e certamente não compraria (0,73%, escore 1).

Souza et al. (2013) analisando suas formulações B1 (100% farinha de arroz), B2 (75% farinha de arroz e 25% farinha de casca de mandioca), B3 (50% farinha de arroz e 50% farinha de casca de mandioca), B4 (25% de farinha de arroz e 75% de farinha de casca de mandioca) e B5 (100% farinha de casca de mandioca) quanto à intenção de compra, verificaram que muitos dos julgadores (34%, 48%, 44% e 35%, respectivamente para B1, B2, B3 e B4) indicaram que “talvez comprasse / talvez não comprasse” (escore 3), atingindo assim o ponto de corte definido neste estudo. B5 destacou-se pela intenção de compra, já que a opção mais escolhida (40% dos consumidores) foi a de “possivelmente compraria” (escore 4), indicando inclusive a possibilidade de uma substituição total.

6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do bolo de abóbora utilizando a farinha de arroz em substituição da farinha de trigo, mostrou-se por meio dos resultados que as três formulações desenvolvidas estavam dentro dos padrões microbiológicos nacionais estabelecidos e que na análise sensorial, das três formulações, a FC que continha 100% de farinha de arroz se destacou e obteve melhores resultados em todos os atributos, alcançando assim um alto índice de aceitabilidade (89%) e intenção de compra (90,8%). Assim, pode-se afirmar que a formulação desenvolvida sem glúten teve ótima aceitação e é uma alternativa viável atendendo aos indivíduos celíacos.

REFERÊNCIAS

ABIP, ITPC. **Performance do setor de panificação e confeitaria brasileiro em 2015**. Disponível em <<http://www.abip.org.br/site/sobre-o-setor-2015/>>.

ABIP, ITPC, SEBRAE. **Central de Panificação – Panificação e Confeitaria**. 2012. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/sebrae/>>

ABIP, ITPC, SEBRAE. **Painel do mercado de Panificação e Confeitaria**. 2011. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/sebrae/>>

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

ANJUM, F. M. et al. Wheat gluten: high molecular weight glutenin subunits - structure, genetics, and relation to dough elasticity. **Journal of Food Science**, v. 72, n. 3, p. 56-63, 2007.

BARBOZA, L. M. V.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil Alimentos (Online)**, São Paulo, n. 18, jan./fev. 2003.

BELL, M. Doença Celíaca: diagnóstico e tratamento. **Medical Update**. São Paulo, v. 3, n. 21, p. 27-31, mar./abr. 2005.

BORGES, et al. Caracterização físico-química e sensorial de pão de forma contendo farinha mista de trigo e quinoa. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 15, n. 3, p. 305-319, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 137, de 29 de maio de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância sanitária. Resolução n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] União**. Brasília, Seção I, nº 7-E, p.45-53, 2001.

BROWN, I.; MINO-KENUDSON, M. DESHPANDE, V.; LAUWERS, G.Y. Intraepithelial lymphocytosis in architecturally preserved proximal small intestinal mucosa: An increasing diagnostic problem with a wide differential diagnosis. *Arch Pathol Lab Med*; 130: 1020-5. 2006.

CAFÉ, et. al. Cadeia produtiva do trigo. **BNDES Setorial**, n. 18, p. 193-220, 2003.
Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set1806.pdf>>. Acesso em: 24 de Maio de 2014.

CÉSAR, A. S.; GOMES, J.C.; STALIANO, C.D.; FANNI, M.L.; CHAVES, M. **Elaboração de pão sem glúten**. *Ceres*. 53 (306): 150-5. 2006.

CICLITIRA, P. J.; JOHNSON M. W.; DEWAR, D. H.; ELLIS H. J. The pathogenesis of coeliac disease. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 26, p. 421- 458, 2005.

CICLITIRA, P. J.; MOODIE, S. J. Coeliac disease. **Best Practice e Research Clinical Gastroenterology**, v. 17, n. 2, p. 181–195, 2003.

COELHO, L. M.; WOSIACKI, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n3, p. 582-588, 2010.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Draft Revised Standard for Foods for Special Dietary Use for Persons Intolerant to Gluten, Joint **FAO/WHO** Food Standards Program, 30ty Session, ALINORM08/31/26 Appendix III, July 2008.

COLLIN, P.; THORELL, L.; KAUKINEN, K.; MAKI M. The safe for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coliac disease? **Alimentary Pharmacology and Therapeutics**, v. 19, n. 12, p. 1277-1283, 2004.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (CNS). **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da doença celíaca**. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, DF, Seção I, p. 79-81, 18 set. 2009. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/cian/protocolo_celiaco.html>

CHAVES, J. B. P.; SPROSSER, R. L., **Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas**. Viçosa: Imprensa Universitária. Universidade Federal de Viçosa, 81p. 2001.

DEWAR, D. H.; AMATO, M.; ELLIS, H. J.; POLLOCK, E. L.; GONZALEZ-CINCA, N.; WIESER, H.; CICLITIRA, P..J. The toxicity of high molecular weight glutenin subunits of wheat to patients with coeliac disease. **European Journal of Gastroenterology and Hepatology**, v. 15, n. 5, p. 483-491, 2006.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat, 1996. 123 p.

EMBRAPA, 2012. Cultivo do arroz irrigado no Brasil: consumo, mercado e comercialização do arroz no Brasil.

FASANO, A.; CATASSI, C. **Current approaches to diagnosis and treatment of celiac disease: an evolving spectrum.** *Gastroenterology*; 120:636-65. 2001.

FARIA, E.V.; KATUME, Y. Técnicas de análise sensorial. Campinas: ITAL, 2. ed. 120 P. 2008.

FRASER, P. D., BRAMLEY, P. M. The biosynthesis and nutritional uses of carotenoids. **Progress in Lipid Research**, v. 43, p. 228-265, 2004.

GARCIA, F. A. Farinha de arroz: bom para quem produz bom para quem consome. *Arroz em Foco*, 2007. Disponível em: <<http://www.arroz.agr.br/site/arrozemfoco/070129.php>>. Acesso em: 09 de março de 2015.

GALVÃO, et.al. Apresentação clínica de doença celíaca em crianças durante dois períodos, em serviço universitário especializado. **Arquivo de Gastroenterologia**, v. 41, n. 4, p. 234-238, 2004.

GÓMEZ, M.; MORALEJA, A.; OLIETE, B.; RUIZ, E.; CABALLERO, P.A. Effect of fibre size on the quality of fibre-enriched layer cakes. **LWT – Food Science and Technology**, v. 43, n. 1, p. 33-38, 2010.

GORGÔNIO, C. M. S.; PUMAR, M.; MOTHÉ, C. G. Caracterização macroscópica e físico-química de bolo isento de açúcar, com fibra e sem glúten a base de farinha mista de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) e amido de milho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. vol. 31, n. 1, Campinas.2011.

GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J.; SILVA, V. L.M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.30, n. 2, p. 354-363, 2010.

GREEN, P. H. R.; CELLIER, C. Celiac Disease. **New England Journal of Medicine**, v. 357, n. 17, p. 1731-1734, 2007.

HAMILTON, R. S.; FARBER, L. J.; RUBIN, E. O Trato Gastrointestinal. **Patologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 650-730, 2002.

HEISLER, G. E. R.; ANTÔNIO, G.A.; MOURA, R. S.; MENDONÇA, C. R. B.; GRANADA, G.G. Viabilidade da substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz na merenda escolar. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n.3, p. 299-306, 2008.

HERA, E.; ELENA E.P.; BONASTRE, O.; MANUEL, G. Studies of the quality of cakes made with wheat-lentil composite flours. **LWT – Food Science and Technology**, v. 49, n. 1, p. 48-54, 2012.

HISCHENHUBER, C.; CREVEL, R.; JARRY, B.; MAKI, M.; MONERET-VAUTRIN, D. A.; ROMANO, A. Review article: safe amounts of gluten for patients with wheat allergy or coeliac disease. **Alimentary Pharmacology and Therapeutics**, v. 23, n. 5, p. 559-575, 2006.

HOULSTON, R.S.; FORD, D. **Genetics of coeliac disease**. From the Section of Epidemiology, Review. Institute of Cancer Research, Sutton, UK. 89:737-743, 1996.

HUDSON, E. No longer niche. **Baking & Snack International**, Montpellier, v. 5, n. 4, p. 20-21, 2009.

LACERDA, D. B. C. L.; SOARES, J. M. S.; BASSINELLO, P. Z.; SIQUEIRA, B. S.; KOAKUZU, S. N. Qualidade de biscoitos elaborados com farelo de arroz torrado em substituição à farinha de trigo e fécula de mandioca. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Caracas, v. 59, n. 2, p. 199-205, 2009.

MARIANI, M.; OLIVEIRA, V. R.; FACCIN, R.; RIOS, A. O.; VENZKE, J. G. **Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja**. *Braz. J. Food Technol.*, Campinas, v. 18, n. 1, p. 70-78, jan./mar. 2015.

MARTIN, P. Abóboras. **Nutrição em Pauta**. São Paulo, v. 10, n. 56, set./out. 2002. Disponível em: <<http://www.nutricaoempauta.com.br/novo/56/nutrigastro.html>>. Acesso em: 13 de Janeiro de 2014.

MAHAN, L. K; ESCOTT-STUMP, S. **Krause alimentos, nutrição e dietoterapia**. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 4 edition, CRC Press, Boca Raton, 464p, 2006.

MEILGAARD, M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2. Edição. Editora CRC Press, Nova York. 354 p. 1991.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2015. Ministério da Agricultura, Arroz. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/arroz>>

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria MS/SAS Nº 307, de 17 de setembro de 2009**. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da doença celíaca. Brasília, 2009.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Editora da UFV, 225 p. 2006.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Editora UFV, 2013. 332 p.

MORAES, E. A.; DANTAS, M. I. S.; MORAIS, D. C.; SILVA, C. O.; CASTRO, F. A. F.; MARTINO, H. S. D.; RIBEIRO, S. M. R. Sensory evaluation and nutritional value of cakes prepared with whole flaxseed flour. **Ciência e tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 4, p. 974-979, 2010.

NAVES, M. M. V.; BASSINELLO, P. Z. Importância na nutrição humana. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p. 17-33, 2006.

NOBRE, A. R. M. O. **Utilização de farinha de quinoa no desenvolvimento de pães sem glúten**. 2015. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto. 2015.

PEREIRA, D. A. **Desenvolvimento e avaliação sensorial de bolos e biscoitos utilizando como ingrediente a farinha de resíduo do caju (*anacardium occidentale L.*)**. 2016. Monografia (graduação em Nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí. Santa Cruz. 2016.

PRATESI, R., GANDOLFI, L. Doença celíaca: a afecção com múltiplas faces. **Jornal de Pediatria**, v. 81, n. 5, p. 357-358, 2005.

RAUEN, M. S.; BACK, J. C. V.; MOREIRA, E. A. M. Doença celíaca: sua relação com a saúde bucal. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 2, p. 272-276, 2005.

ROCHA, et. al. Elaboração e aceitação de massa alimentícia utilizando pasta de abóbora. In: Jornada Nacional da Agroindústria, 3., 2008. Bananeiras. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2008.

ROSELL, C. M.; MARCO, C. R. **Gluten-Free Cereal Products and Beverages, 2008.**

ROSELL, C. M.; BRITES, C.M. PÉREZ, E.; GULARTE, M. **De tales harinas, tales panes: granos, harinas y productos de panificación en iberoamérica.** Córdoba: Hugo Baéz Editor, p. 123-160, 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, P. 61-73, 253- 285. 2007.

SILVA, R. F.; ASCHERI, J. L. R.; PEREIRA, R. G. F. A.; MODESTA, R. D. C. Aceitabilidade de biscoitos e bolos à base de arroz com café extrusados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 815-819, 2009.

SILVA, F. A.; ALMEIDA, D. M.; BRANQUINHO, T. R.; VERA, R. **Produção de farinha mista (batata-doce, arroz, milho e linhaça) com e sem extrusão para obtenção de um bolo isento de glúten.** Universidade Federal de Goiás. XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Florianópolis – SC. 2014.

SIMON, A. **Elaboração de brownie de chocolate sem glúten com a utilização de farinha de arroz e trigo sarraceno.** Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

SCHMIELE, M. SILVA, L. H.; COSTA, P. F. P.; RODRIGUES, R. S.; CHANG, Y. K. Influência da adição de farinha integral de aveia, flocos de aveia e isolado proteico de soja na qualidade tecnológica de bolo inglês. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 71-82, 2011.

SOUZA, T. A. C; SOARES JÚNIOR, M. S; CAMPOS, M. R. H; SOUZA, T. S. C; TIAGO DIAS; FIORDA, F. A. **Bolos sem glúten a base de arroz quebrado e casca de mandioca.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 2, p. 717-728, mar./abr. 2013.

STRINGHETA, P., C.; NACHTIGALL, A., M., OLIVEIRA, T., T., RAMOS, A., M.; SANTANA, H., M., P., GONÇALVES, M., P., J., C. **Lutein: antioxidant properties and health benefits**. *Alim. Nutr.*, v.17, n. 2, p. 229-238, abr./jun. Araraquara, 2006.

TECHAWIPHARATA, J.; SUPHANTHARIKAA, M.; BEMILLER, J. N. Effects of cellulose derivatives and carrageenans on the pasting, paste, and gel properties of rice starches. *Carbohydrate Polymers*, Oxford, v. 73, n. 3, p. 417-426, 2008.

THOMPSON, T. Do oats belong in a gluten-free diet? *Journal American Dietetic Association*, v. 97, p. 1413-1416, 1997.

UTIYAMA, S. R. R.; REASON, I. J. T. M.; KOTZE, L. M. S. Aspectos genéticos e imunopatogênicos da doença celíaca: visão atual. *Arquivos de Gastroenterologia*, Curitiba, v. 41, n. 2, 2004.

VACLAVIK, V. A.; CHRISTIAN, E. W. Chapter 1: **Evaluation of Food Quality**. *Essentials of Food Science*, Food Science Text Series. New York: Springer, 2007.

WIESER, H. Chemistry of gluten proteins. *Food Microbiology*, v. 24, p. 115–119, 2007.

ZOULIAS, E. I.; PIKNIS, S.; OREOPOULOU, V. Effect of sugar replacement by polyols and acesulfame-K on properties of low-fat cookies. *J. Sci. Food Agric.*, v. 80, p. 2049-2056, 2000.

APÊNDICE

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE RECRUTAMENTO PARA SELEÇÃO DOS
JULGADORES QUE PARTICIPARAM DO TESTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE ALIMENTOS
Prof. Dr. Ricardo Targino Moreira.
Graduanda: Janne Santos de Moraes

Questionário de recrutamento para análise sensorial de bolo de abóbora sem glúten

Prezado participante, convido você a responder este questionário cujo objetivo de sua aplicação é recrutar pessoas que possuam interesse e disponibilidade de tempo em participar de uma análise sensorial de bolo sem glúten.

Nome: _____
Telefone: _____ E-mail: _____

1. **Faixa etária:** () 18-30 () 31-40 () 41-50 () 51-59
2. **Gênero:** () Feminino () Masculino
3. **Estado civil:** () Solteiro () Casado () Viúvo () Separado () União estável () Outro
4. **Grau de escolaridade:** () Ensino médio completo () Ensino superior incompleto () Ensino superior completo () Pós-Graduação.
4. **Consome bolo?** () Não () Sim
5. **Se SIM, com que frequência consome?** () Diariamente () Semanalmente () Quinzenalmente () Mensalmente () Raramente
6. **Consome abóbora?** () Não () Sim
7. **Se SIM, com que frequência consome?** () Diariamente () Semanalmente () Quinzenalmente () Mensalmente () Raramente
8. **Apresenta alguma intolerância alimentar (ex.: a glúten, a lactose, ...)**
() Não () Sim Quais? _____
9. **Apresenta alguma alergia alimentar (ex.: crustáceo, amendoim, ...)**
() Não () Sim Quais? _____
10. **Apresenta alguma restrição alimentar em virtude de alguma doença (ex.: diabetes, dislipidemia,...)**
() Não () Sim Quais? _____
11. **Tem disponibilidade para participar da análise sensorial?** () Não () Sim

Obrigado por sua participação!

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ENTREGUE ÀS PESSOAS RECRUTADAS PARA PARTICIPAREM DO TESTE.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a) _____

Esta pesquisa é sobre o “**desenvolvimento de bolo de abóbora sem glúten**”, que está sendo desenvolvido por: Janne Santos de Moraes, aluna do Curso Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Professor Dr. Ricardo Targino Moreira, e está norteada pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

O objetivo do estudo é Desenvolver bolo de abóbora utilizando a farinha de arroz em substituição da farinha de trigo com a finalidade de se obter um novo produto que seja aceito pelo mercado consumidor.

Solicitamos a sua colaboração para participar da análise sensorial na qualidade de julgador a fim de avaliar três amostras de bolo de abóbora com chocolate, formulados com farinha de trigo e/ou de arroz, abóbora, leite, açúcar mascavo, margarina, ovos, amido de milho, canela, chocolate, creme de leite, sal e fermento, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde. Porém, durante o decorrer da análise o participante pode se sentir compelido a realizar o teste sendo possível não fazê-lo ou deixar o local sem qualquer prejuízo.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável

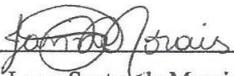
Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, fazer contato com a pesquisadora:

Janne Santos de Morais. Endereço: Rua Professor João Freire da Nóbrega, 78. Costa e Silva. João Pessoa-PB. Telefone: (83)8800-0859.

Ou

Comitê de Ética em Pesquisa do CCS/UFPB – Cidade Universitária / Campus I. Bloco Arnaldo Tavares, sala 812 – Fone: (83) 3216-7791

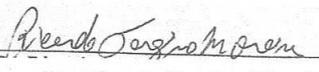
Atenciosamente,



Janne Santos de Morais
(Pesquisadora Responsável)



Drª Katharina Kardinele Barros Sassi
(Pesquisadora Participante)



Dr. Ricardo Targino Moreira
(Pesquisador Orientador)