

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**PALOMA SENA AMORIM**

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE**

***BROWNIES* SEM GLÚTEN A PARTIR DA BETERRABA**

**COM COBERTURA DE SEMENTE DE CHIA**

Cuité/PB

2015

PALOMA SENA AMORIM

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE *BROWNIES* SEM  
GLÚTEN A PARTIR DA BETERRABA COM COBERTURA DE SEMENTE DE  
CHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Nutrição Clínica.

Orientadora: Profa. Msc. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues.

Cuité/PB

2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

A524d Amorim, Paloma Sena.

Desenvolvimento e avaliação de brownies sem glúten a partir da beterraba com cobertura de semente de chia. / Paloma Sena Amorim. – Cuité: CES, 2015.

51 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2015.

Orientadora: Raphaela Araújo Veloso Rodrigues.

1. Beterraba. 2. Brownie. 3. Semente de chia. I.  
Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 633.63

PALOMA SENA AMORIM

**DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE *BROWNIES* SEM  
GLÚTEN A PARTIR DA BETERRABA COM COBERTURA DE SEMENTE DE  
CHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade  
Federal de Campina Grande, como requisito  
obrigatório para obtenção de título de Bacharel em  
Nutrição, com linha específica em Nutrição Clínica.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Msc. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador

---

Gastrônoma Ana Carolina dos Santos Costa  
Mestranda do Programa de Pós Graduação e Ciência e Tecnologia dos Alimentos-  
UFPB  
Examinador

---

Profa. Msc. Mayara Queiroga Barbosa  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador Interno

Cuité/PB

2015

Dedico este trabalho, a **Deus** que me permitiu a realização dessa conquista. Aos meus **pais**, minha **avó Judite** e minha **tia Vânia** pelo esforço, e confiança depositada em mim. Ao meu namorado **Irajá** por não me abandonar em nenhum momento, por mais difícil que fosse.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **Deus** e a **Nossa Senhora das Mercês**, por me levantar em todos os momentos em que cai.

Á meu pai **Carlos César** por ser o pai amoroso e amigo que é, por sempre me dizer palavras de conforto e perseverança.

Á minha mãe **Edineuza** por me proporcionar uma oportunidade como essa, de sair debaixo da asa e aprender a viver no mundo.

Á minha tia **Vânia** por me trazer com tanto amor para fazer a matrícula em Cuité, cidade que eu nunca tinha escutado falar.

Á minha avó **Judite**, por ser a vó mais doce e protetora do mundo.

Ao meu irmão **Cleber**, por ser legal às vezes nas férias.

Ao meu namorado **Irajá**, por todas as risadas proporcionadas e todas as lágrimas enxugadas.

Á minha amiga irmã **Héllen**, por nunca me abandonar em nenhum dia sequer.

Á meu primo **Vítor Gabriel** por ter saído da sua terra para privilegiar a minha formatura.

Ás minhas amigas **Luana C., Thaís e Luana A.** por compartilhar comigo momentos ímpares.

Ás minhas “**frees**” por tudo que vivemos desde o nosso primeiro Las Vegas, trabalhos em grupo, estudos para provas, e claro, todas as farras.

Á **Allane Costa** por ser uma pessoa tão inteligente e disposta a ajudar o próximo.

Á minha orientadora **Profª Raphaela** por me aceitar como orientanda sem nem me conhecer, pela oportunidade de ser monitora de Introdução a Gastronomia aumentando assim os meus conhecimentos e pela paciência e sabedoria ao me orientar.

Á **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Elieidy Gomes de Oliveira** por ter me ajudado na minha pesquisa me tirando dúvidas.

Á **Prof<sup>o</sup> Mayara Queiroga** pela paciência durante a disciplina de Estágio, e por ajudar a ficar no local ideal.

Á **gastrónoma Ana Carolina** por está presente na minha banca trazendo novos conhecimentos e experiências, é uma honra tê-la em minha banca examinadora pois tenho uma enorme admiração pela Gastronomia.

Á minha banca examinadora por ter aceitado o convite e dividir seus conhecimentos, contribuindo positivamente para o meu crescimento.

***“O teimoso é quem vence”.***

***Carlos César***

## RESUMO

AMORIM, P. S. **Desenvolvimento e avaliação da aceitação de *brownies* sem glúten a partir da beterraba com cobertura de semente de chia.** 2015. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2015.

Ultimamente grande parte da população está interessada em se alimentar de maneira mais saudável. A beterraba se destaca como uma hortaliça bastante usada em preparo de saladas, mas pode ser usada também na extração de açúcar, pois é composta por altos níveis de açúcares, sais minerais e vitaminas A, B1, B2 e C. O consumo de hortaliças desidratadas tem sido estimulado pela praticidade de uso, maior tempo de conservação comparado à *in natura* e possibilidade de aproveitamento da produção excedente, reduzindo efeitos de sazonalidade. Desta forma, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de elaborar e caracterizar os aspectos sensoriais de produtos alimentícios obtidos a partir da beterraba cozida e da farinha de beterraba, como alternativa para o uso da farinha de trigo, em produtos destinados á pacientes celíacos. Para obtenção da farinha, as hortaliças foram lavadas, sanitizadas, secas, cortadas, desidratadas e trituradas. Foram elaboradas duas amostras diferentes de bolo tipo “brownie”, uma amostra elaborada com beterraba cozida e outra com a farinha da beterraba. As amostras passaram por uma análise sensorial. O rendimento da farinha de beterraba foi de 12,6%. Quanto aos parâmetros avaliados no teste sensorial, observou-se que não houve diferença estatística ( $p>0,05$ ) entre as amostras para cada tipo de produto avaliado, em que as notas estiveram entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” a “gostei muito”. Por fim, quando analisados os resultados do teste de intenção de compra, o brownie elaborado com a farinha da beterraba foi apontado como o brownie mais preferido e como opção de compra, caso fosse comercializado. Diante de tudo que fora exposto no decorrer deste trabalho, a beterraba *in natura* e a farinha obtida a partir desta se mostrou uma opção viável para o processamento de brownie, visto o potencial de elaboração de um produto rico em termos nutricionais, com boa aceitação sensorial e com custo relativamente baixo. Além disso, destaca-se a possibilidade de ofertar a população em geral e indivíduos celíacos um produto com grande potencial que pode gerar aporte nutricional para àqueles que venham a se beneficiar deste alimento pouco consumido.

**Palavras chaves:** beterraba; brownie; farinha.

## ABSTRACT

AMORIM, P. S. **Development and evaluation of acceptance of gluten-free brownies from sugar beet seed with coverage chia.** 2015 51 f. Work Completion of course (Undergraduate in Nutrition)- Federal University of CampinaGrande,Cuité,2015.

Lately much of the population is interested in eating more healthfully. The beet stands as a vegetable widely used in preparation for salads, but can be used also in the sugar extraction, it is composed of high levels of sugars, minerals and vitamins A, B1, B2 and C. The consumption of dehydrated vegetables has been stimulated by the practicality of use, greater shelf life compared to the fresh ones and possibility of use of surplus production, reducing seasonality effects. Thus, this study was developed in order to elaborate and characterize the sensory aspects of food products obtained from cooked beets and beet flour, as an alternative to the use of wheat flour in products destined to celiac patients. To obtain the flour, the vegetables were washed, sanitized, dried, cut, dehydrated and crushed. Two different samples of cake type "brownie" were prepared, a sample made with cooked beets and the other with flour beet. The samples passed a sensory analysis. The yield of the beet flour was 12.6%. As for the parameters evaluated in the sensory test, it was observed that there was no statistical difference ( $p > 0.05$ ) between samples for each type of product evaluated, in which the notes were among the hedonic terms "liked moderately" to "enjoyed ". Finally, when the results of the test of purchase intent were analyzed, the brownie made with flour beet was named as the most preferred brownie and as a buying option, if it were sold. Given all that had been exposed in this paper, fresh beet and flour obtained from this proved to be a viable option for brownie processing, since the development potential of a product rich in nutritional terms, with good sensory acceptance and relatively low cost. In addition, there is the possibility of offering the general population and celiac individuals a product with great potential that can generate nutritional support for those who will benefit from this foodless consumed.

**Key words:** Beet; Brownie; Flour.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1-** Fluxograma de processamento da farinha de beterraba

**Figura 2-** Beterraba cortada transversalmente

**Figura 3 -** Ingredientes utilizados na formulação no bolo tipo “brownie” com farinha de beterraba

**Figura 4:** Ingredientes utilizados na formulação no bolo tipo “brownie” com beterraba cozida

**Figura 5 -** Ingredientes utilizados na formulação da geleia de chia

**Figura 6 -** Amostras dos dois tipos de brownie com geleia de chia

**Figura 7:** Julgadores realizando a análise sensorial

**Figura 8 -** Percentual do teste de Comparação Pareada

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais, vitaminas e colesterol.....	22
<b>Tabela 2:</b> Escores médios dos testes de aceitação sensorial e intenção de compra realizada com os diferentes tipos de brownies.....	36
<b>Tabela 3-</b> Percentual dos termos hedônicos.....	36
<b>Tabela 4:</b> Percentual de Intenção de Compra.....	37

## **LISTA DE SIGLAS**

BBC- Brownie de beterraba cozida

BFB- Brownie de farinha de beterraba

CES – Centro de Educação e Saúde

CNS – MS – Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde

FOS- Frutooligossacarídeos

LABROM – Laboratório de Bromatologia

LASA – Laboratório de Análise Sensorial dos Alimentos

LTA – Laboratório de Tecnologia de Alimentos

PB – Paraíba

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
3.1 DOEÇA CELÍACA.....	18
3.2 HORTALIÇAS COMO ALIMENTOS FUNCIONAIS.....	20
3.3 COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DA BETERRABA.....	21
3.4 PRODUÇÃO DE FARINHA A PARTIR DE HORTALIÇAS.....	23
3.5 CHIA (Salvia hispânica L.).....	25
3.6 ANÁLISE SENSORIAL.....	27
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	28
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	28
4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO DE AMOSTRAS.....	28
4.3 OBTENÇÃO DOS PRODUTOS.....	28
<b>4.3.1 Elaboração da farinha</b> .....	28
<b>4.3.2 Elaboração do bolo tipo “brownie” sem glúten</b> .....	30
4.4 INSTRUMENTO DA COLETA DE DADOS.....	32
<b>4.4.1 Análises sensoriais</b> .....	32
<b>4.4.2 Análise de dados</b> .....	34
4.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	34

<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	35
5.1 RENDIMENTO DA FARINHA DE BETERRABA.....	35
5.2 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL.....	35
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	40
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41
<b>APÊNDICES</b> .....	45
<b>ANEXOS</b> .....	49

# 1 INTRODUÇÃO

Ultimamente, a preocupação com saúde e qualidade de vida tem impulsionado pesquisas na área de alimentos. Visto que a dieta é uma variável que influencia diretamente na saúde dos indivíduos, encontramos na alimentação uma alternativa para manter uma vida mais longa e saudável e nos alimentos uma fonte para novos conhecimentos. Embora a relação entre alimentação e saúde seja um assunto em alta na mídia atual, há 2500 anos já havia surgido essa idéia com Hipócrates, quando relacionou alimento com medicamento (VIZZOTTO; KROLOW; TEIXEIRA, 2010).

Aquilo que antes era desconhecidamente aplicado nas dietas com o intuito de melhorias no organismo, hoje é pesquisado visando embasar cientificamente estes benefícios, proporcionando a busca por alimentos funcionais. A população tem procurado informações relacionadas aos funcionais, a partir dessa mudança de conceito do alimento, e também pela imagem positiva que estes trazem com relação ao bem estar, tornando-os populares (DUARTE, 2007).

Diversos fatores comprometem a qualidade da vida moderna, de forma que a população deve conscientizar-se da importância de alimentos contendo substâncias que auxiliam a promoção da saúde, trazendo com isso a melhoria no estado nutricional. A incidência de morte devido a acidentes cardiovasculares, câncer, acidente vascular cerebral, arteriosclerose, enfermidades hepáticas, dentre outros, pode ser diminuída através de bons hábitos alimentares (MORAES; COLLA, 2006).

Os alimentos funcionais devem apresentar propriedades benéficas além das nutricionais básicas, sendo apresentados na forma de alimentos comuns. São consumidos em dietas convencionais, mas demonstram capacidade de regular funções corporais de forma a auxiliar na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose e coronariopatias (SOUZA, et al., 2003). Os vários fatores que têm contribuído para o desenvolvimento dos alimentos funcionais são inúmeros, sendo um deles o aumento da consciência dos consumidores, que desejando melhorar a qualidade de suas vidas, optam por hábitos saudáveis (MORAES; COLLA, 2006).

Ainda que remonte às origens da civilização, a relação entre alimentação e saúde nunca foi tão estreita quanto atualmente. Dietas abastadas em gordura, sal e açúcar e desprovidas de carboidratos complexos, vitaminas e minerais, aliadas a um estilo de vida mais sedentário, são responsáveis pelo aumento de doenças ligadas à dieta, tais como obesidade, diabetes, problemas cardiovasculares, hipertensão, osteoporose e câncer. Há muito tempo acredita-se que o consumo de frutas e hortaliças auxilia na prevenção destas doenças. As hortaliças são importantes componentes da dieta, e são tradicionalmente servidas junto com um alimento proteico e um carboidrato. Elas fornecem não só variedade de cor e textura às refeições, mas também nutrientes importantes (CARVALHO et al., 2006).

As hortaliças têm pouca gordura e calorias, relativamente pouca proteína, mas são ricas em carboidratos e fibras e fornecem níveis significativos de micronutrientes à dieta. Além disso, elas têm compostos funcionais, que beneficiam uma ou mais funções orgânicas, além da nutrição básica, cooperando para a melhoria do estado de saúde e bem-estar e/ou reduzir o risco de doenças (FAVELL, 1998).

O uso de hortaliças e seus derivados como as farinhas, em substituição de cereais como o trigo pode beneficiar indivíduos com patologias específicas, como portadores da doença celíaca, que devem retirar da dieta os alimentos como sementes de cereais a exemplo do trigo, aveia, centeio, cevada e malte, que possuem glúten em sua composição, esta mudança na dieta resultará em regeneração da superfície intestinal, além da resolução dos sintomas na maioria dos pacientes (FARO, 2008).

As restrições feitas à esses pacientes são muitas vezes severas, e causam grande impacto na rotina alimentar, de modo que grande investimento tem sido feitos na indústria de alimentos e em pesquisas no intuito aumentar a variedade de produtos que sirvam à esse público. Desta forma, esta pesquisa desenvolveu e avaliou a aceitação de brownie a partir da beterraba ou da farinha da mesma como mais uma alternativa de produto de panificação para celíacos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e caracterizar os aspectos sensoriais do bolo tipo “brownie” elaborados com beterraba cozida ou com a farinha de beterraba, adicionado de falsa geleia de chia.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a obtenção da farinha a partir da secagem de beterraba;
- Desenvolver brownie a partir da farinha de beterraba e da beterraba cozida;
- Realizar a análise sensorial dos produtos alimentícios processados;
- Caracterizar as variáveis sensoriais nos brownies elaborados, avaliando o efeito da adição de hortaliça desidratada;
- Avaliar o índice de aceitação dos produtos analisados.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 DOENÇA CELÍACA

A doença celíaca (DC) é uma intolerância permanente ao glúten cujo tratamento, basicamente dietético, consiste na exclusão desta proteína da dieta. É necessário o cumprimento efetivo da dieta sem glúten a fim de garantir desenvolvimento pômbero-estatural e puberal adequados, densidade mineral óssea, fertilidade, redução de risco de deficiência de macro e micronutrientes, assim como, amenizar o risco do surgimento de doenças malignas, particularmente do sistema digestivo (SDEPANIAN; MORAIS; FAGUNDES-NETO, 2011).

A doença celíaca, geralmente chamada de enteropatia sensível ao glúten ou espru não tropical, é causada por uma reação a gliadina, o componente do glúten solúvel em álcool. O dano consequente das vilosidades da mucosa intestinal resulta em má absorção potencial ou real de todos os nutrientes. A gliadina é um componente do glúten que inicia o dano da mucosa em pacientes com uma predisposição genética (LEÃO; GOMES, 2014).

O glúten se refere a frações específicas de peptídeos de proteínas encontradas no trigo, centeio e cevada. Essas moléculas de peptídeos são modificadas durante a absorção para uma forma que dispara uma resposta local e, em muitos casos, uma resposta imune sistêmica. Nos casos não cuidados, a resposta imune demasiadamente forte e a resposta inflamatória derivam eventualmente em lesão á mucosa intestinal, secreção alterada de neuropeptídios e funções digestiva e absorptiva enfraquecidas. As células das vilosidades se tornam deficientes em dissacaridases e peptidases necessárias para a digestão e, também nos carreadores necessários para transportar nutrientes na corrente sanguínea. A extensão das vilosidades muda muito, mas a atrofia e o achatamento suficiente das vilosidades ocorrem eventualmente para comprometer a absorção de micronutrientes e macronutrientes (MAHAN, 2012).

O glúten se encontra no trigo, centeio, cevada e aveia. Estes três últimos se consomem pouco, mas a farinha de trigo é importante, sobretudo porque

possui grande variedade de alimentos que a contém e que são de consumo frequente, como pães, bolos, biscoitos, doces com farinha, pizzas, macarrões, massas de tortas, etc. Ademais, existem formas “disfarçadas” de inclusão do glúten na dieta por meio dos produtos industrializados: espessantes, veículo para temperos, mistura para homogeneização de certos produtos, sopas espessadas com farinha, catchup, chocolates, conservas e também o malte, contido nas bebidas achocolatadas, cervejas e o extrato de malte, presentes em alguns cereais em flocos (CASEMIRO, 2006).

O cumprimento à dieta totalmente isenta de trigo, centeio, cevada, malte e aveia é uma difícil tarefa e requer profunda alteração da rotina alimentar do paciente. A transgressão à dieta pode ser voluntária ou involuntária. A primeira costuma ocorrer em todas as faixas etárias, especialmente nos adolescentes, ao passo que a segunda pode acontecer devido à incorreta inscrição dos ingredientes nos rótulos dos alimentos ou à contaminação com glúten de determinado produto industrializado. Este tipo de acidente pode acontecer desde a colheita da matéria prima até o momento da comercialização do alimento. Outro fator extremamente importante para a obediência à dieta é o conhecimento do paciente em relação à doença e seu tratamento, e para isto, médicos e nutricionistas têm a responsabilidade de esclarecê-los da forma mais detalhada possível (SDEPANIAN; MORAIS; FAGUNDES-NETO; 2001).

A dieta deve ser isenta de glúten, através da exclusão da aveia, cevada, trigo ou centeio. Atentar para a deficiência de ferro, folato, cálcio e vitamina D. Como a maioria dos produtos sem glúten é pobre em vitaminas do Complexo B, ferro e fibra dietética, é importante avaliar a necessidade de suplementação (LEÃO; GOMES, 2014).

A carência de alimentos alternativos, à venda no mercado e de consumo mais usual, como pão, bolacha e macarrão implicam na necessidade do preparo caseiro desses alimentos com farinhas não usualmente utilizadas pelas famílias. Aliado à dificuldade em relação ao uso de produtos pouco habituais, existem as queixas com relação à falta de habilidade culinária e disponibilidade de tempo para o preparo de substituições para o paciente. Normalmente o que ocorre é a oferta de alimentos que não exigem muita manipulação, como frutas, mingaus,

ovos cozidos, o que pode levar a monotonia alimentar e anorexia, prejudicando o estado nutricional (EGASHIRA et al., 1986).

Para o paciente celíaco é necessário desenvolver um novo modo de se alimentar e muitos pacientes perguntam de que maneira fazer uma dieta sem glúten que não resulte em aborrecimento. A prescrição de uma dieta isenta de glúten parece simples, mas torna-se difícil na prática, quando aparecem várias dificuldades, não somente por parte do paciente, como também dos familiares (CASEMIRO, 2006).

A completa retirada do glúten resulta em melhora clínica. A dieta requer uma maior mudança de vida por parte do paciente para aderir a ela o suficiente para ocasionar remissão (MAHAN, 2012).

### 3.2 HORTALIÇAS COMO ALIMENTOS FUNCIONAIS

Como o alimento não tem apenas a função de nutrir, mas também de fornecer outros benefícios ao indivíduo, temos o conceito de alimentos funcionais, que surgiu no Japão durante a década de 1980. Segundo a portaria nº 398 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde brasileiro de 1999, a definição para alimento funcional é: “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido na dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos à saúde, devendo ser seguro para o consumo, sem supervisão médica” (PIMENTEL et al., 2005).

Os alimentos funcionais devem apresentar propriedades benéficas além das nutricionais básicas, sendo apresentados na forma de alimentos comuns. São consumidos em dietas convencionais, mas demonstram capacidade de regular funções corporais de forma a auxiliar na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose e coronariopatias. Alimentos funcionais são todos os alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana, podem trazer benefícios fisiológicos específicos, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis (MORAES; COLLA, 2006).

Estudos epidemiológicos administrados em animais mostraram que determinados componentes das frutas e hortaliças são capazes de prevenir o câncer e doenças coronarianas diretamente ou via interações complexas com os processos metabólicos e moleculares do corpo. As hortaliças são um importante

componente da dieta, sendo tradicionalmente servidas junto com um alimento proteico (carne ou peixe) e um carboidrato (massa ou arroz). Elas fornecem não apenas variedade de cor e textura às refeições, mas também nutrientes importantes. As hortaliças têm pouca gordura e calorias, relativamente pouca proteína, mas são ricas em carboidratos e fibras e fornecem níveis significativos de micronutrientes à dieta. Além disso, as hortaliças possuem uma variada gama de compostos funcionais (CARVALHO et al., 2006).

Um dos compostos funcionais presentes nas hortaliças são as fibras. Fibra alimentar é o componente do alimento que não é digerido pelo homem devido à ausência de enzimas específicas ou à incapacidade das enzimas presentes no trato gastrointestinal de completarem a digestão. As paredes celulares das hortaliças, compostas principalmente por celulose, hemicelulose, pectinas, proteínas e polifenóis, são a principal fonte de fibras dietéticas (VILAS BOAS, 1999).

As fibras não são digeridas ou absorvidas no intestino delgado, mas são fermentadas por bactérias presentes no cólon (intestino grosso), produzindo ácido lático e ácido graxos de cadeia curta como os ácidos acéticos, propiônico e butírico, que podem reduzir o colesterol circulante no sangue. O consumo adequado de fibras previne a prisão de ventre e as hemorróidas e pode auxiliar na prevenção da obesidade, diabetes, câncer de cólon, úlceras e doenças coronarianas (VILAS BOAS, 1999).

Muitas organizações de saúde sugerem a ingestão de 20 a 35 g de fibras ao dia, mas não existe uma recomendação de ingestão oficial. O consumo excessivo de fontes isoladas de fibra pode impedir a absorção de nutrientes importantes, podendo levar até à obstrução intestinal (MAHAN, 2012).

### 3.3 COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DA BETERRABA

A beterraba de mesa ou hortícola se sobressai, dentre as hortaliças, por sua composição nutricional, sobretudo em açúcares, e pelas formas de consumo da raiz tuberosa, além das folhas. A “raiz tuberosa”, principal órgão armazenador de reservas, consiste do entumescimento do eixo hipocótilo-raiz e de porção superior limitada da raiz pivotante (AQUINO, 2006). A beterraba tem coloração

vermelho arroxeadado devido à presença das betalaínas, que são pigmentos naturais divididos em dois grupos estruturais: as betaxantinas, responsáveis pela coloração amarela, e as betacianinas, que imprimem colorações vermelhas e arroxeadas (BASSETO, 2011).

A raiz de beterraba ocasionalmente pode ser afetada por uma desordem chamada de “anelamento”, caracterizada pela formação de anéis vermelhos alternados por anéis esbranquiçados. Tais sintomas são facilmente observados quando se realiza um corte transversal na raiz. Nos últimos dez anos pode-se observar um aumento crescente na procura por esta hortaliça, tanto para utilização nas indústrias de conservas e alimentos infantis, como para consumo in natura (SANCHES, 2008).

A tabela 1 apresenta a composição química da beterraba, evidenciando o baixo conteúdo energético e a presença de nutrientes considerados funcionais, tais como fibras e vitaminas (TACO, 2006).

**Tabela 1-** Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais, vitaminas e colesterol.

<b>COMPONENTES</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Água	86 (%)
Calorias	49 Kcal
Proteínas	1,9 (g)
Lipídios	0,1(g)
Carboidratos	11,1(g)
Fibra alimentar	3,4 (g)
Cálcio	18 (mg)
Magnésio	24 (mg)
Manganês	1,23(mg)
Fósforo	19 (mg)
Ferro	0,3 (mg)
Sódio	10 (mg)
Potássio	375 (mg)
Cobre	0,08(mg)
Zinco	0,5 (mg)
Vitamina B – Tiamina	0,04(mg)
Vitamina C – Ácido ascórbico	3,1 (mg)

Fonte: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO Versão 2 – Segunda Edição, 2006

A beterraba pode ser cultivada para extração de açúcar, como planta forrageira ou, ainda, como planta hortícola. Os dois primeiros aspectos são os que

predominam na agricultura mundial. No Brasil, a beterraba é cultivada para consumo principalmente em forma de salada. Além da grande quantidade de açúcares, a beterraba destaca-se pelos teores de sais minerais e vitaminas A, B1, B2 e C. A coloração característica é resultante de pigmentos denominados betalaínas, os quais são semelhantes às antocianinas e flavonoides (BRAGA, 1981).

As betalaínas, como os flavonoides, são pigmentos encontrados exclusivamente em plantas e apresentam comportamento e aparência semelhante às antocianinas. As betalaínas são encontradas principalmente na ordem de vegetais Centrospermeae, a qual pertence à beterraba (*Beta vulgaris*) que constitui excelente fonte de pigmentos, e em algumas variedades contêm valores superiores a 200 mg por 100 g do produto fresco, o que representa conteúdo de sólidos solúveis superior a 2%. As betalaínas, assim como outros corantes naturais, ganham espaço para uso como corantes em alimentos (FILHO, 2011).

Outra substância bioativa que tem atraído interesse crescente nos últimos tempos, com eficiência cientificamente comprovada é o licopeno, presente em alimentos como tomate, melancia e beterraba. É um antioxidante que quando absorvido pelo organismo ajuda a impedir e reparar danos às células causadas pelos radicais livres (ANGUELOVA; WARTHESEN, 2000).

### 3.4 PRODUÇÃO DE FARINHA A PARTIR DE HORTALIÇAS

A água é um elemento inerente aos alimentos e, ao mesmo tempo, responsável por criar um ambiente propício ao desenvolvimento e ao crescimento microbiano. O decréscimo no teor de água livre dos alimentos eleva a pressão osmótica destes e, por conseguinte, retarda a proliferação de microrganismos, bem como a atividade enzimática desencadeadora de uma série de desordens nos alimentos (OETTERER, 2006).

Produtos de origem vegetal apresentam em geral, tempos curtos de armazenamento, principalmente, pelo elevado teor de água. A produção de hortaliça depende das condições climáticas, e as técnicas de manejo interferem

na qualidade final, muitas vezes tornando-as impróprias para a comercialização (ZÁRATE et al., 2008). A eliminação da umidade por processos de secagem permite a redução de peso e, geralmente, também é acompanhado de diminuição de volume, fato que incide na redução dos custos de transporte, embalagem e armazenamento de produtos desidratados, sendo estes fatores de estímulo para a sua produção e sua comercialização (FILHO, 2011).

A água dos alimentos pode ser removida de maneiras diversas: secagem natural, que é caracterizada pela exposição do produto às condições climáticas do local; e secagem por ar aquecido, na qual são utilizados secadores cujo sistema baseia-se na circulação de ar aquecido, combinando aquecimento do produto, por condução e/ou convecção, e remoção da umidade; desidratação osmótica, que é muito utilizada como pré-processo de desidratação; liofilização e atomização, os quais se destacam como processos que envolvem alta tecnologia, e, portanto, são de alto custo (OETTERER, 2006).

A secagem estacionária consiste na operação de remoção de água do alimento pelo mecanismo de vaporização térmica. É realizada por meio do calor produzido artificialmente em condições controladas de temperatura, umidade e corrente de ar. O ar, que é o mais usado meio de secagem dos alimentos, conduz calor ao alimento, provocando evaporação da água, e, também, é o veículo no transporte do vapor úmido a partir do alimento e para o alimento. A secagem estacionária tem sido aplicada para vários alimentos, principalmente, pela alta produção e o baixo custo em comparação com outros métodos (FILHO, 2011).

A partir de produtos desidratados pode ser obtida a farinha, depois de serem submetidos ao processo de trituração ou moagem. A moagem e a trituração são operações unitárias de redução de tamanho dos alimentos sólidos pela aplicação de forças de impacto, compressão ou abrasão. Após a moagem ou trituração, o material pode ser caracterizado fracionando suas partículas segundo o tamanho. O método mais prático de separação das partículas em frações consiste em passar a amostra por meio de um conjunto de peneiras com malhas progressivamente menores, onde cada uma das quais retém uma parte da amostra (GOMIDE, 1980).

Produtos farináceos de diferentes origens são utilizados como ingredientes na indústria de panificação e de sopas. A aplicação de tecnologia simples para a

produção de produto farináceo a partir da beterraba constitui-se, na pesquisa atual, como uma alternativa principalmente para pequenos produtores, favorecendo os novos mercados. Foi determinado: a melhor condição de secagem; o tempo de secagem; o tempo de trituração para transformar fatia seca em farinha; o rendimento de produto farináceo, sua granulometria e composição nutricional; e a taxa de secagem de fatias de beterraba (FILHO, 2011).

### 3.5 CHIA (*Salvia hispânica L.*)

A chia (*Salvia hispânica L.*) é uma semente originária da Colômbia e do México que possui alto valor nutricional, com elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 e ômega-6 e proteínas, e de minerais como cálcio, ferro e potássio, grande quantidade de fibra alimentar e presença de polifenóis. Assim, a semente de chia, como também sua farinha, apresenta-se como uma nova alternativa para a fabricação de produtos de panificação que não contenham glúten (PEREIRA, 2013).

O principal atrativo da Chia é a composição dos ácidos graxos que formam o óleo. Ayerza e Coates (2011) identificaram 78,87% a 82,85% dos ácidos graxos como polinsaturados, sendo que 16,99 a 25,5% da composição dos óleos foram identificados como ômega-6 e 60,35 a 64,35% como ômega-3, sendo a semente uma considerável fonte de ácidos graxos n-3, dando margem ao seu uso como fonte deste composto em outros alimentos (AYERZA; COATES, 2011).

A semente de chia reduz o colesterol, controla a glicemia, auxilia na boa formação óssea, na prevenção do envelhecimento precoce e melhoria da imunidade. Possui ação anti-inflamatória, é antioxidante, combate os radicais livres, controla o diabetes, é coadjuvante na redução do risco de doenças cardiovasculares e controle da pressão arterial. O consumo da chia tem potencial benefício para praticantes de atividade física, pois tem poder de absorver e reter água, o grão de chia aumenta a hidratação e mantém os minerais no organismo (HEINECK, 2013).

O ômega 3 é uma gordura, presente na chia, um ácido graxo poli-insaturado, essencial à saúde humana, não sendo produzido pelo organismo,

podendo apenas ser adquirido por meio da alimentação. Esse ácido graxo tem ação antioxidante e, quando ingerido em grandes quantidades, atua na prevenção e no tratamento de doenças cardiovasculares e arteriosclerótica, doenças inflamatórias como obesidade, auxilia no crescimento e desenvolvimento fetal e neural, diminui a vasoconstrição e agregação plaquetária, antitrombótica, ajuda a prevenir a depressão, a psoríase e atua no sistema imune (HEINECK et al., 2013).

A semente de chia é uma importante aliada ao trânsito intestinal, pois possui uma quantidade significativa de fibras, que aumentam o bolo fecal facilitando a evacuação, prevenindo dessa forma a obesidade, câncer de cólon de intestino, colesterol e diabetes. Possui fibras, solúveis e insolúveis, em nível equilibrado, quando comparada a outras sementes e raízes, mostrando, dessa forma, ser uma excelente fonte de fibras (BELTRÁN; SALGADO; CEDILLO, 2012).

As proteínas encontradas na semente possuem alto valor biológico quando comparada a outros grãos, os minerais presentes como o magnésio, cálcio, potássio, ferro e fósforo são fundamentais para a saúde. Outro fator importante associado a chia é o fato de essa semente ser livre de glúten. Sua capacidade de absorção de moléculas orgânicas faz capturar com facilidade lipídeos e carboidratos livres no organismo, diminuindo a absorção, tornando um efeito positivo para o organismo (BRITO, 2014).

O gel formado pela absorção de água na semente de chia é uma mucilagem formada pelas fibras solúveis, esse gel de aspecto pegajoso, quando ingerido separa as enzimas digestivas dos carboidratos tornando lenta a conversão em açúcar controlando e prevenindo o diabetes. Além de ajudar na digestão, o gel melhora a absorção de água para os tecidos e músculos, facilitando o crescimento e regeneração dos mesmos (BRITO, 2014).

Devido aos inúmeros antioxidantes naturais que possui, suas propriedades biológicas não diminuem com o excesso de calor, podendo dessa forma, ser utilizada em produtos de panificação, fabricação de geleias e diversas receitas que utilizam cocção. O consumo da semente ou farinha de chia é recomendado para pessoas que necessitam de controle do diabetes tipo 2, controle de peso,

controle de energia, fisiculturistas que se encontram em reabilitação, enfermidade celíaca e saúde digestiva (BRITO, 2014).

### 3.6 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial é uma ciência interdisciplinar na qual se convidam avaliadores, que se utilizam da complexa interação dos órgãos dos sentidos (visão, gosto, tato e audição) para medir as características sensoriais e a aceitabilidade dos produtos alimentícios e muitos outros. Os métodos sensoriais são baseados nas respostas aos estímulos, que produzem sensações cujas dimensões são: intensidade, extensão, duração, qualidade e prazer ou desprazer. Enquanto os estímulos podem ser medidos por métodos físicos e químicos, as sensações são medidas por processos psicológicos. A análise sensorial vem sendo aplicada no desenvolvimento e melhoramento de produtos, controle de qualidade, estudos sobre armazenamento e desenvolvimento de processos (LANZILLOTTI, 1999).

Em programas de controle de qualidade, esta interação tem sido usada para medir a qualidade do alimento, onde uma equipe pode dar respostas que indicarão a preferência do consumidor, diferenças e preferências entre amostras, seleção do melhor processo e determinação do grau ou nível de qualidade do produto, possibilitando aplicações diversas de metodologia quantitativa. Os requisitos de aceitabilidade do produto podem ser obtidos empregando-se métodos de análise dirigidos às expectativas do consumidor com avaliadores treinados ou não treinados. Em provas orientadas para a preferência deste, seleciona-se uma amostra aleatória que atenda aos parâmetros a serem estimados e a variabilidade das variáveis inerentes à população, pré- fixados erro e nível de significância das estimativas. É necessário, por vezes, um grande contingente de possíveis usuários, que manifestarão suas preferências. Em provas com consumidores não se emprega avaliadores treinados, nem selecionados por alguma agudeza sensorial; eles devem ser os usuários do produto (LANZILLOTTI, 1999).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa de caráter experimental que teve como intuito, elaborar brownie a partir da farinha de beterraba ou da beterraba cozida e da chia. A pesquisa de laboratório é um procedimento de investigação mais difícil, porém mais exato. Ela descreve e analisa o que será ou ocorrerá em situações controladas. Exige instrumental específico, preciso e ambientes adequados (LAKATOS; MARCONI, 2002).

A experimentação pode ser definida como conjunto de procedimentos estabelecidos para a verificação da hipótese. A experimentação é sempre realizada em situações de laboratório, isto é, com o controle de circunstâncias e variáveis que possam interferir na relação de causa e efeito que está sendo estudada (BARROS; LEHFELD, 2000).

### 4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO E AMOSTRAS

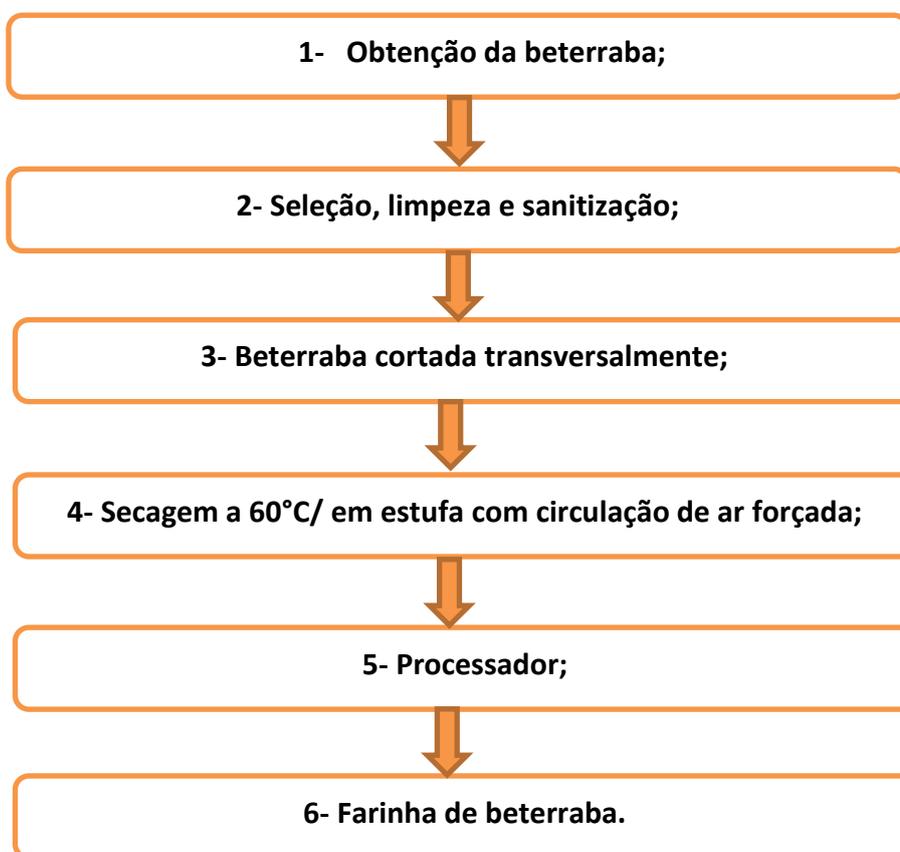
Local – Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité. A elaboração da farinha e dos produtos obtidos a partir da farinha de beterraba foram executados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises sensoriais dos produtos processados foram executadas no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA)/CES/UFCG.

Amostras – A beterraba foi obtida do hortifrúti Cheiro Verde na cidade de Nova Floresta/PB. Os demais ingredientes necessários para elaboração do brownie foram obtidos em redes de supermercados e lojas especializadas da cidade de Cuité/PB.

### 4.3 OBTENÇÃO DOS PRODUTOS

#### 4.3.1 Elaboração da farinha

Para a obtenção da farinha, a beterraba foi processada de acordo com fluxograma apresentado a seguir:



**Figura 1:** Fluxograma do processamento da farinha de beterraba



**Figura 2:** Beterraba cortada transversalmente

### 4.3.2 Elaboração do bolo tipo “brownie” sem glúten

Na figura 3 é apresentado os ingredientes para formulação do bolo tipo “brownie” com farinha de beterraba. A massa do bolo tipo “brownie” foi processada da seguinte forma: Na batedeira colocaram-se os ovos e o mel e bateu por 3 minutos em velocidade média. Acrescentou-se a farinha de beterraba e bateu até misturou bem. Em um recipiente colocou-se os demais ingredientes secos e misturou bem os ingredientes que estavam na batedeira. Forrou-se uma assadeira com papel manteiga e colocou-se a massa. Levou-se em forno pré-aquecido à 180°C por 25 min.

INGREDIENTES	QUANTIDADE
Cacau em Pó	400 g
Essência de Baunilha	20 g
Farinha de Beterraba	116 g
Farinha sem Glúten	800 g
Fermento Químico	50 g
Mel	1000 g
Ovos	16 und

**Figura 3-** Ingredientes utilizados na formulação no bolo tipo “brownie” com farinha de beterraba.

Na figura 4 é apresentado os ingredientes para formulação do bolo tipo “brownie” com beterraba cozida. A massa do bolo tipo “brownie” foi processada da seguinte forma: Na batedeira colocaram-se os ovos e o mel e bateu por 3 minutos em velocidade média. Acrescentou-se a beterraba cozida após ser batida no liquidificador e bateu até misturou bem. Em um recipiente colocou-se os demais ingredientes secos e misturou bem os ingredientes que estavam na batedeira. Forrou-se uma assadeira com papel manteiga e colocou-se a massa. Levou-se em forno pré- aquecido à 180°C por 25 min.

INGREDIENTES	QUANTIDADE
Cacau em Pó	400 g
Essência de Baunilha	20 g
Beterraba Cozida	120 g
Farinha sem Glúten	800 g
Fermento Químico	50 g
Mel	1000 g
Ovos	16 und

**Figura 4-** Ingredientes utilizados na formulação no bolo tipo “brownie” com beterraba cozida.

Na figura 5 é apresentado a formulação da falsa geleia de chia, usada para a cobertura do brownie. Preparo: misturou-se a chia com o suco e deixou-se descansar de um dia para o outro.

INGREDIENTES	QUANTIDADE
Chia	100 g
Suco de Uva Integral	250 ml
Mel	2 colheres de sobremesa

**Figura 5:** Ingredientes utilizados na formulação da geleia de chia.



**Figura 6:** Amostras dos dois tipos de brownie com geleia de chia.

## 4.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

### 4.4.1 Análises sensoriais

No que diz respeito às análises sensoriais os provadores constituíram-se de alunos e funcionários da UFCG, *campus* Cuité. Foram estabelecidos como critérios de seleção e inclusão que os provadores interessados a participarem da avaliação fossem tanto do gênero feminino como masculino, cuja faixa etária poderia variar de 18 a 50 anos de idade, que não apresentassem nenhum problema de saúde ou deficiência física que viesse comprometer a avaliação sensorial dos produtos, especificamente relacionado a três dos sentidos humano: olfato, paladar e visão, e, por fim, que gostassem de consumir algum dos produtos que foram elaborados.

Foram recrutados 60 provadores não treinados, interessados em participar da pesquisa e que atenderam aos critérios de inclusão. O recrutamento dos indivíduos foi feito mediante divulgação prévia por meio de redes sociais, contendo dia, horário e local das análises, bem como em cada sala de aula, durante os intervalos. No mesmo dia da análise sensorial, mediante abordagem direta na Instituição, os mesmos foram interrogados sobre a sua disponibilidade em participar de uma análise sensorial, da sua habilidade e frequência de consumo dos produtos em questão. Atendido os requisitos acima, os provadores foram convidados ao Laboratório de Análise Sensorial para a realização dos testes.

Foram utilizados formulários de aceitação sensorial, por meio do qual foram avaliados os atributos aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global. Os provadores atribuíram valores às variáveis sensoriais, numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). Os formulários (Apêndice A) destinados a este teste continham campos que possibilitavam aos provadores anotar descrições que julgassem importantes.

Também foi avaliada a intenção de compra, em que o provador foi instruído a utilizar o formulário que constava de uma escala hedônica estruturada de cinco

pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria) (Apêndice A).

Além destes testes foi realizado o teste de comparação pareada, onde o provador circulava a amostra qual ele mais preferiu.

A aplicação dos instrumentos de pesquisa foi de responsabilidade da pesquisador/aluno envolvido. Em ambos os testes, as amostras foram padronizadas e servidas, simultaneamente e de forma aleatória, a temperatura ambiente, em pratos de plásticos de cor branca, codificadas com números aleatórios de 3 dígitos e acompanhadas do formulário de avaliação sensorial. Juntamente com as amostras foram oferecidos aos provadores água, nos quais foram orientados que entre uma amostra e outra fizessem o uso da água, para remoção do sabor residual e a provarem estas da esquerda para direita.

Os testes foram realizados em cabines individuais utilizando-se luz branca, longe de ruídos e odores, em horários previamente estabelecidos (excluindo uma hora antes e duas horas após o almoço).



**Figura 7:** Julgadores realizando a análise sensorial

#### **4.4.2 Análise dos dados**

Para a avaliação dos resultados referentes às análises sensoriais dos produtos obtidos foi aplicado o teste de Tukey a 5% probabilidade, para comparação das médias.

Em todas as análises estatísticas o banco de dados foi construído no programa Microsoft Excel for Windows (NEUFELD, 2003). Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa - Sigma Stat 3.1 (SIGMASTAT, 2009).

#### **4.5 PROCEDIMENTOS ÉTICOS**

Considerando a exigência do Conselho de Saúde este estudo foi submetido à apreciação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa, sendo submetido via Plataforma Brasil. Tendo em vista a realização de análises sensoriais com humanos, os quais assinaram o termo do Consentimento Livre e Esclarecido (TCL), consentindo em participar da pesquisa. Este procedimento está baseado na Resolução CNS nº 466/12, que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e estabelece que "toda pesquisa envolvendo seres humanos deverá ser submetida à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa".

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 RENDIMENTO DA FARINHA DA BETERRABA

O peso bruto da matéria prima utilizada para a produção da farinha foi de 1287,52 gramas, após a retirada das cascas e aparas resultou em 918,30 gramas de peso líquido. Para a redução de umidade, foram secas em estufa a 60 °C por 14 h. Depois de retiradas da estufa, as beterrabas foram trituradas e passaram pelo processador, produzindo 116 gramas de farinha, que foi embalada a vácuo, para utilização no processamento dos produtos alimentícios, a qual teve um rendimento percentual de 12,6%.

Em um estudo realizado por Fasolin et al., (2007) foram utilizados como matéria prima 11,018 kg de banana verde sem a casca, a partir dos quais foram obtidos 3,743 kg de farinha, o que corresponde a um rendimento de 33,97%. De acordo com Silva, (2010) a farinha dos cultivares de batata-doce Brazlândia Branca e Brazlândia Rosa, apresentaram respectivamente um rendimento de aproximadamente de 26,3 e 24% tendo como principais fontes de perdas as cascas, o alto teor de umidade da batata e perdas referentes ao processo de obtenção da farinha. Ambos os estudos apresentaram um percentual de rendimento superior ao da nossa pesquisa, podendo ser justificada pelo maior teor de água presente na beterraba.

### 5.2 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL

Para os parâmetros aparência, cor e textura a média das notas dos provadores foram 7,83 ( $\pm 0,96$ ), 7,78 ( $\pm 1,04$ ) e 7,30 ( $\pm 1,48$ ) para o BFB e 7,72 ( $\pm 0,88$ ), 7,83 ( $\pm 0,87$ ) e 7,02 ( $\pm 1,48$ ) para o BBC, respectivamente, o que corresponde à classificação de gostei moderadamente. Para os parâmetros aroma e sabor, a média das notas dos provadores foram 6,6 ( $\pm 1,81$ ) e 6,46 ( $\pm 1,72$ ) para o BFB e 6,57 ( $\pm 1,74$ ), 6,43 ( $\pm 1,87$ ) para o BBC, respectivamente o que corresponde à classificação de gostei ligeiramente.

Na tabela 2 são apresentados os resultados das análises sensoriais dos produtos processados.

**Tabela 2:** Escores médios dos testes de aceitação sensorial e intenção de compra realizada com os diferentes tipos de brownies.

Atributo	BROWNIE DE FARINHA DE BETERRABA	BROWNIE DE BETERRABA COZIDA
Aparência	7,83 ±0,96	7,72 ±0,88
Cor	7,78 ±1,04	7,83 ±0,87
Aroma	6,6 ±1,81	6,57 ±1,74
Sabor	6,46 ±1,72	6,43 ±1,87
Textura	7,30 ±1,48	7,02 ±1,49
Avaliação Global	7,07 ±1,49	6,78 ±1,46
Intenção de Compra	3,73 ±1,15	3,48 ±0,99

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha para cada produto analisado diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Observou-se que não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre as amostras para cada tipo de produto avaliado. As avaliações dos produtos pela maioria dos provadores estiveram entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” a “gostei muito”, onde cerca de 30% dos provadores gostaram muito do brownie de farinha de beterraba e 28% gostaram muito do brownie de beterraba cozida conforme observado na tabela 3.

**Tabela 3-** Percentual dos termos hedônicos

TERMOS HEDÔNICOS	*BFB		**BBC	
	N	%	N	%
Gostei muitíssimo	9	15	7	12
Gostei muito	18	30	17	28
Gostei moderadamente	15	25	16	26
Gostei ligeiramente	4	7	7	12
Nem gostei/ nem desgostei	8	13	8	13

Desgostei ligeiramente	4	7	4	7
Desgostei muito	2	3	1	2
Desgostei muitíssimo	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa: Desenvolvimento e avaliação da aceitação de brownie sem glúten a partir da beterraba e semente de chia, 2015.

\*BBC brownie de beterraba cozida

\*\*BFB brownie de farinha de beterraba

Os resultados acima citados justificaram os resultados obtidos no teste de intenção de compra dos produtos caso os mesmos fossem comercializados, onde cerca de 43% dos julgadores disseram que comprariam o brownie de farinha de beterraba e 30% dos provadores comprariam o brownie de beterraba cozida, e cerca de 27% dos provadores possivelmente comprariam o brownie de farinha de beterraba e 37% possivelmente compraria o brownie de beterraba cozida. De um modo geral, para todos os atributos avaliados nos diferentes tipos de brownies elaborados, os resultados foram positivos, sendo, portanto, bem aceitos pelos provadores. Os resultados do teste de intenção de compra estão expostos na tabela 4.

**Tabela 4:** Percentual de Intenção de Compra

INTENÇÃO DE COMPRA	*BFB		**BBC	
	N	%	N	%
Compraria	26	43	18	30
Possivelmente compraria	16	27	22	37
Talvez comprasse/ talvez não comprasse	12	20	12	20
Possivelmente não compraria	5	8	8	13
Jamais compraria	1	2	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Fonte: Desenvolvimento e avaliação da aceitação de brownie sem glúten a partir da beterraba e semente de chia, 2015.

\*BBC brownie de beterraba cozida

\*\*BFB brownie de farinha de beterraba

Um estudo realizado por Oliveira et al. (2013) trouxeram resultados ainda mais positivos, onde avaliaram a intenção de compra de cookies elaborados a partir da farinha de beterraba, no qual cerca de 73% dos provadores gostaram muitíssimo do cookie e demonstraram a intenção de consumo positiva, pois 70% deles comprariam sempre, 10% comeriam muito frequentemente e 6,7%

comeriam frequentemente e ocasionalmente. Apenas 3,3% comeriam ocasionalmente e muito raramente. Tais resultados tornam-se bastante relevantes, pois a aquisição destes produtos trazem benefícios não apenas aos comercializadores, como também as pessoas que adquirem e consomem estes alimentos.

Outro estudo feito por Stadler, Antoniu e Novello (2013), verificou-se a aceitabilidade de bolo de beterraba, onde não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) nos atributos aparência, aroma, sabor e cor, para as três formulações de bolo de beterraba adicionados de 0%, 7,5% e 15% de FOS respectivamente, sendo bem aceitos pelas crianças. Em relação à aceitação global, verifica-se, também, que os provadores não apontaram diferença estatística entre as três amostras.

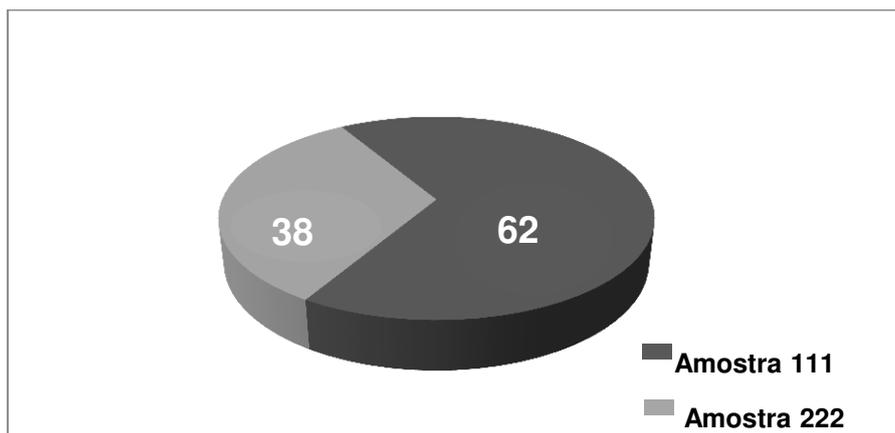
Basseto et al. (2011) avaliaram o teste aceitabilidade do biscoito tipo cookie feito com resíduo de beterraba, a média geral foi de 4,1 em uma escala de notas de 1 a 5, indicando assim, que o produto foi aceito pelo público. O índice de aprovação a compra também foi favorável com media geral de 4 utilizando a mesma escala do teste de aceitabilidade, o que mostra que se o produto fosse lançado no mercado teria uma boa aceitação dos consumidores.

Em trabalho realizado por Landim et al. (2012) que avaliou a intenção de compra de quibes elaborados a partir da farinha de jaca demonstraram que 57% certamente comprariam, 8% provavelmente comprariam, 31% talvez compraria ou talvez não compraria, 4% provavelmente não comprariam e 0% certamente não compraria quibe à base de farinha de jaca. Tais resultados tornam-se bastante relevantes, pois a aquisição destes produtos trazem benefícios não apenas aos comercializadores, como também as pessoas que adquirem e consomem estes alimentos.

O teste de intenção de compra demonstrou que os consumidores estão mais conscientes para consumir alimentos com alto valor nutricional agregado, já que o brownie é um produto basicamente composto por carboidratos e destituído de nutrientes importantes para a saúde. O brownie desenvolvido com farinha de beterraba oferece uma nova variação de alimentos com caráter funcional, constituindo alternativa de alimento saudável e diferenciado, que favorece a

diversidade de produtos isentos em glúten, adequado aos portadores de doença celíaca, assim como para os consumidores em geral.

Na figura 8 são apresentados os resultados do teste de Comparação Pareada que foram utilizados para avaliar a preferência entre as duas receitas diferentes de brownies. Dos 60 provadores, 37 preferiram a amostra 111 correspondente ao brownie com farinha de beterraba, e 23 optaram pela amostra 222 referente ao brownie feito com a beterraba cozida.



**Figura 8:** Percentual do teste de Comparação Pareada

Não houve diferença significativa nos resultados, pois, para número de julgadores  $N= 60$  e nível de probabilidade  $p= 5\%$  do tipo bilateral (preferência), é necessário que se tenha 39 respostas para estabelecer diferença significativa e o teste realizado apresentou apenas 37 respostas.

No teste de comparação pareada é possível observar que houve uma melhor aceitação do BFB por parte dos provadores, possivelmente pelo fato de a farinha de beterraba ter dado ao produto uma textura mais macia e sabor agradável.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os brownies elaborados com a beterraba *in natura* e a farinha de beterraba pode-se concluir que os mesmos possuem resultados significantes sensorialmente, mostrando que tanto a beterraba *in natura* quanto a farinha da beterraba podem ser aplicados na alimentação humana a partir de produtos processados.

Em relação às análises sensoriais realizadas com os produtos, observou-se boa aceitação sensorial para todos os atributos avaliados, o que repercutiu de forma positiva em suas intenções de compras.

Diante de tudo que fora exposto no decorrer deste trabalho, a beterraba *in natura* e a farinha obtida a partir desta se mostrou uma opção viável para o processamento de brownie, visto a possibilidade de elaboração de um produto rico em termos nutricionais, com boa aceitação sensorial e com custo relativamente baixo. Além disso, destaca-se a possibilidade de oferecer a população em geral e indivíduos celíacos um produto com grande potencial que pode gerar aporte nutricional para àqueles que venham a se favorecer deste alimento pouco consumido.

Na literatura, trabalhos com produtos elaborados a partir da beterraba ou de seus resíduos ou farinha são restritos, entretanto a utilização de outros tipos de farinha em substituição às tradicionais farinhas de trigo, arroz e outros cereais tem sido amplamente explorada, de modo que a utilização da farinha de beterraba cria novas possibilidades de pacientes intolerantes ao glúten terem mais opções para um cardápio variado.

## REFERÊNCIAS

ANGUELOVA, T.; WARTHESEN, J. Lycopene stability in tomato powders. **Journal of Food Science**, v. 65, n. 1, p. 67-70, 2000.

AQUINO, L. A; PUIATTI, M; PEREIRA, P. R.G; PEREIRA F, H.F; LADEIRA I, R; CASTRO, M. R. S. Produtividade, qualidade e estado nutricional da beterraba de mesa em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**. Vol. 24, p. 199-203, 2006.

AYERZA, R.; COATES, W. Protein content, oil content and fatty acid profiles as potential criteria to determine the origin of commercially grown chia (*Salvia hispanica* L.). **Industrial Crops and Products**. v 34, n 2, p. 1366-1371, 2011.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos da metodologia: um guia para iniciação científica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, p. 122, 2000.

BASSETTO, R. Z; MISUGI, C. T; BARANA, A. C; BIANCARDI, C. R. Aproveitamento de farinha de resíduo de beterraba como matéria-prima para fabricação de biscoito tipo “cookies”. **Revista Techoeng**. 3 ed. Ponta Grossa, 2011.

BELTRÁN, O; SALGADO, C; CEDILLO, D. Estudio de las propiedades de la semilla de chia (*Salvia hispánica*) y de la fibra dietaria obtenida de la misma. In: **VII Congreso Nacional de Ciencia de los Alimentos y III Foro de Ciencia y Tecnología de Alimentos**. Guanajuato, 2012.

BRAGA, C. S. **Grande manual de agricultura, pecuária e receituário industrial**. 4. ed. Porto Alegre: Globo, 1981.

BRITO, L. G. S. **Aplicação de chia (*salvia hispanica*) no processamento de pães visando o enriquecimento nutricional e funcional**. 2014. 28f. Monografia (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CARVALHO, P. G.B; MACHADO, C.M. M; MORETTI, C. L; FONSECA, M. E. N. Hortaliças como alimentos funcionais. **Horticultura Brasileira**. Vol. 24, p. 397-404, 2006.

CASEMIRO, J.M; **Adesão a dieta sem glúten por pacientes celíacos em acompanhamento no hospital universitário de Brasília**. Dissertação (Pós

Graduação em Ciências Médicas)- Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

DUARTE, V. **Alimentos funcionais**: faça do alimento seu medicamento e do medicamento, seu alimento. 2. Ed. Porto Alegre: Editora Artes e ofícios, 2007.

EGASHIRA, E.M; BARBIRIE, D; KADA, Y. K.L. O celíaco e a Dieta- Problemas de adaptação e Alimentos Alternativos. **Pediat.** São Paulo, 1986.

FARO, H. C. **Doença Celíaca: revisão bibliográfica**. 2008. 96 f. Monografia (Especialização em Pediatria) - Hospital Regional da Asa Sul, Brasília/DF, 2008.

FASOLIN, L.H; ALMEIDA, G. C; CASTANHO, P. S; NETTO-OLIVEIRA E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**. Campinas, 2007.

FAVELL, D. J. A comparison of the vitamin C content of fresh and frozen vegetables. **Food Chemistry** 62: 59-64, 1998.

FILHO, D.G.A; EIDAM, T; BORSATO, A.V; RAUPP, D.S. Processamento de produto farináceo a partir de beterrabas submetidas á secagem estacionária. **Acta Scientiarum. Agronomy Maringá**, v. 33, n. 2, p. 207-214, 2011.

GOMIDE, R. **Operações unitárias**. São Paulo: Gomide, 1980.

HEINECK, B. K; WOLF, C. A; KEMERICH, T.G; BECCHI, C. S; SANTANA, E. R. R; OLIVEIRA, E. C. Análise de ômega 3 em sorvete de tomate com Semente de chia. **Revista Destaques Acadêmicos**, vol. 5, n. 4, 2013.

LANDIM, L. B.; BONOMO, R. C. F.; REIS, R. C.; SILVA, N. M. C.; VELOSO, C. M.; FONTAN, R. C. I. Formulações de quibes com farinhas de semente de jaca. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 2, p. 87-93, 2012.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 3. ed. Atlas: São Paulo, 2002. p. 320.

LANZILLOTTI, R.S; LANZILLOTTI, H. S; ANÁLISE SENSORIAL SOB O ENFOQUE DA DECISÃO FUZZY. **Rev. Nutr.**, Campinas, 12(2): 145-157 maio/ago., 1999.

LEÃO, L.S.C.S., GOMES, M.C.R. **Manual de Nutrição Clínica para Atendimento Ambulatorial do Adulto**. 15 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

LIMA, D. M; COLUGNATI, F. A. P; PADOVANI, R. M; AMAYA, D. D. R; SALAY, E; GALEAZZI, M. A. M. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO**. Versão 2 – Segunda Edição. Campinas, 2006.

MAHAN, L. K. & SCOTT-STRUMP. KRAUSE: **Alimentos Nutrição & Dietoterapia**. 13 ed. São Paulo: Roca, 2012.

MORAES, F.P; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios em saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**. Vol.3(2), p. 109-122, 2006.

NEUFELD, J. L. **Estatística aplicada à administração usando Excel**, Tradução: José Luiz Celeste. Ed. Prentice Hall do Brasil, São Paulo, 2003. 434 p.

OETTERER, M; REGITANO-D'ARCE, M. A.B; SPOTO, M.H.F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Manole, 2006.

OLIVEIRA, L.P; CESCO NETTO, G; SCHVEITZER, B; FOPA, T. Avaliação e composição nutricional da farinha de beterraba e sua utilização no preparo de sobremesas. **RIES**, ISSN 2238-832X, Caçador, v.2, n.1, p. 13-19, 2013.

PEREIRA, B.S; PEREIRA, B.S; CARDOSO, E. S; MENDONÇA, J. O. M; SOUZA, L. B; SANTOS, M. P; ZAGO, L; FREITAS, S. M .L. Análise físico-química e sensorial do pão de batata isento de glúten enriquecido com farinha de chia. **Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde**. Rio de Janeiro, 2013.

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

SANCHES, J; CIA, P; DIAS-TAGLIACOZZO, G. M; TIVELLI, S. W; PURQUEIRO, L. F. V. Estudo comparativo de oito cultivares de beterrabas mantidas sob condição ambiente. **Horticultura Brasileira**. Vol. 26, pag. S43-S47, 2008.

SDEPANIAN, V.L.; MORAIS, M.B; FAGUNDES-NETO, U. DOENÇA CELÍACA: avaliação da obediência á dieta isenta de glúten e do conhecimento da doença pelos pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil (ACELBRA). **Arq. Gastroenterol.** v.38 n.4 São Paulo out./dez. 2001.

SILVA, R. G. V. **Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação.** 77p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos – Engenharia de Processos). Vitória da Conquista, 2010.

SIGMASTAT (programa de computador). Versão 3.1. Point Richmond (Califórnia): Comercial; 2009.

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

STADLER, F; ANTONIU, F; NOVELLO, D. Caracterização sensorial de bolo de beterraba com adição de frutooligossacarídeos por crianças em fase pré-escolar. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde,** 2013.

VILAS-BOAS, E. V. B. **Alimentos e nutrientes.** Lavras: UFLA/FAEPE/DCA. 70p. (Monografia Pós-graduação *Lato Sensu*), 1999.

VIZZOTTO, M; KROLOW,A.C; TEIXEIRA, F.D. Alimentos Funcionais: Conceitos Básicos. **Embrapa Clima Temperado,** Pelotas RS, 2010.

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. A.; RECH, J.;GRACIANO, J. D.; GOMES, H. L.; PONTIM, B. C. A. Número de fileiras no canteiro e espaçamento entre plantas na produção e na rentabilidade da beterraba em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum. Agronomy,** v. 30, n. 3, p. 397-401, 2008.

## APÊNDICES

**Apêndice A** - Formulário de avaliação sensorial – Teste de Aceitação e Intenção de compra.

**Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité**  
**Teste de Aceitação e Intenção de compra**

**Idade:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_ **Escolaridade:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_\_

Você está recebendo 02 amostras codificadas de \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ obtidas a partir da beterraba cozida e da farinha de beterraba com cobertura de geleia de chia. Prove-as e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código). Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso da água.

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

ATRIBUTOS	AMOSTRA	
Aparência		
Cor		
Aroma		
Sabor		
Textura		
Avaliação Global		

**Agora indique sua atitude ao encontrar estas preparações no mercado.**

ATRIBUTOS	AMOSTRAS	
INTENÇÃO DE COMPRA		

5 – compraria

4 – possivelmente compraria

3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse

2 – possivelmente não compraria

1 – jamais compraria

Comentários: \_\_\_\_\_

**OBRIGADA!**

**OBS: Avaliação Global não é a soma de todos, é uma nota de 1 ( desgostei muitíssimo ) a 9 ( gostei muitíssimo ).**

**Apêndice B:** Formulário de avaliação sensorial – Teste de comparação pareada.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE  
CURSO DE NUTRIÇÃO**

Julgador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo duas amostras de brownie obtidas a partir da beterraba cozida e da farinha de beterraba com cobertura de geleia de chia. Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita. Circule a amostra mais preferida.

Comentários: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Apêndice C:** Teste de comparação pareada. Número mínimo de julgamentos corretos para estabelecer significância em vários níveis de probabilidade.

n° total de julgamentos	Níveis de probabilidade ( $\alpha$ )					
	Bilateral ( $p=1/2$ ), preferência			Unilateral ( $p=1/2$ ), diferença		
	5%	1%	0,1%	5%	1%	0,1%
31	22	24	25	21	23	25
32	23	24	26	22	24	26
33	23	25	27	22	24	26
34	24	25	27	23	25	27
35	24	26	28	23	25	27
36	25	27	29	24	26	28
37	25	27	29	24	26	29
38	26	28	30	25	27	29
39	27	28	31	26	28	30
40	27	29	31	26	28	30
41	28	30	32	27	29	31
42	28	30	32	27	29	32
43	29	31	33	28	30	32
44	29	31	34	28	31	33
45	30	32	34	29	31	34
46	31	33	35	30	32	34
47	31	33	36	30	32	35
48	32	34	36	31	33	36
49	32	34	37	31	34	36
50	33	35	37	32	34	37
60	39	41	44	37	40	43
70	44	47	50	43	46	49
80	50	52	56	48	51	55
90	55	58	61	54	57	61
100	61	64	67	59	63	66

Fonte: ABNT, NBR 13088, 1994

## **ANEXOS**

**ANEXO A-** Termo do Consentimento Livre e Esclarecido (TCL).

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre a elaboração de produtos alimentícios obtidos a partir da farinha de beterraba e está sendo desenvolvida por Paloma Sena Amorim, aluna de Graduação em Nutrição, sob a orientação da Professora Msc. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues.

Objetivos do estudo:

Desenvolver e caracterizar os aspectos sensoriais dos produtos alimentícios obtidos a partir da farinha de beterraba.

Para tanto, V. Sa. Receberá 2 amostra(s) de brownie obtida a partir da beterraba cozida e da farinha de beterraba com cobertura de geleia de chia, onde deverá avaliar a aceitação sensorial dos atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e fará uma avaliação da aceitação global do produto. Além disso, deverá expressar sua intenção de compra do(s) referido(s) produto(s).

Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde. Todavia, na ocasião da aplicação das análises sensoriais, as preparações deverão estar isentas de qualquer risco de contaminação para os provadores. Estas contaminações poderão ser provenientes, principalmente, do processamento das amostras. Para amenizar este fator de contaminação, haverá todo um procedimento asséptico na elaboração dos produtos.

Solicitamos a sua colaboração na avaliação sensorial, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica, bem como da realização de imagens (fotos). Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Só deve participar desta pesquisa quem for consumidor de \_\_\_\_\_.

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  
ou Responsável Legal

---

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para

o (a) Pesquisador (a) Raphaela Araújo Veloso Rodrigues

Endereço (Setor de Trabalho): Universidade Federal de Campina Grande.

*Campus* Cuité, Centro de Educação e Saúde / Unidade Acadêmica de Saúde.

Olho D'Água da Bica, S/ nº - Cuité/PB. CEP: 58175-000 PB – Brasil.

Telefone: (83) 88742579

Atenciosamente,

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

---

Assinatura do Pesquisador Participante