

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS
CURSO DE NUTRIÇÃO

SIMONE MAYANE MENDES DOS SANTOS

**ACEITABILIDADE SENSORIAL E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE PÃO DE
FORMA ISENTO DE GLÚTEN ELABORADO COM BIOMASSA DA BANANA
VERDE**

São Luís
2014

SIMONE MAYANE MENDES DOS SANTOS

**ACEITABILIDADE SENSORIAL E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE PÃO DE
FORMA ISENTO DE GLÚTEN ELABORADO COM BIOMASSA DA BANANA
VERDE**

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da
Universidade Federal do Maranhão para obtenção do
grau de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof^ª. Msc. Kátia Danielle Araújo
Lourenço Viana

São Luís
2014

Santos, Simone Mayane Mendes

Aceitabilidade sensorial e composição centesimal de pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde / Simone Mayane Mendes dos Santos – São Luís: UFMA, 2014.

39f.

Orientadora: Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, Curso de Nutrição, 2014.

1.Banana Verde 2.Pão 3.Doença Celíaca 4.Glúten.Viana, Kátia Danielle Araújo Lourenço.(orientadora) II.Título

CDU :

**ACEITABILIDADE SENSORIAL E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE PÃO DE
FORMA ISENTO DE GLÚTEN ELABORADO COM BIOMASSA DA BANANA
VERDE**

SIMONE MAYANE MENDES DOS SANTOS

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Universidade Federal do Maranhão para
obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Aprovada em ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Msc. Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana (Orientadora)
Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPB

Prof^a. Msc. Yuko Ono Silva
Mestre em Ciências da Nutrição – Loma Linda University

Prof^a. Dra Silvia Tereza de Jesus Rodrigues Moreira Lima
Doutora em Fisiopatologia Clínica e Experimental- UERJ

São Luís
2014

Aos meus pais, Maria José e Simão por todo amor, apoio e
dedicação ao longo da minha vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a DEUS, por todas as bênçãos que me concedeu durante todos esses anos, por me guiar e sempre se fazer presente em todos os lugares e momentos da minha vida.

Aos meus pais Maria José Mendes e Simão dos Santos, por todo esforço, cumplicidade, apoio, por serem um espelho em minha vida, um exemplo de pais e acima de tudo amigos. Aos meus irmãos Sandro e Sidney por me apoiarem e sempre me darem forças em todas as etapas da graduação.

À minha tia querida Joana, que mesmo não estando mais aqui, participou desse sonho e sempre me apoiou, me deu forças para não desistir do que eu sempre sonhei. Aos meus primos Abraão, Geovane, Davi e Anderson por sempre fazerem de tudo pra me ajudar.

A toda minha família em especial minha tia Francisca pelo incentivo e torcida a cada passo conquistado.

À Professora Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana por ter me dado o presente de ser minha orientadora. Agradeço de coração à todo apoio, dedicação e incentivo. Você com certeza é e sempre será uma referência para mim, és um exemplo de profissional, mãe e amiga. Muito Obrigada!

À Professora Yuko Ono Silva, por ter me acompanhado nesses últimos dois anos. Conviver com você foi maravilhoso e tive um aprendizado incrível. Agradeço todas as orientações, por ser uma excelente profissional e uma ótima preceptora de monitoria. Você foi um presente que Deus colocou na minha vida, meu muito obrigada por tudo!

À Professora Silvia Tereza de Jesus Rodrigues Moreira Lima pela excelente atuação na coordenação do Curso, pelo profissionalismo e por ter aceitado participar da minha banca. Tenho profunda admiração por você professora. Muito Obrigada!

Aos meus amigos de curso Hellen, Rayanna, Maíra, Sofia, Taliane, Fabiana, Patrícia, Carol, Lillian, Diego e Anderson. Vocês são maravilhosos, agradeço a Deus pela vida de cada um de vocês, quero sempre tê-los ao meu lado. Muito Obrigada por esses 4 anos maravilhosos que vocês me proporcionaram.

Aos meus amigos de ensino médio que sempre se fazem presente em minha vida, Alyne, Juliana, Irlana, Vanessa, Bruno e Jairo.

A Carolina Carvalho e Poliana Cristina pela amizade, apoio e incentivo desde os tempos de escola até hoje. Vocês são um espelho pra mim, sem vocês minha vida nesse curso não seria a mesma. Muito obrigada por tudo!

À Sâmara Letícia, pela grande ajuda na realização das análises da composição centesimal.

Ao Prof^o Arlan pela ajuda na realização da análise de proteína, à Rosene e Milena que também ajudaram na análise.

Aos meus colegas de turma pela convivência ao longo desses 4 anos.

À todos participantes da pesquisa e pessoas que de alguma forma contribuíram para sua realização.

RESUMO

A doença celíaca (DC) é uma doença autoimune, causada pela ingestão de glúten em indivíduos com predisposição genética. Segundo dados da Associação de Celíacos do Brasil – ACELBRA, o produto que os celíacos gostariam de encontrar com maior facilidade é o pão. A banana é considerada principal fonte de alimentação e de renda anual em muitos países. A utilização da banana ainda verde em alimentos é de extensão considerável, pois não altera o sabor, aumenta a quantidade de fibras, proteínas e nutrientes, além de aumentar significativamente o rendimento dos produtos. Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da substituição total do trigo por farinhas isentas de glúten e biomassa da banana verde em uma formulação de pão. Os julgadores responderam um Questionário de Frequência alimentar e a aceitabilidade sensorial bem como a intenção de consumo, foram avaliadas utilizando-se as escalas hedônicas estruturadas em nove e sete pontos, respectivamente, além do Índice de Aceitabilidade. A análise centesimal foi realizada para determinar os valores de cinzas, umidade, lipídeos, proteínas, carboidratos e valor calórico. O índice de aceitabilidade acima de 70% foi observado para todos os atributos, no entanto, a “aceitabilidade geral” ($7,4 \pm 1,26$) e “sabor” ($7,4 \pm 1,54$) foram melhor avaliados. A intenção de consumo apresentou média de 5,32 ($\pm 1,22$) correspondendo ao conceito “comeria frequentemente”. O consumo “muito frequente” de cereais integrais e o “não consumo” nos últimos 7 (sete) dias de hambúrguer e embutidos, feijão/leguminosas, frutas e salada crua relatados pelos participantes conferiram valores médios mais expressivos para a formulação de pão apresentada, embora sem significância estatística ($p < 0,05$). Já os que relataram consumo “pouco frequente” (1 dia/semana) de legumes/verduras conferiram a melhor média à formulação testada ($8,28 \pm 0,72$) ($p = 0,002$). A composição centesimal apresentou os valores das frações em: umidade (55,7%); cinzas (1,1%); lipídeos (5,0%); proteínas (7,6%), carboidratos (32,3%) e valor calórico (197,84 kcal). A formulação proposta apresentou boa aceitabilidade e composição de nutrientes satisfatória, tornando-o um produto viável para o consumo de indivíduos que apresentam alguma limitação para a ingestão de alimentos que contém glúten na sua composição.

Palavras chave: Banana Verde. Pão. Doença celíaca. Glúten

ABSTRACT

Celiac disease (CD) is an autoimmune disease caused by the ingestion of gluten in genetically predisposed individuals. According to the Associação de Celíacos do Brasil – ACELBRA (Association of Celiac Patients in Brazil), the product that the patients would like to find more easily is bread. Banana is considered the main feeding and annual income source in several countries. The use of unripe banana is of considerable amount, they do not affect the taste, increases the amount of fibers, proteins and nutrients, and to significantly increase the output of the products. This study aimed to evaluate the effect of total replacement of wheat flour for gluten-free, and biomass of unripe bananas in the production of bread. The judges answered a food frequency questionnaire, and the sensory acceptability as well as the intention of consumption were assessed using the hedonic scales structured in nine and seven points, respectively, beyond the Acceptability Index. The centesimal analysis was performed to determine the values of ash, moisture, lipids, proteins, carbohydrates and caloric value. The acceptance rate above of 70% was observed for all attributes, however, the "overall acceptability" (7.4 ± 1.26) and "taste" (7.4 ± 1.54) were better evaluated. The intent of consumption had an average of $5.32 (\pm 1.22)$ corresponding to the concept "I would eat often". The categories "very often" consumption of whole grains and "no consumption" in the last seven (7) days of hamburgers and sausages, beans / legumes, fruits and raw salad average reported by the participants provided higher values for the presented formulation of bread, although without a statistic significance ($p < 0.05$). Those who reported "infrequent" consumption (1 day / week) of vegetables / vegetables provided the best average to the tested formulation (8.28 ± 0.72) ($p = 0.002$). The centesimal composition presented the values of the fractions in: humidity (55.7%); ash (1.1%); lipids (5.0%); proteins (7.6%), carbohydrates (32.3%) and calorific value (197.84 kcal). The proposed formulation presented good acceptability and satisfactory composition of nutrients, making it viable for the consumption of those people who have a limitation to the consumption of foods that have gluten in the product composition.

Key words: Unripe banana; Bread; Celiac Disease; Gluten.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Ingredientes e proporções utilizadas na formulação do pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde.....	17
TABELA 2- Aceitabilidade sensorial da amostra de pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde.....	21
TABELA 3- Médias e desvios- padrões do atributo aceitabilidade geral e a frequência de consumo alimentar dos julgadores do pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde.....	26
TABELA 4- Composição centesimal do pão de forma isento de glúten.....	27

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Caracterização de provadores conforme gênero.....	21
FIGURA 2- Formulação de pão de forma elaborado com farinhas refinadas isentas de glúten e biomassa da banana verde.....	23
FIGURA 3- Índice de aceitabilidade para os atributos sensoriais avaliados na formulação do pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde.....	24
FIGURA 4- Frequência de Intenção de Consumo dos julgadores para a formulação de pão elaborado com farinhas refinadas e biomassa da banana verde.....	25

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DC	Doença Celíaca
ACELBRA	Associação de Celíacos do Brasil
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AR	Amido Resistente
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
LTD	Laboratório de Técnica Dietética
NIBA	Núcleo de Imunologia Básica
IFMA	Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
CCBS	Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
IA	Índice de Aceitabilidade
QFCA	Questionário de Frequência do Consumo Alimentar
DP	Desvio Padrão
M	Média
TACO	Tabela de Composição de Alimentos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 Geral	15
2.2 Específicos	15
3. METODOLOGIA	16
3.1 Delineamento da pesquisa.....	16
3.2 Preparo da formulação	16
3.3 Testes de Aceitabilidade	17
3.4 Frequência do Consumo Alimentar	19
3.5 Determinação da Composição Centesimal.....	19
3.6 Análise dos dados	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 Caracterização dos participantes	21
4.2 Aceitabilidade sensorial	21
4.3 Intenção de Consumo.....	24
4.4 Aceitabilidade do produto formulado e a frequência de consumo alimentar dos avaliadores	25
4.5 Determinação da Composição Centesimal	26
5. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICES	34
ANEXO	39

1. INTRODUÇÃO

A doença celíaca (DC) é uma doença autoimune, causada pela ingestão de glúten, em indivíduos com predisposição genética. Caracteriza-se por inflamação crônica da mucosa e submucosa do intestino delgado e também pode ser chamada de enteropatia sensível ao glúten (NOBRE *et al.*, 2007).

É considerada um problema de saúde pública, em razão da alta prevalência, associação frequente com morbidade variável e não específica e, a longo prazo, à probabilidade aumentada do surgimento de complicações graves, dentre as principais a osteoporose e doenças malignas do trato gastroentérico (PRATESI; GANDOLFI, 2005).

Nas populações europeias ou de ancestralidade europeia, a prevalência da doença celíaca tem variação de 0,3% a 1,0%, e é provável que muitos casos ainda permaneçam sem diagnóstico. No Brasil, são desconhecidos dados estatísticos oficiais, mas estima-se que existam 300 mil brasileiros portadores da doença, sendo a maior incidência na região sudeste. A doença celíaca é mais frequente em mulheres, numa proporção de 1:7, e os indivíduos de cor branca são os mais atingidos. Porém, em razão da miscigenação racial, no Brasil, já foi descrita em mulatos (ARAÚJO *et al.*, 2010).

O tratamento da DC é fundamentalmente dietético e consiste na adesão à dieta isenta de glúten permanentemente, onde se exclui os seguintes cereais e derivados: trigo, centeio, cevada, malte e aveia (SDEPANIAN; MORAIS; NETO-FAGUNDES, 2001). Esse tratamento torna-se difícil devido à falta de alimentos alternativos sem glúten, já prontos, no mercado brasileiro (FIGUEIRA *et al.*, 2011).

Segundo dados da Associação de Celíacos do Brasil (ACELBRA), o produto que os celíacos gostariam de encontrar com maior facilidade é o pão (47%), seguido de bolachas/biscoitos (21%), macarrão (21%) e pizza (11%) (ACELBRA, 2014).

Por definição, pão, é o produto obtido pela cocção, em condições técnicas adequadas, de massa preparada com farinha de trigo, fermento biológico, água e sal, podendo conter outras substâncias alimentícias aprovadas (ANVISA, 2000). É considerado como um alimento popular, consumido na forma de lanches ou junto com as refeições e suas características sensoriais favorecem o consumo. No entanto, por se tratar de um alimento que contém glúten, o mesmo não pode ser consumido pelos celíacos (NADAL, 2013).

Outra dificuldade significativa para os celíacos é a nutrição. A preocupação em não ingerir glúten é tão grande que o enfoque no desenvolvimento de produtos para este grupo específico fica somente em substitutos das farinhas sem a devida preocupação com a

quantidade de fibras, sais minerais e vitaminas (KOHMANN, 2010). Em razão disso, vários amidos estão sendo utilizados (batata, milho, arroz, mandioca) junto com outros ingredientes no intuito de imitar as propriedades do glúten e melhorar a qualidade nutricional e a aceitabilidade dos produtos de panificação (NADAL, 2013).

A banana é considerada principal fonte de alimentação e renda anual em muitos países (ZHANG *et al.*, 2004). O Brasil, um dos maiores produtores mundiais de banana, é também o que apresenta maior desperdício, em certas regiões chega-se a perder até 60% da produção, pois a fruta apresenta vida útil muito curta e precisa ser consumida rapidamente. Por outro lado, visando à diminuição dessas perdas, a banana ainda verde vem sendo considerada como um produto ideal para ser industrializado (BORGES, 2003). Sua utilização em alimentos é de extensão considerável, pois não altera o sabor, aumenta a quantidade de fibras, proteínas e nutrientes, além de aumentar significativamente o rendimento dos produtos (IZIDORO, 2007).

A banana verde apresenta amido resistente (AR), definido como a soma do amido e de produtos de degradação do amido que resistem à digestão no intestino delgado de indivíduos saudáveis podendo, no entanto, ser fermentado no intestino grosso pela microflora presente e, portanto, apresentando comportamento similar ao da fibra alimentar (ORMENESE, 2010).

Devido à similaridade com as fibras alimentares, o amido resistente, apresenta efeitos fisiológicos benéficos tanto a nível sistêmico quanto local (principalmente intestino grosso) podendo ser denominado de alimento com alegações funcionais, em razão de sua capacidade de proporcionar benefícios nutricionais, dietéticos e metabólicos específicos (ANTUNES, 2012). Sua lenta digestão melhora a resposta glicêmica e insulinêmica com efeito importante no controle da síndrome metabólica, responsável por alguns dos maiores problemas de saúde atualmente: obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes (ORMENESE, 2010).

Nesse contexto torna-se necessário o desenvolvimento de um produto de panificação (pão de forma), no qual seja utilizada a banana verde na forma de biomassa, de modo a aumentar as alternativas alimentares da população celíaca, agregar valor nutricional a um produto da dieta habitual, utilizando-se como matéria-prima um componente de alta palatabilidade, baixo custo, fácil acesso e grande disponibilidade nas regiões do Brasil.

2. OBJETIVOS

2.1- Geral

Avaliar o efeito da substituição total do trigo por farinhas isentas de glúten e biomassa da banana verde em uma formulação de pão.

2.2- Específicos

- Elaborar formulação de pão de forma isento de glúten, através da substituição total do trigo, por biomassa da banana verde e mistura de farinhas refinadas (arroz e fécula de batata);
- Avaliar a aceitabilidade sensorial e intenção de consumo da formulação produzida;
- Caracterizar a composição centesimal bem como o valor calórico do produto elaborado;
- Associar a aceitabilidade geral do produto com a frequência de consumo alimentar dos provadores.

3. METODOLOGIA

3.1 Delineamento da pesquisa

De acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que determina as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão (CEP – UFMA) por meio do sistema Plataforma Brasil e aguarda aprovação.

Trata-se de um estudo do tipo experimental, destinado à avaliação sensorial e composição centesimal de uma formulação de pão de forma, elaborado pela substituição total de farinha de trigo por biomassa da banana verde, farinha de arroz e fécula de batata.

A análise de cinzas, lipídeos e umidade foram realizadas no Núcleo de Imunologia Básica e Aplicadas (NIBA) e a análise de proteínas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA).

3.2 Preparo da formulação

Preparações “piloto” foram desenvolvidas no Laboratório de Técnica Dietética (LTD) do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Maranhão no mês de maio de 2014, com o objetivo de quantificar e definir as proporções dos ingredientes a serem utilizados, a fim de conferir ao produto final as características próprias ou similares de um pão de forma convencional.

Para a produção da biomassa, foram selecionadas bananas do tipo prata (*Musa sapientum*), com grau de maturação “verde” e casca de coloração verde, adquiridas em um supermercado de São Luís-MA. A seleção foi realizada manualmente e apresentou o seguinte critério: bananas isentas de danos físicos, com pencas uniformes e semelhante grau de maturação.

A biomassa da banana verde teve seu preparo realizado nas dependências do LTD, onde as bananas foram higienizadas seguindo os processos de lavagem em água corrente e imersão em água clorada a 150 ppm por 15 min. Em seguida, as mesmas foram cozidas sob pressão pelo tempo de 10 minutos, descascadas e homogeneizadas em liquidificador de alimentos industrial da marca Metvisa[®], por 5 min, conforme Izidoro (2007) (APÊNDICE A).

A massa do pão de forma foi preparada manualmente, seguindo procedimentos simples de mistura. Os ingredientes, bem como suas proporções, utilizados no preparo da formulação do pão de forma estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1- Ingredientes e proporções utilizados na formulação do pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde.

Ingredientes Pão de Forma	%
Biomassa da banana verde	15,37
Farinha de arroz	24,90
Fécula de batata	13,40
Ovo	9,57
Sal	0,38
Açúcar mascavo	0,76
Linhaça	1,92
Gergelim	3,83
Fermento biológico	1,14
Água	28,73

Fonte: Dados da pesquisa

A pesagem da biomassa da banana verde e dos ingredientes foi realizada em balança digital da marca Marte Slim[®]. A farinha de arroz, a fécula de batata, biomassa, sal, linhaça e açúcar foram misturados durante um tempo médio de dois minutos. Logo após, os ovos, e o extrato aquoso do gergelim (na proporção de 7,5:1) foram acrescentados à mistura e por último o fermento biológico, sendo a homogeneização manual continuada até se obter o ponto ideal da massa.

A massa produzida foi disposta em forma retangular untada com óleo e farinha de arroz. Em seguida, o pão ficou em repouso, em temperatura ambiente, para a fermentação por aproximadamente 40 minutos e posteriormente os pães foram assados em fogão doméstico por aproximadamente 50 minutos.

3.3 Testes de Aceitabilidade

O teste de aceitabilidade foi realizado no LTD. O local possuía um total de cinco cabines de prova independentes, constituídas de madeira sem odor e de cor neutra, com o objetivo de limitar as distrações e evitar a comunicação entre os provadores.

A temperatura do laboratório foi mantida constante, de maneira artificial por meio de ar condicionado ($20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$). Procurou-se manter a ausência de quaisquer ruídos ou odores durante os testes. As paredes eram de cor branca, não afetando assim o exame visual das amostras. A iluminação das cabines foi uniforme, já que foram mantidas separadas das áreas de janela de vidro.

O painel de julgadores para o teste de aceitabilidade foi composto por indivíduos não treinados e incluiu acadêmicos de diversos cursos da Universidade Federal do Maranhão, selecionados conforme disponibilidade e interesse em participar dos testes, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B). Os acadêmicos foram abordados previamente em salas de aula e/ou corredores do CCBS, respectivamente, onde foram informados sobre a pesquisa.

A amostra foi apresentada ao julgador em prato descartável e obedeceu um padrão de 25g de acordo com metodologia descrita por Aquino *et al.*, (2008).

Foram avaliados atributos sensoriais referentes à cor, sabor, aparência, textura, odor, aceitabilidade geral e intenção de consumo da formulação de pão de forma, mediante formulário semiestruturado (APÊNDICE C). A escala hedônica categorizada em nove pontos foi o instrumento utilizado para a avaliação da aceitabilidade sensorial, considerando os seguintes conceitos: 9 - gostei muitíssimo, 8 - gostei muito, 7 - gostei moderadamente, 6 - gostei ligeiramente, 5 - não gostei/ nem desgostei, 4 - desgostei ligeiramente, 3 - desgostei moderadamente, 2 - desgostei muito, 1 - desgostei muitíssimo (ABNT, 1998). Para o teste de intenção de consumo, por sua vez, utilizou-se a escala verbal estruturada em 7 pontos: 1 – nunca comeria; 2 – comeria muito raramente; 3 – comeria raramente; 4 – comeria ocasionalmente; 5 – comeria frequentemente; 6 – comeria muito frequentemente ;7 – comeria sempre (ABNT, 1998) (APÊNDICE C).

O Índice de Aceitabilidade (IA) foi usado para confirmar a repercussão das preparações frente aos julgadores para cada atributo avaliado. As notas atribuídas pela escala hedônica de aceitabilidade foram utilizadas para a determinação do referido índice de acordo com o seguinte cálculo:

$$\text{IA (\%)} = Y \times 100 / W$$

Onde, Y representa a nota média obtida pelo produto e W, a nota máxima atribuída ao produto (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

3.4 Frequência Consumo Alimentar

A frequência de consumo alimentar foi avaliada por meio de questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA) (ANEXO 1) adaptado de Azevedo (2010). A partir do QFCA registrou-se a frequência e consumo dos principais tipos de alimentos nos últimos 7 dias anteriores à entrevista. Estes alimentos foram divididos nos seguintes grupos: salada crua, legumes/verduras cozidos, frutas/salada de frutas, feijão/leguminosas, leite/iogurte/queijo, batata frita/batata de pacote/salgados fritos, hambúrguer/embutidos, biscoito salgado/salgadinho de pacote, biscoito doce/doces/ balas/chocolates, cereais integrais (pão / torrada, biscoitos)/linhaça/gergelim, cuscuz/tapioca e refrigerante.

Optou-se por adaptar a lista de alimentos inserindo os cereais na sua forma integral como: pães, torradas, biscoitos, além da linhaça, gergelim e do cuscuz e tapioca, no intuito de associar o consumo de tais com a aceitabilidade do pão elaborado que possui característica funcional em razão da maioria desses alimentos estarem presentes em sua formulação.

3.5 Determinação da composição centesimal

Para a determinação da composição centesimal, as amostras foram analisadas em triplicata e o teor de proteína bruta, umidade e cinzas foram determinados pelos métodos descritos na Association of Official Analytical Chemistry (A.O.A.C) (1998), os lipídeos totais pelas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005), o teor de carboidratos pela diferença de 100% em relação às demais frações e o valor calórico a partir do fator de conversão de Atwater, considerando a densidade calórica em 4 kcal/g para proteína e glicídio e 9 kcal/g para lipídeo (GUIMARÃES; FREITAS; SILVA, 2010; MENDEZ *et al.*, 2001).

3.6 Análise de dados

A aceitabilidade sensorial da formulação do pão de forma foi considerada satisfatória para médias com valores superiores a 6,0 (seis), que na escala hedônica de 9 (nove) pontos corresponde ao conceito “gostei ligeiramente”.

Quanto à avaliação de intenção de consumo considerou-se satisfatórias as médias obtidas entre os valores cinco (5) (comeria frequentemente) e sete (7) (comeria sempre).

Enquanto que o Índice de Aceitabilidade considerou as preparações com boa aceitação aquelas cujos critérios avaliados obtiveram valores maiores que 70%.

Para a análise dos dados do consumo alimentar, os alimentos foram distribuídos em 4 grupos: “5-6 dias/semana- muito frequente”, “2-4 dias /semana-frequente”, “1 dia/semana- pouco frequente” e “nenhum dia na semana”. Para essa categorização, consideraram-se as recomendações do Guia Alimentar para a população brasileira (AZEVEDO, 2010).

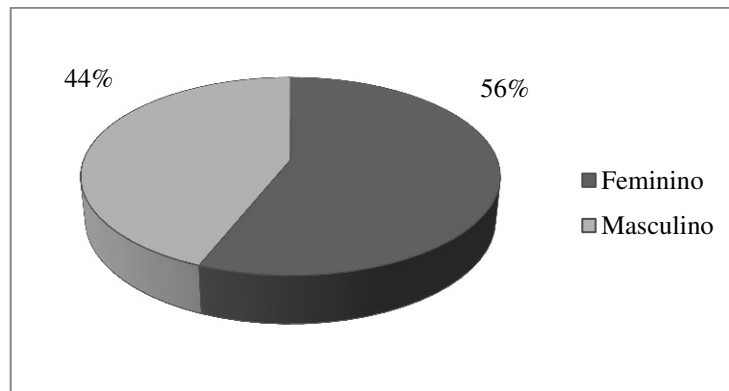
Para o tratamento estatístico, os dados foram compilados no *aplicativo Microsoft Office Excel 2010*, e transportados para o programa estatístico *Epi Info* versão 7,0. Para análise descritiva dos resultados, as variáveis quantitativas foram apresentadas por meio de médias e desvio-padrão, valor mínimo e valor máximo, e as qualitativas por frequências simples e percentuais. Os grupos foram comparados utilizando-se a análise de variância (ANOVA) sendo considerado nível de significância de 5% para todos os testes ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização dos participantes

Participaram da pesquisa 107 provadores, não treinados, com média de idade de 21,10 \pm 3,48 anos, variando entre 17 e 43 anos, sendo a maioria do sexo feminino (56 %), como demonstra a Figura 1.

Figura 1 – Caracterização de provadores conforme gênero



Fonte: Dados da pesquisa

4.2 Aceitabilidade Sensorial

Para todos os atributos avaliados a formulação obteve médias satisfatórias (> 6,0), como demonstra a tabela 2.

Tabela 2 – Aceitabilidade sensorial da amostra de pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde

Atributos	Valores		
	Média	Mínimo-Máximo	DP
Aparência	7,0	3,0- 9,0	\pm 1,33
Cor	6,8	4,0- 9,0	\pm 1,35
Textura	6,9	2,0-9,0	\pm 1,73
Odor	7,1	2,0-9,0	\pm 1,78
Sabor	7,4	1,0-9,0	\pm 1,54
Aceitabilidade Geral	7,4	3,0-9,0	\pm 1,26

Fonte : Dados da Pesquisa

Médias mais expressivas foram apresentadas pelos atributos aceitabilidade geral e sabor 7,4 ($\pm 1,54$) e 7,4 ($\pm 1,26$) respectivamente, enquanto a cor e a textura apresentaram médias menos expressivas 6,8 ($\pm 1,35$) e 6,9 ($\pm 1,73$) respectivamente, em relação aos quesitos avaliados.

A cor e a aparência são atributos fundamentais, se não os mais importantes, para a qualidade dos alimentos. Isso se deve à capacidade humana de perceber com facilidade, esses fatores, os quais são os primeiros a serem avaliados pelos consumidores no momento da aquisição dos alimentos (SCHARTZ; ELBE; GIUST, 2010).

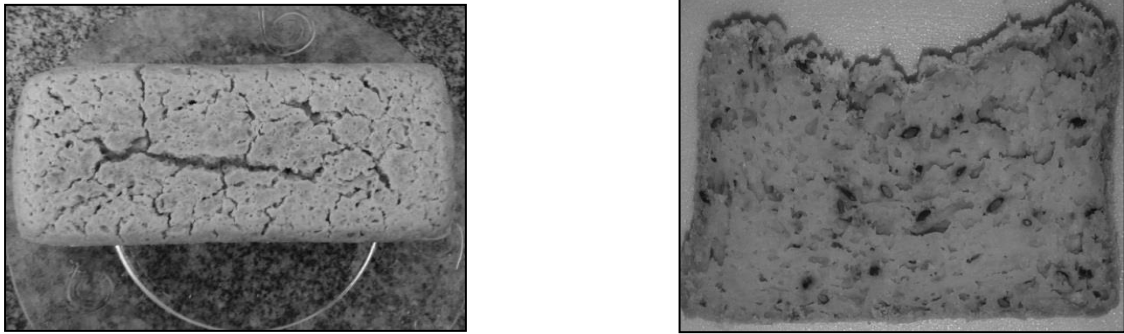
No presente estudo, o pão elaborado apresentou cor escura, com crosta um pouco quebradiça e esbranquiçada (Figura 2) e aspecto semelhante ao de um pão integral, onde se observou uma das médias menos expressivas, correspondendo ao critério “gostei ligeiramente”.

A aceitabilidade da cor do pão elaborado pode ter sofrido influência dos ingredientes presentes em sua formulação, no entanto, esses atribuem ao mesmo, características funcionais e similaridade ao pão de forma integral convencional. Apesar disso, verificou-se que a aceitabilidade foi considerada satisfatória e entrou em conformidade com os resultados encontrados por Ávila (2012), em estudo que avaliou a utilização de amêndoas de frutos do cerrado na produção de pães sem glúten. Em seu estudo, percebeu-se que a aceitabilidade da cor sofreu influência das farinhas desengorduradas utilizadas, ou seja, a farinha de bocaiúva à medida que era adicionada conferiu cor mais escura ao pão, o qual obteve médias mais baixas para este atributo (5,33), enquanto que a farinha de baru a medida que era adicionada proporcionou ao pão cor mais clara e obteve melhores médias (6,88). Para Nabeshima *et al.*, (2005), os pães escuros têm sua aparência afetada e, conseqüentemente, podem ser rejeitados pelos consumidores.

A textura apresentou conceitos variando entre as pontuações 2,0 e 9,0 (“desgostei muito” e “gostei muitíssimo”) obtendo nota média de 6,9 ($\pm 1,73$), resultado satisfatório para este atributo. O pão elaborado não se apresentou arenoso, mas sim, com consistência firme (Figura 2), porém ao ser cortado mostrou textura quebradiça, uma das características dos produtos sem glúten, os quais Marcílio, Amaya-Farfan e Silva (2005) afirmam serem “arenosos” e “esfarelentos”.

A dificuldade em se conseguir pães sem glúten com a mesma textura dos pães de trigo sugere a importância tecnológica dessa proteína que quando ausente desfavorece a formação de uma massa com consistência elástica, esponjosa e macia, tornando o produto com aspecto de consistência mais firme (ÁVILA, 2012).

Figura 2 – Formulação de pão de forma elaborado com farinhas refinadas isentas de glúten e biomassa da banana verde.



De acordo com Escouto (2004), o odor é o atributo de qualidade percebido pelo olfato. Por ser o maior componente do sabor, torna-se de vital importância na determinação da preferência do consumidor. No presente estudo, o pão elaborado apresentou odor delicado e típico dos produtos de panificação, obtendo média 7,1 ($\pm 1,78$) correspondendo ao conceito “gostei moderadamente”. Este resultado aponta uma característica importante da biomassa da banana verde na adição a outros alimentos, que é a de não apresentar odor, nem sabor característico, contribuindo para o enriquecimento do alimento sem que haja alterações sensoriais perceptíveis (IZIDORO, 2007).

O sabor é uma sensação mista, porém unitária que envolve os sentidos do olfato e gosto, e ainda um conjunto de elementos que influem em sua percepção, tais como: sensações de temperatura, pressão, adstringência, pungência, etc. (DUTCOSKY, 2011). Neste sentido, observou-se neste estudo que o atributo sabor apresentou média 7,4 ($\pm 1,54$) para o pão elaborado. Segundo Izidoro (2007), esse resultado aponta para o fato de que, a polpa da banana, quando verde, não apresenta sabor por se tratar de uma massa com alto teor de amido e baixo teor de açúcares e aromáticos, contribuindo para que o alimento apresente um aumento no seu valor nutricional sem que isso afete suas características originais.

Magnan (2011), em avaliação à qualidade de pães de cachorro quente isentos de glúten desenvolvidos com a adição de diferentes tipos de hidrocolóides, obteve notas para o atributo sabor correspondendo à 7,7 para a formulação com carboximetilcelulose, 7,0 para a formulação com goma xantana e 6,5 para a formulação com liga neutra, médias similares à encontrada no presente estudo para o mesmo atributo.

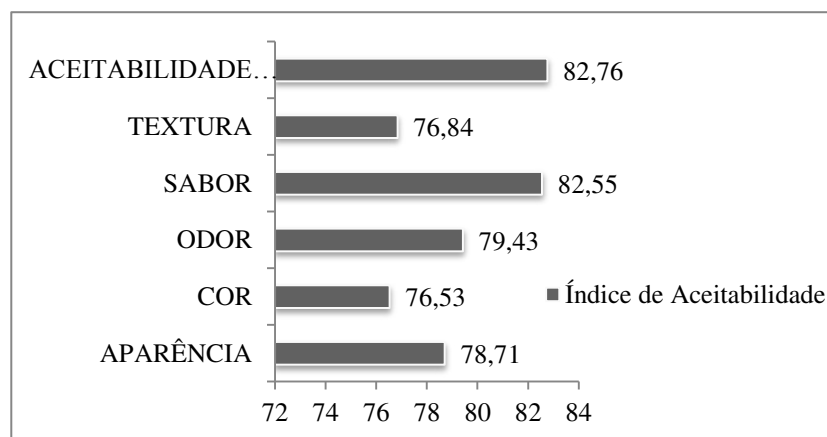
Em um estudo que avaliou o desenvolvimento de pães branco e integral livres de glúten enriquecidos com cálcio e ferro, Kohmann (2010), obteve médias para o atributo sabor equivalentes a 7,07 para o pão branco e 7,11 para o pão integral, resultados que entram em

conformidade com os encontrados no presente estudo. Para a autora, este foi o atributo avaliado mais importante, uma vez que nenhum dos provadores notaram a influência da fortificação e nem o sabor da farinha de arroz integral utilizada na formulação do pão de forma integral, o que fez com que os pães obtivessem aceitabilidade satisfatórias que foram confirmadas através do índice de aceitabilidade de 79,01 % para o pão integral e 78,60 % para o pão branco.

O índice de aceitabilidade (IA) confirmou a boa aceitabilidade do produto testado já que todos os valores percentuais estiveram acima de 70%, com destaque para o quesito aceitabilidade geral que apresentou IA de 82,76% (Figura 3).

A aceitabilidade geral também chamada de impressão global é a avaliação que envolve todos os atributos avaliados em sua forma geral (GUAGLIANONI, 2009).

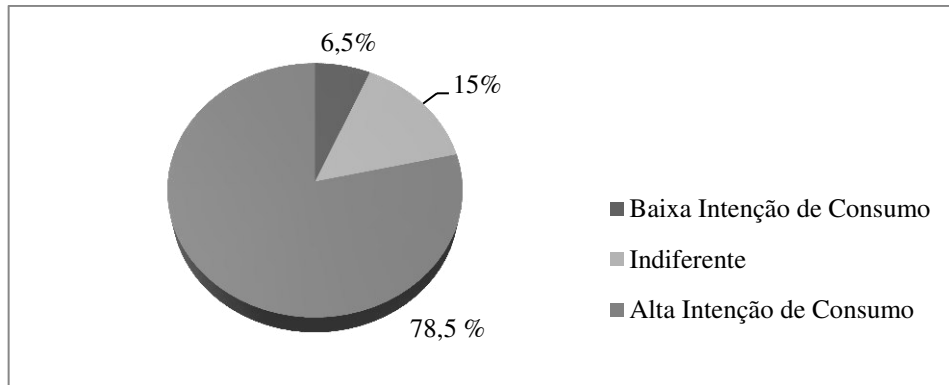
Figura 3: Índice de aceitabilidade para os atributos sensoriais avaliados na formulação do pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde.



4.3 Intenção de Consumo

A intenção de consumo da formulação obteve média de 5,32 ($\pm 1,22$) correspondendo ao conceito “comeria frequentemente” e sua maior prevalência foi para alta intenção de consumo (78,5%) conforme mostra a figura 4.

Figura 4 - Frequência de Intenção de Consumo dos julgadores para a formulação de pão elaborado com farinhas refinadas e biomassa da banana verde



Fonte: Dados da pesquisa

Estes resultados são importantes, pois mostram que mesmo a avaliação sendo feita com um público de não celíacos, os percentuais obtidos para o quesito intenção de consumo foram satisfatórios.

4.4 Aceitabilidade do produto formulado e a frequência de consumo alimentar dos avaliadores.

As médias para a aceitabilidade geral do pão de forma elaborado, assim como, o consumo alimentar dos julgadores estão apresentados conforme a Tabela 3.

O consumo “muito frequente” de cereais integrais e o “não consumo” nos últimos 7 (sete) dias de hambúrguer e embutidos relatado pelos participantes da análise sensorial, conferiram valores médios mais expressivos para a formulação de pão apresentada, embora sem significância estatística ($p=0,38$ e $p=0,27$, respectivamente) (Tabela 3).

Além disso, embora sem significância estatística, a formulação foi melhor avaliada segundo sua característica geral por aqueles que não consumiram nenhuma porção nos últimos 7 dias, de grupos de alimentos considerados saudáveis como: feijão/leguminosas ($p=0,82$), frutas ($p=0,26$) e salada crua ($p=0,48$). Já os que relataram consumo “pouco freqüente” (1 dia/semana) de legumes/verduras conferiram a melhor média à formulação testada ($8,28 \pm 0,72$) ($p < 0,05$) (Tabela 3). Supõe-se que este resultado seja atribuído pelo fato das pessoas que apresentam ingestão pouco frequente deste grupo de alimento, consumirem com maior frequência alimentos ricos em carboidratos e mesmo o pão em estudo, tendo em sua composição alimentos com propriedades funcionais, o que poderia ter causado uma certa

rejeição por parte dos julgadores, ainda obteve médias mais expressivas em relação às suas características globais.

Souza *et al.*, (2013), em estudo sobre os alimentos mais consumidos do Brasil: inquérito nacional de alimentação 2008-2009, mostrou que o consumo de arroz e pão de sal esteve entre os alimentos mais frequentemente consumidos referidos pela população brasileira, enquanto que as frutas e as hortaliças estiveram entre os menos consumidos.

Observa-se então, uma tendência inversa do consumo do grupo dos carboidratos em relação ao grupo das frutas/verduras/hortaliças. Levando a crer que os resultados positivos em relação ao atributo aceitabilidade geral do produto elaborado por aqueles que tiveram baixo consumo de frutas, verduras e legumes, deve-se ao fato de sua preferência alimentar ser por alimentos ricos em carboidratos, dentre eles o pão.

Tabela 3 - Médias e desvios- padrões do atributo aceitabilidade geral e a frequência de consumo alimentar dos julgadores do pão de forma isento de glúten elaborado com biomassa da banana verde

Consumo Alimentar									
Alimentos	Muito Frequente ^a		Frequente ^b		Pouco Frequente ^c		Nenhum dia ^d		p- valor
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	
	Batata frita	7,50	± 1,00	7,25	± 1,31	7,43	± 1,27	7,64	
Biscoito doce	7,75	± 1,06	7,47	± 1,28	7,09	± 1,30	7,46	± 1,35	0,42
Biscoito salgado	7,84	± 0,80	7,28	± 1,24	7,30	± 1,46	7,83	± 1,20	0,24
Cereais integrais	7,70	± 0,84	7,24	± 1,45	7,55	± 1,46	7,21	± 1,38	0,38
Cuscuz/tapioca	7,57	± 1,28	7,00	± 1,49	7,90	± 0,83	7,45	± 1,22	0,10
Feijão/leguminosas	-	-	7,55	± 1,27	7,40	± 1,28	7,66	± 0,57	0,82
Frutas	7,54	± 1,18	7,21	± 1,39	7,80	± 0,44	8,20	± 0,83	0,26
Hambúrguer/embutidos	7,62	± 0,51	7,17	± 1,27	7,41	± 1,44	7,74	± 1,19	0,27
Legumes/verduras*	7,87	± 0,85	7,05	± 1,40	8,28	± 0,72	7,33	± 1,18	0,002
Leites e derivados	7,39	± 1,34	7,61	± 1,16	7,50	± 0,57	-	-	0,74
Refrigerante	7,30	± 1,33	7,60	± 1,02	7,31	± 1,62	7,34	± 1,37	0,73
Salada crua	7,55	± 1,02	7,21	± 1,57	7,57	± 0,97	8,00	± 1,73	0,48

M -Média da aceitabilidade geral, DP - Desvio Padrão, ^a Consumo de 5-6 dias por semana, ^b Consumo de 3-4 dias por semana, ^c Consumo 1 dia por semana, ^d Nenhum dia de consumo, ^e p <0,05 significância estatística.

4.5 Determinação da composição centesimal

Os valores relativos de umidade, cinzas, carboidrato, proteína, lipídeo e valor energético estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Composição centesimal do Pão de Forma isento de glúten

Componentes/Valor energético	Pão de Forma isento de glúten com biomassa da banana verde	Pão integral (TACO,2011)
Umidade (%)	55,7 ± 0,20	34,7
Cinzas (%)	1,1 ± 0,03	2,3
Carboidratos (%)	32,3 ± 1,55	49,9
Proteínas (%)	7,6 ± 0,84	9,4
Lipídios (%)	5,0 ± 0,58	3,7
Valor Energético (kcal/100g)	197,84 ± 5,26	253

Fonte: Dados da pesquisa e TACO

Percebe-se que o pão isento de glúten elaborado neste estudo apresenta teores mais elevados de umidade e lipídeos e menor teor de cinzas, proteínas, carboidratos e valor calórico quando comparado ao pão integral referenciado na Tabela de Composição de Alimentos (TACO) . Esses achados foram compatíveis com os valores encontrados por Pereira *et al.*, (2013), em estudo sobre a análise físico-química e sensorial de pão de batata isento de glúten enriquecido com farinha de chia, os quais apresentaram umidade média de 50,45(±0,25) e 50,27(±0,72) para os pães enriquecidos e 48,61(±0,63) para a formulação padrão e teor de proteína de 7,18(±0) e 7,59(±0,16) para os pães de batata enriquecidos com a farinha de chia.

O resultado da umidade no presente estudo demonstra que a incorporação da biomassa da banana verde, farinha de linhaça e gergelim à formulação, favoreceu maior retenção de água no produto elaborado. Isto pode estar relacionado diretamente ao aumento da absorção de água, principalmente devido ao grande número de grupos hidroxila presentes na estrutura das fibras alimentares, permitindo maior interação com a água por meio de ligações de hidrogênio (BORGES *et al.*, 2011).

Segundo El-Dash *et al.*, (1994), os valores de umidade são maiores nos pães sem glúten do que no pão de trigo tradicional pela necessidade desse componente na consistência ideal da massa. Além disso, a capacidade de absorção de água das farinhas isentas de glúten é maior do que a farinha de trigo (COSTA, 2006). Com isso, produtos elaborados com farinhas isentas de glúten necessitam de maiores quantidades de água em suas formulações, para conferir maior frescor, volume e maciez no pão.

Ao analisarmos o teor de proteína, observamos uma redução em relação ao encontrado na TACO para o pão de forma integral. Este resultado pode ser justificado pela retirada do glúten (fração proteica presente no trigo) e do leite na formulação do presente estudo.

O teor de lipídios conforme já descrito, aumentou quando comparado à TACO, devido provavelmente à adição da linhaça na formulação. Contudo, isso pode ser visto como um fator positivo, já que sua composição lipídica possui baixa concentração de ácidos graxos saturados (9%), uma quantidade moderada de ácidos graxos monoinsaturados (18%) e um grande teor de ácidos graxos poliinsaturados (73%), em evidência o ácido alfa-linolênico (ômega 3) (CUPERSMID *et al.*, 2012).

Uma das mais importantes funções dos ácidos graxos ômega 3 e ômega 6 está relacionada à sua conversão enzimática em eicosanoides. Os eicosanoides desempenham diversas atividades, dentre elas modulam a resposta inflamatória e resposta imunológica e têm importante papel na agregação plaquetária, no crescimento e na diferenciação celular (CARMO e CORREIA, 2009). Como o organismo humano é incapaz de sintetizar esses ácidos graxos, eles são denominados essenciais e devem ser obtidos através da dieta (CUPERSMID *et al.*, 2012).

Ao analisar o valor calórico do pão elaborado percebe-se que o mesmo apresentou valor menor que o encontrado na TACO. Isso pode ser atribuído à banana verde, à linhaça e ao gergelim adicionados na formulação, visto que por serem ricos em fibras aumentam a absorção de água e conseqüentemente a umidade, fazendo que haja diminuição de outros componentes como é o caso do carboidrato.

Em geral, os produtos de panificação são considerados alimentos com alto valor energético e pobres nutricionalmente, por serem compostos basicamente de carboidrato. Logo, o acréscimo desses alimentos de cunho funcional contribuiu para a elaboração de um produto com valor nutricional agregado, o que é de grande importância, visto que o pão é um alimento bastante consumido no dia a dia dos brasileiros (PEREIRA *et al.*, 2013)

5. CONCLUSÃO

De acordo com o estudo realizado e em concordância aos resultados apresentados e discutidos, pode-se concluir que:

- Houve predomínio do sexo feminino no teste de aceitabilidade;
- A substituição total de farinha de trigo por farinhas isentas de glúten e biomassa da banana verde proporcionou a produção de um pão de forma que foi bem aceito em todos os atributos;
- Os valores hedônicos médios mais expressivos na aceitabilidade geral foram dos atributos aceitabilidade geral e sabor; enquanto que valores médios menos expressivos na aceitabilidade geral foram dos atributos cor e textura;
- O Índice de Aceitabilidade superior a 70% foi alcançado por todos os atributos da formulação produzida, com destaque para o quesito aceitabilidade geral;
- O valor médio da intenção de consumo correspondeu ao critério “comeria frequentemente” e sua maior prevalência foi para alta intenção de consumo;
- O consumo “pouco frequente” (1 dia/semana) de legumes/verduras apresentou significância estatística e conferiu a melhor média à formulação testada;
- A formulação apresentou componentes nutricionais diferentes em percentual quando comparados ao pão de forma integral da TACO;
- Torna-se necessário a ampliação do estudo acerca desta temática no intuito de melhorar os atributos cor e textura, traçar o perfil de fibras, micronutrientes e vida de prateleira da formulação produzida.

REFERÊNCIAS

- AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis of AOAC International**. Virginia, 1998.
- ANTUNES, M.J.C. **Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios**. 2012. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- AQUINO, J.S. et al. **Avaliação centesimal e sensorial do macarrão massa fresca tipo espaguete elaborado com ovo desidratado de avestruz**. Paraíba: Ceres, 2008. v.5, n 3. p.173-178. Disponível: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305226701001> > Acesso em: 20 jun. 2014.
- ARAÚJO, H.M.C. et al. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.3, n.23, p.467-474, maio/jun, 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732010000300014&script=sci_arttext > Acesso em: 24 jun. 2014
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141**: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998.
- AZEVEDO, B.A.R. **Consumo de Ferro e Orientação alimentar: uma análise envolvendo gestantes**. 2010. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública)- Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-22102010-103507/pt-br.php> > Acesso em 14.jun.2014.
- ACELBRA. ASSOCIAÇÃO DOS CELÍACOS DO BRASIL . Disponível em: < <http://www.acebra.org.br/2004/index.php> > Acesso em : 14.jun.2014
- ÁVILA, E.R.L.G. **Utilização de amêndoas de frutos do cerrado na produção de pães sem glúten**. 86f.. Dissertação (Mestrado em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste)-, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.
- BORGES, M.T.M.R. **Potencial vitamínico de banana verde e produtos derivados**. 2003. Tese (Doutorado em engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia (FEA), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003. Disponível : < <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000309312> > Acesso em : 26. Jul.2014.
- BORGES, J.T.S. et al. Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha Integral de linhaça. **B.CEPPA**, Curitiba, v.29, n.1, p. 83-96, jan/jun, 2011.
- BRASIL. Portaria RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000. Aprova regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do pão. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/973c370047457a92874bd73fbc4c6735/RDC_90_2000.pdf?MOD=AJPERES > Acesso em 20 jul. 2014.

CARMO, M.C.N.S.; CORREIA, M.I.T.D. A importância dos ácidos graxos ômega 3 no câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**. v.55, n.05, p.279-287, 2009. Disponível em : < <http://superomega3.com.br/site/artigos/2.pdf> > Acesso em : 20. Jul.2014.

COSTA, C.M. Farinhas de Arroz: Amitec 100 e Amitec 105. Pelotas: Josapar, 2006.

CUPERSMID, L. et al. Linhaça: composição química e efeitos biológicos **E-Scientia**, Belo Horizonte, v. 5, n.2, p.33-40, 2012. Disponível em: < <http://revistas.unibh.br/index.php/dcbas/article/view/825> > Acesso em: 26 .jul.2014.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3ª ed. Curitiba, 2011 p.37-8.

EL- DASH, A.A; MAZZARI, M.R; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinha mista de trigo e mandioca na produção de pães**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa e Tecnologia Agroindustrial de Alimentos: EMBRAPA-SPI, v.01, p.88, 1994.

ESCOUTO, L.F.S. **Elaboração e avaliação sensorial de pré-mistura de massa para pão sem glúten a partir de derivados energéticos da mandioca**. 2004.108f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2004. Disponível em : < http://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/50665?locale=pt_BR > Acesso em : 23. Jun.2014.

FIGUEIRA, F. D. S. et al. Elaboration of gluten-free bread enriched with the microalgae *Spirulina platensis*. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n. 4, p. 308-316, 2011. Disponível em : < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1981-67232011000400008&script=sci_arttext > Acesso em : 26.jul.2014

GUAGLIANONE, D.G. **Análise sensorial: um estudo sobre procedimentos estatísticos e número mínimo de julgadores**. 2009. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição)-Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2009. Disponível em: < http://www2.fcfar.unesp.br/Home/Pos-graduacao/AlimentoseNutricao/Dalton_completo.pdf > Acesso em: 21 jun.2014.

GUIMARÃES, R.R; FREITAS,M.C.J; SILVA,V.L.M da. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melância(*citrullus vulgaris,sobral*): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.30,n.2,p. 354-363,abr-jun,2010.

INSTITUTO ADOLF LUTZ: **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4. Ed. São Paulo, v.1, 2005.

IZIDORO, D.R. **Influência da polpa da banana (*Musa cavendishii*) verde no comportamento reológico, sensorial e físico-químico de emulsão**. 2007.167 f. Dissertação(Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

KOHMANN, L.M. **Desenvolvimento de pão branco e integral livres de glúten e fortificados com cálcio e ferro**. 2010. 54 f.. Monografia (Graduação em Engenharia de

Alimentos)- Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em : < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/28415>> Acesso em : 13 jun.2014.

MAGNAN, L.S. **Desenvolvimento de pão tipo cachorro quente isento de glúten**. 2011. 61 f.. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos)- Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/56092> > Acesso em: 08.jul.2014.

MARCÍLIO, R; AMAYA-FARFAN, J; SILVA, M.A.A.P. Avaliação da Farinha de amaranto na elaboração de biscoito sem glúten do tipo cookie. **Brazilian Journal of food Technology**. v.8, n.2, p.175-181, abr/jun, 2005. Disponível em: < http://www.robertomarcilio.com/artigo_amaranto_roberto.pdf > Acesso em: 04.jul.2014.

MENDEZ, M.H.M. et al. **Tabela de Composição de Alimentos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EdUFF,2001. 41 p.

NABESHIMA, E.H. et al. Propriedades tecnológicas e sensoriais de pães fortificados com ferro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 506-511, jul-set 2005. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000300019 > Acesso em : 03.jul.2014.

NADAL, J. **Desenvolvimento e caracterização de pão sem glúten tipo francês**. 2013. 101 f.. Dissertação (Mestrado em Segurança alimentar e Nutricional)- Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em : < <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/32305>> Acesso em 24.junho. 2014.

NOBRE, S. R.; SILVA, T.; CABRAL, J. Doença celíaca revisitada. **Jornal Português de Gastreenterologia**, v. 14, n. 4, p. 184-193, 2007. Disponível em : < http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?pid=S087281782007000400002&script=sci_arttext > Acesso em: 03.jul.2014.

ORMENESE, R.C.S.C. **Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios**. 2010. 156 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. Disponível em:< <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36240/1/TS-0795.pdf>, > Acesso em: 21jun. 2014.

PEREIRA, B.S. et al. Análise físico-química e sensorial do pão de batata isento de glúten enriquecido com farinha de chia. **Demetra**, v. 8, n.2, p.125-136, 2013. Disponível em: < <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/5646#.U98ySeNdUz4> > Acesso em: 21 jun.2014.

PRATESI, R. GANDOLFI, L. Doença celíaca: a afecção com múltiplas faces. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.81, n. 5, p. 357-358, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/jped/v81n5/v81n5a02.pdf> > Acesso em : 21 jun.2014

SCHARTZ, S.J; ELBE, J.H; GIUST, M.M. **Corantes**. In: Química de Alimentos de Fennema. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2010; p. 445-498.

SDEPANIAN, V.L.; MORAIS, M.B; NETO-FAGUNDES, U. Doença celíaca: características clínicas e métodos utilizados no diagnóstico de pacientes cadastrados na associação de celíacos do Brasil. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 77, n. 2, p. 131-38, 2001.

Disponível em : < <http://www.scielo.br/pdf/jped/v77n2/v77n2a14.pdf> > Acesso em : 21 jun.2014.

SOUZA, A.M. et al .Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Rev Saúde Pública**, v. 47, (1 Supl):190S-9S, 2013. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102013000700005 > acesso em: 21. Jun. 2014.

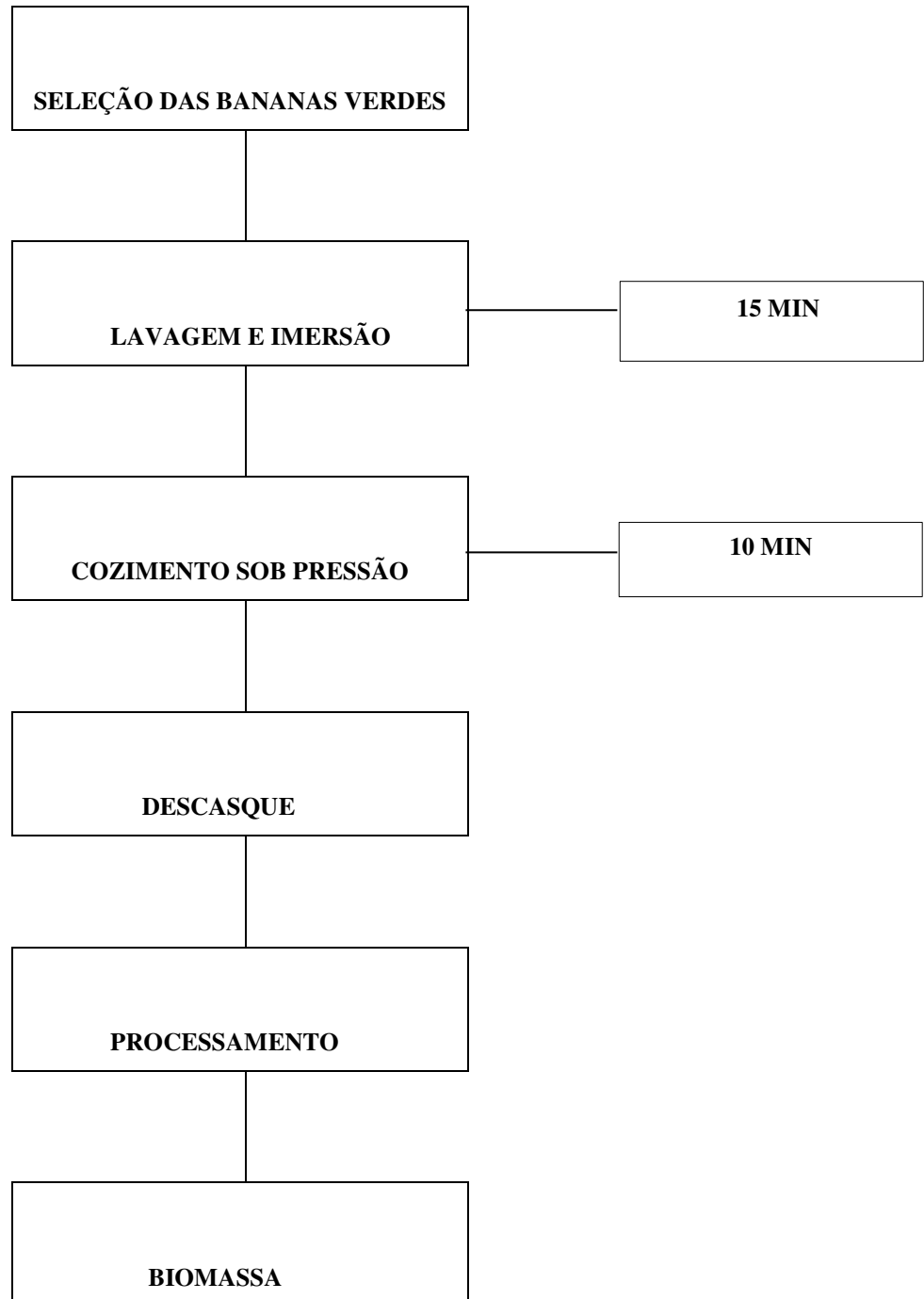
TACO. **Tabela brasileira de Composição de Alimentos**. NEPA-UNICAMP- 4 ed. Rev. e ampl. , p.161, 2011.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1987.

ZHANG, P. et al. Effects of arabinoxylans on activation of murine macrophages and growth performance of broiler chicks. **Cereal Chemistry**. v.81, p.511-514, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A - FLUXOGRAMA DE PREPARO DA BIOMASSA DA BANANA VERDE



APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está convidado (a) a participar do projeto de trabalho monográfico intitulado **“ACEITABILIDADE SENSORIAL E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE PÃO DE FORMA ISENTO DE GLÚTEN ELABORADO COM BIOMASSA DA BANANA VERDE”**, tendo como pesquisador responsável a Prof^ª Mcs. Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana.

Tal pesquisa tem como principal objetivo, avaliar a característica nutricional e a aceitabilidade de um pão de forma isento de glúten. Sua participação será muito importante para o sucesso deste estudo. Os resultados obtidos nesta pesquisa, ajudarão no desenvolvimento de novas alternativas alimentares para indivíduos que apresentam intolerância ao glúten (componente presente em alguns cereais como trigo, cevada, aveia e centeio).

No Laboratório de Técnica Dietética do Curso de Nutrição – UFMA, você deverá provar o produto (um pão) e a partir de um formulário, deverá expressar sua aceitação ao produto apresentado considerando a seguinte pontuação.: 1 – desgostei muitíssimo (detestei); 2 – desgostei muito; 3 – desgostei moderadamente; 4 – desgostei ligeiramente; 5 – não gostei / nem desgostei; 6 – gostei ligeiramente; 7 – gostei moderadamente; 8 – gostei muito; 9 – gostei muitíssimo (adorei). Além disso deverá expressar sua intenção de consumo de acordo com a seguinte pontuação: 1 – nunca comeria; 2 – comeria muito raramente; 3 – comeria raramente; 4 – comeria ocasionalmente; 5 – comeria frequentemente; 6 – comeria muito frequentemente ;7 – comeria sempre. Para análise de seu consumo alimentar você deverá preencher um Questionário de Frequência alimentar e expressar quantos dias durante os 7 últimos dias da semana você consumiu os 12 alimentos listados.

Caso você apresente algum episódio de diarreia, vômito ou qualquer outra situação de mal estar após a degustação do pão , você deverá procurar o pesquisador responsável que aplicará um recordatório dietético das últimas 24 horas para identificar as possíveis associações com o teste aplicado.

A duração do teste será de aproximadamente 10 minutos. As informações colhidas serão mantidas em sigilo, seu nome não será divulgado ou revelado em nenhum momento, e todos os dados obtidos serão usados exclusivamente para a pesquisa. Os procedimentos não são invasivos e não provocarão constrangimento, no entanto, você poderá desistir ou se recusar a participar desta pesquisa a qualquer tempo. Você poderá fazer questionamentos sobre a pesquisa antes e durante o teste.

Sua participação será voluntária após a assinatura deste Termo de Consentimento. Este será assinado em duas vias, uma ficará com você e outra ficará sob a responsabilidade do pesquisador responsável por este estudo. Além disso, você não receberá qualquer incentivo financeiro e não terá nenhuma responsabilidade sobre os recursos financeiros necessários para o desenvolvimento desta pesquisa.

Em caso de dúvidas ou denúncias você poderá entrar em contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA)**, localizado na Av. dos Portugueses, Prédio do CEB- velho, Campos Universitário do Bacanga, s/nº PPG, bloco C, sala 7, e com a pesquisadora responsável pela pesquisa de acordo com os dados apresentados abaixo:

Elba Gomide Mochel (Coordenação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP)

Endereço: Av. dos Portugueses, Prédio do CEB- velho, Campos Universitário do Bacanga, s nº PPG, bloco C, sala 7.

Telefone: (98)33018708

Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana (pesquisadora responsável):

Endereço: Prédio do CCBS, Coordenação de Nutrição-Campus Universitário de Bacanga, São Luís

Telefone: (98) 33018531

e-mail: katnutri@hotmail.com

São Luís, ____ de _____ de ____

Declaro que li e entendi o que me foi explicado e me coloco a disposição para participar voluntariamente desta pesquisa.

Sujeito da Pesquisa

Pesquisador (a) responsável

APÊNDICE C -FORMULÁRIO – TESTE DE ACEITABILIDADE

TESTE DE ACEITABILIDADE PÃO DE FORMA ISENTO DE GLÚTEN ELABORADO COM BIOMASSA DA BANANA VERDE

Nome		
Data:	Idade:	Sexo:
Curso:	Período:	

Você está recebendo uma amostra de **PÃO DE FORMA ISENTO DE GLÚTEN ELABORADO COM BIOMASSA DA BANANA VERDE**. Por favor, prove o pão, e dê uma nota para cada característica abaixo, segundo a seguinte escala:

- (9) Gostei muitíssimo (adorei)
- (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 (detestei)

CARACTERÍSTICA	NOTA
Cor	
Aparência	
Sabor	
Odor	
Textura	
Aceitabilidade Geral	

Avalie a amostra segundo a sua intenção de consumo, utilizando a escala abaixo:

- (7) comeria sempre
- (6) comeria muito frequentemente
- (5) comeria frequentemente
- (4) comeria ocasionalmente
- (3) comeria raramente
- (2) comeria muito raramente
- (1) nunca comeria

Nota:

ANEXO

