

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

TATIANY LAÍSE GOMES FREIRE

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE *BROWNIE*
OBTIDO A PARTIR DE FARINHA DE RESÍDUO DE
BETERRABA**

Cuité – PB

2017

TATIANY LAÍSE GOMES FREIRE

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE *BROWNIE* OBTIDO A PARTIR DE
FARINHA DE CASCA DE BETERRABA**

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

Orientadora: Profa. Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira.

Cuité – PB

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes - CRB 15 - 256

F866e Freire, Tatiany Laíse Gomes.

Elaboração e caracterização de Brownie obtido a partir de farinha de casca de beterraba. / Tatiany Laíse Gomes Freire. - Cuité: CES, 2017.

60 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) - Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2017.

Orientadora: Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira.

1. Beterraba. 2. Produtos de panificação. 3. Aproveitamento integral. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 635.11

TATIANY LAÍSE GOMES FREIRE

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE *BROWNIE* OBTIDO A PARTIR DE
FARINHA DE CASCA DE BETERRABA**

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 Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador

Msc. Jéssica Lima de Moraes
Universidade Federal da Paraíba - PPGCTA
Examinador Externo

Nutricionista Valéria Andrade Mariz
Universidade Federal Do Rio Grande do Norte
Examinador Externo

Cuité/PB

2017

Dedico

A **Deus**, por ser essencial em minha vida.

Aos meus pais, **Ximenes Rodrigues Freire e Maria das Graças Gomes**, por todo carinho, dedicação, compreensão, esforço e acima de tudo o amor.

Aos meus irmãos, **Stefhany Crisley de Souza Freire, Sara de Souza Freire e José Otaviano Freire Neto**, por todo carinho, incentivo, dedicação, apoio e amor.

Ao meu namorado, **Lennon Gomes Lins**, por todo carinho, incentivo, compreensão e amor.

A minha querida orientadora, **Maria Elieidy Gomes de Oliveira**, por todo o apoio, incentivo, dedicação, paciência, aprendizado compartilhado e palavras de carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, por toda a força e coragem que depositastes sobre mim durante toda essa caminhada, toda honra e toda glória a Ti, Senhor.

Aos meus pais, Ximenes Rodrigues Freire e Maria das Graças Gomes, por sempre me apoiarem e estarem presentes durante essa jornada acadêmica não me deixando faltar amor, carinho e me dando forças em todos os momentos, nunca me deixando fracassar quando tudo parecia não ter saída. Sempre mostrando o caminho correto a seguir, com honestidade, caráter e educação. Vocês são os maiores presentes em minha vida, razão do meu viver. Obrigada por tudo, amo vocês.

A meus irmãos, Stefhany Crisley de Souza Freire, Sara de Souza Freire e José Otaviano Freire Neto, por serem meus fiéis amigos, por estarem presentes em minha vida diante dos melhores e piores momentos, sempre me dando forças e me fazendo a pessoa mais feliz do mundo ao lado de vocês. Agradeço por todo apoio, carinho, compreensão e companheirismo. Fizeram-me ser uma pessoa iluminada. Vocês são tudo pra mim, meus melhores irmãos do mundo.

À minha família, a minha avó materna Senhorinha Gomes Neta, minha flor, meu anjo da guarda. Aos meus avós Paternos, Edileuza Borges e José Otaviano Freire, por todo o apoio e dedicação, amor e acima de tudo carinho. Aos meus tios maternos e paternos que sempre me apoiaram e nunca deixaram que me faltasse carinho e amor. A minha tia postiça, Sonália, por todo carinho, inventivo, cuidado e compreensão. Nunca duvidou de minha capacidade, sempre me acolheu como uma verdadeira filha.

Ao meu namorado querido, Lennon, meu eterno companheiro, com quem compartilhei desde os piores até os melhores momentos de minha vida. Obrigada por sempre me apoiar em todas as minhas decisões, por sempre está presente em meus dias de vitória, por todo apoio, carinho, companheirismo. Que Deus esteja sempre presente em nossas vidas nos iluminando.

A minha amiga querida, que dividi muitas alegrias, vitórias e até mesmo tristeza o que eu posso dizer que Cuité me deu de presente uma verdadeira amiga irmã, Maria Fernanda, criamos um grande laço de amizade durante o curso.

Também à Natália, Sabrina, Tatiane Lime, Andressa (a melhor vizinha que alguém poderia ter), que sempre estiveram presentes me estendendo a mão e me aconselhando durante o período acadêmico meu lado. Sou muito grata a vocês, que sempre se fizeram presentes, foram minha família durante esse tempo todo que estive fora da minha casa. E esse ano estaremos vendo uma a outra realizando o maior sonho: “CONCLUIR O ENSINO SUPERIOR”. Que Deus onde quer que a gente vá esteja sempre presente em nossas vidas nos guiando e mostrando o melhor caminho a seguir, que possamos alcançar nossos objetivos e ver todos os nossos sonhos se concretizando.

A Fernanda Teixeira, Myllene, Andressa, que estiveram me auxiliando com todo carinho e paciência durante a análise sensorial do meu produto. Agradeço de todo coração. Desejo a vocês todo sucesso do mundo nessa nova etapa que está prestes a iniciar.

Agradeço também aos anjos que Jesus enviou pra mim quando eu mais precisei Fernanda Souza, palavras nunca serão suficientes para agradecer o que você fez por mim, mesmo não me conhecendo tão bem esteve ali me auxiliando e nunca me disse um “NÃO”, sempre presente durante toda minha pesquisa, me ajudando, ensinando e auxiliando nos laboratórios com aquela paciência invejável. Um ser de LUZ que vou levar sempre comigo onde quer que eu vá, lembrarei tudo que fizestes por mim. Assim também como a Jéssica Moraes, meu braço direito nesse projeto, aquela pessoa paciente e carismática que sempre esteve presente, te agradeço imensamente, a vocês duas serei eternamente grata.

Dentre todos os amigos que tive o prazer de encontrar durante minha jornada acadêmica, e conviver durante alguns períodos foi a minha eterna professora e espelho, Maria Elieidy; és mais do que uma orientadora, grande amiga e professora. Sempre serviu de espelho não só para mim, mais para muitos. Quero agradecê-la por todo o carinho, paciência, honestidade, compreensão, dedicação e todos os ensinamentos compartilhados, fazendo com que eu fosse forte e jamais desistisse do que sempre sonhei, apesar de todas as dificuldades que apareciam pelo caminho. Obrigada por tudo, és uma guerreira, um ser iluminado.

Agradeço também a minha “nutri” preferida, Valéria Mariz, como também, à Jéssica Moraes, por aceitarem o convite de compor a minha banca examinadora deste trabalho, e por contribuírem positivamente para concretização desse sonho.

A todos os professores, que estiveram presentes durante toda a minha jornada acadêmica, agradeço imensamente pelos conhecimentos compartilhados, que contribuíram para meu desenvolvimento pessoal, acadêmico e profissional.

À técnica de laboratório, Mônica Mattos, por toda disponibilidade e atenção.

Aos funcionários da UFCG, que sempre estiveram disponíveis a ajudar.

À UFCG, pela oportunidade concedida de cursar esta bela graduação, e alcançar o título de Nutricionista.

A todos que de alguma forma contribuíram para que eu concluísse esta pesquisa e ao Curso, deixo os meus sinceros agradecimentos.

"Não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque eu sou teu Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a destra da minha justiça."

-Isaías 41:10

RESUMO

FREIRE, T. L. G. **Elaboração e caracterização de *brownie* obtido a partir da farinha da casca da beterraba.** 2017. 58 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité. 2017.

O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos do mundo, mas enfrenta dificuldades em relação ao desperdício durante as etapas da cadeia produtiva. Perdas e desperdícios de alimentos impactam a sustentabilidade dos sistemas de produção em distintos cenários da cadeia alimentar: reduzindo a disponibilidade local e global de alimentos; gerando perdas de renda para produtores; elevando preços para consumidores e afetando o meio ambiente devido à destinação inadequada e ao uso insustentável dos recursos naturais. Dessa forma, ressalta-se a importância da utilização da farinha da casca da beterraba na produção de diferentes produtos de panificação. O consumo de partes dos vegetais como cascas e sementes eleva a ingestão de fibras na dieta, além de apresentar uma maior conservação e concentração dos valores nutricionais. Desta forma, neste estudo objetivou-se elaborar e caracterizar aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais de *brownie* feito a partir da farinha de casca de beterraba. Para tanto logo após a obtenção da beterraba na feira livre de Cuité/PB, esta teve sua casca separada da polpa e a mesma foi utilizada na fabricação de farinha (FCB), a partir de técnicas padronizadas em laboratório. A farinha da casca da beterraba, bem como os *brownies* elaborados a partir da farinha foram submetidos às análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, avaliando desta forma a viabilidade de processamento destes produtos como aproveitamento integral da beterraba. A FCB e as formulações de *brownies* elaborados neste estudo apresentaram-se com boa característica nutricional. Os *brownies* se mostraram microbiologicamente seguros para o consumo humano, sendo bem aceitos sensorialmente. A formulação adicionada de 10% da FCB teve melhor aceitação. De forma geral, os resultados apresentaram-se satisfatórios do ponto de vista nutricional, assim como na elaboração de novos produtos. São metodologias de fácil aplicabilidade, como também de baixo custo tornando viável a preparação do produto para o consumo. Conclui-se que os produtos obtidos a partir da farinha da casca da beterraba são considerados boas opções para o segmento mercadológico, além de contribuir com as adequações tecnológicas geradas para o desenvolvimento de produtos derivados da beterraba.

Palavras-chave: beterraba; produtos de panificação; aproveitamento integral.

ABSTRACT

FREIRE, T. L. G. **Elaboration and characterization of *brownie* obtained from the flour of the beet hull.** 2017. 58 f. Graduation in Nutrition - Federal University of Campina Grande, Cuité. 2017.

Brazil is one of the largest food producers in the world, but it faces difficulties in terms of waste during the stages of the production chain. Food losses and waste impacts the sustainability of production systems in different food chain scenarios: reducing the local and global availability of food; Generating income losses for producers; Raising prices for consumers and affecting the environment due to inadequate disposal and unsustainable use of natural resources. Thus, the importance of the use of beet hull flour in the production of different bakery products is emphasized. The consumption of parts of vegetables such as bark and seeds increases the intake of fiber in the diet, as well as greater conservation and concentration of nutritional values. In this way, the objective of this study was to elaborate and characterize physico-chemical, microbiological and sensorial aspects of brownie made from the beet hull meal. Soon after obtaining the beet at the free fair of Cuité / PB, this one had its bark separated from the pulp and the same one was used in the flour manufacturing (FCB), from techniques standardized in laboratory. The beet bark flour, as well as the brownies made from the flour, were submitted to physical-chemical, microbiological and sensorial analysis, thus evaluating the viability of processing these products as integral beet utilization. The FCB and the brownies formulations elaborated in this study presented with good nutritional characteristic. Brownies have been shown to be microbiologically safe for human consumption, and are well accepted in the sensory environment. The added 10% FCB formulation was more widely accepted. In general, the results were satisfactory from a nutritional point of view, as well as in the elaboration of new products. They are methodologies of easy applicability, as well as of low cost making viable the preparation of the product for the consumption. It is concluded that the products obtained from the beet hull meal are considered good options for the market segment, besides contributing with the technological adaptations generated for the development of products derived from the beet.

Keywords: beet; bakery products; full use.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Plantação de beterraba.....	22
Figura 2 – Folhas de beterraba.....	22
Figura 3 – Beterrabas.....	23
Figura 4 – Fluxograma de processamento de farinha da casca da beterraba.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações de <i>brownies</i> obtidos a partir da farinha da casca da beterraba.....	31
Tabela 2 - Valores médios das variáveis físico-químicas da farinha obtida a partir da casca da beterraba.....	36
Tabela 3 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com <i>brownies</i> obtidos a partir da farinha da casca da beterraba.....	39
Tabela 4 – Análise microbiológica da farinha da casca da beterraba e produtos obtidos a partir desta.....	42
Tabela 5 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com <i>brownies</i> adicionados de diferentes concentrações de farinha da casca da beterraba	43

LISTA DE SIGLAS

ANOVA - Analysis of variance

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

BPF - Boas Práticas de Fabricação

CES - Centro de Educação e Saúde

CNNPA - Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos

CNS - Conselho Nacional de Saúde

FCB - Farinha de Casca de Beterraba

IAL - Instituto Adolfo Lutz

LABMA - Laboratório de Microbiologia dos Alimentos

LABROM - Laboratório de Bromatologia

LASA - Laboratório de Análise Sensorial

LTA - Laboratório de Tecnologia de Alimentos

MS - Ministério da Saúde

NMP - Número Mais Provável

PB - Paraíba

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFC - Unidades Formadoras de Colônias

UFMG - Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1 DESPERDÍCIO E IMPORTÂNCIA DO APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS.....	19
3.2 ORIGEM DA BETERRABA.....	21
3.3 PROPRIEDADES NUTRICIONAIS DA BETERRABA.....	23
3.4 PRINCIPIOS DA SECAGEM.....	24
3.5 FARINHAS ALTERNATIVAS NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO E SEUS VALORES NUTRICIONAIS.....	27
4 MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	29
4.2 AMOSTRA E LOCAL DE EXECUÇÃO	29
4.3 PROCESSAMENTO DA FARINHA.....	30
4.4 ELABORAÇÃO DE <i>BROWNIE</i> OBTIDO A PARTIR DA FARINHA DE CASCA DE BETERRABA.....	30
4.5 INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS.....	31
4.5.1 Avaliação da composição nutricional	32
4.5.2 Avaliação da qualidade microbiológica	32
4.5.3 Avaliação qualidade sensorial	33
4.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	34
4.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	36
5.1.1 Caracterização físico-química da farinha da casca da beterraba (FCB)	36
5.1.2 Caracterização físico-química de <i>brownies</i> obtidos a partir de farinha de casca de beterraba	39

5.2 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA.....	41
5.3 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DOS PRODUTOS ELABORADOS.....	42
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICES.....	55
ANEXOS.....	57

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados da ONU (2012), o Brasil é um dos maiores produtores de alimentos do mundo, mas enfrenta dificuldades em relação ao desperdício durante as etapas da cadeia produtiva. Com relação ao total dos desperdícios, estes já são percebidos na colheita do produto, que paira em torno de 10%, prosseguindo nas etapas de transporte e industrialização, somando 50%. Além dessas etapas, as perdas se estendem também para a comercialização (30%) e, ainda 10%, que são desperdiçados durante o seu preparo.

A FAO (2014) preconiza que as perdas e desperdícios de alimentos impactam a sustentabilidade dos sistemas de produção em distintos cenários da cadeia alimentar: (1) reduzindo a disponibilidade local e global de alimentos, (2) gerando perdas de renda para produtores, (3) elevando preços para consumidores e (4) afetando o meio ambiente devido à destinação inadequada e ao uso insustentável dos recursos naturais.

Monteiro (2009), apresenta em seus estudos que o consumo de partes dos vegetais como cascas e sementes eleva a ingestão de fibras na dieta. Além disso, o uso dos alimentos de forma sustentável reduz a produção de lixo orgânico além de outros benefícios, como promover a segurança alimentar, aumentar o consumo de vários nutrientes, prolongar a vida de prateleira dos alimentos e beneficiar a renda familiar (SILVA; RAMOS, 2009).

Um dos assuntos mais abordados nos últimos anos são sobre o aproveitamento integral dos alimentos, por retratar a utilização de partes consideradas não comestíveis (talos, cascas, entrecascas, sementes), não saborosas ou pouco aproveitáveis dos alimentos, que podem, conforme pesquisas atuais, conter quantidades iguais ou maiores de nutrientes comparadas com a própria polpa. Como exemplo, citam-se as folhas verdes de couve-flor, que mesmo sendo um pouco mais rígidas que outras folhas, possuem teores maiores de ferro que a couve manteiga, sendo também mais nutritivas que a própria couve-flor ou as folhas de cenoura e beterraba (SOUZA et al., 2007).

Visto que muitos destes alimentos ainda constituem fontes de nutrientes, os mesmos poderiam ser empregados na alimentação de modo alternativo ao

consumo *in natura*, por exemplo, na forma de farinhas, processo que vem se destacando na indústria brasileira de reaproveitamento de vegetais não conformes, e que por serem produtos altamente perecíveis são apontados como maiores perdas em toda a cadeia produtiva (LOPES et al., 2011; CECCATO; BASSO, 2011).

A beterraba é uma hortaliça da família *Chenopodiaceae*, na qual a parte comestível é sua raiz tuberosa. Existe poucas cultivares plantadas no Brasil, sendo a cultivar Early Wonder (beterraba vermelha ou “de mesa”) a principal (VITTI et al., 2003; HERNANDES et al., 2007). No Brasil, segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2009), existem 21.937 estabelecimentos agrícolas que produzem 177.154 toneladas de beterraba. Os cinco principais Estados produtores em 2006 totalizavam mais de 75% da quantidade produzida do país. Esses Estados são: Paraná, que concentra a maior produção (20,0%), São Paulo (17,0%), Minas Gerais (15,5%), Rio Grande do Sul (15,0%) e Bahia (8,0%).

Bassi (2014) destaca em seu estudo os benefícios do consumo da beterraba, entre eles o fato dela atuar como um auxiliar na redução da pressão arterial, como também ser um ótimo antioxidante natural, agindo contra o envelhecimento celular e reduzindo o risco de alguns tipos de câncer. Rica em vitamina A, vitaminas do complexo B e vitamina C, que possui ação antioxidante e atuação benéfica sobre o sistema imunológico.

Sabe-se que as farinhas de frutas em relação às farinhas de cereais apresentam vantagens como: uma maior conservação e concentração dos valores nutricionais, um menor tempo de secagem, diferenciadas propriedades químicas e físicas, o que permite uma ampla aplicação e diferenciadas formas de usos (SANTANA; SILVA, 2008).

Diante o exposto na literatura, várias são as etapas que contribuem para que ocorram esses desperdícios, que variam desde a colheita quando não ocorre de forma adequada até o processamento dos alimentos, quando os manipuladores não são orientados quanto ao seu manuseio adequado. Levantou-se o questionamento de que soluções devem ser levadas em consideração para que reduza a quantidade de resíduos e, conseqüentemente, de desperdício gerado por esse alimento. Dessa forma, pode-se reaproveitar a partir desses resíduos gerados a obtenção das farinhas que poderá contribuir

para a fabricação de novos produtos alimentícios, como biscoitos, pães, brownies e complementos alimentares, entre outros e, quando preparados de forma que seja agradável ao paladar, poderá servir para enriquecer a alimentação, nutrindo adequadamente e auxiliando, de modo eficaz, no combate ao desperdício (ZANATTA, 2010).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e caracterizar aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais de *brownie* feito a partir da farinha de casca de beterraba.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar a farinha a partir da casca da beterraba;
- Produzir *brownies* a partir da farinha da casca da beterraba;
- Avaliar as características físico-química, microbiológicas e sensoriais do produto elaborado;
- Estabelecer o fluxograma de processamento aplicável à população geral;
- Contribuir positivamente com as adequações tecnológicas geradas para o desenvolvimento de produtos derivados de resíduos da beterraba, agregados de valor nutricional, e como opção para o segmento mercadológico e consumidor em potencial.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A IMPORTÂNCIA DO APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS

Grande parcela da comida produzida para o consumo dos seres humanos é desperdiçada, e mais da metade desses alimentos são perdidos e descartados, devido à ineficiência da cadeia alimentar do homem (AL-DOM et al., 2011). O Brasil se destaca está presente entre os dez países que mais desperdiçam alimentos, cerca de 30% de tudo o que se produz vai para o lixo, são quase 160 milhões de dólares por ano perdidos com o desperdício de alimentos, este valor daria para alimentar mais de 8 milhões de pessoas (INSTITUTO ETHOS DE EMPRESAS E RESPONSABILIDADE SOCIAL – IEERS, 2010).

O aparecimento de resíduos ocorre em diversas operações não apenas nas preparatórias da escolha e seleção de matéria-prima, mas também nas diversas etapas de fabricação de alimentos. Os elementos residuais, que apresentam caroços e cascas, sementes, ramos, bagaços e etc., devem na ser utilizados na produção de subprodutos para o uso humano (EVANGELISTA, 2005).

O desperdício de alimentos, a geração de resíduos sólidos e a falta de um plano de gerenciamento adequado dos mesmos tem se tornado um problema cada vez maior no setor gastronômico (IMECHE, 2013). Nos restaurantes, em geral, a variedade e a quantidade de alimentos ofertados ultrapassam a necessidade de consumo, observando-se a ocorrência de sobras e de desperdício, contribuindo para um incremento na geração de resíduos sólidos (WRAP, 2013; NASPOLINI et al., 2009).

Segundo Imeche (2013) apud Pistorello et al. (2015) a geração de resíduos e a falta de um plano de gerenciamento devido ao elevado desperdício de alimentos desperdício de alimentos vem gerando um problema cada vez maior nos setores de alimentação e gastronomia). Nos restaurantes, em geral, a variedade e a quantidade de alimentos ofertados ultrapassam a necessidade de consumo, observando-se a ocorrência de sobras e de

desperdício, contribuindo para um incremento na geração de resíduos sólidos (WRAP, 2013; NASPOLINI et al., 2009 apud PISTORELLO, 2015).

Em um mundo globalizado, uma grande parcela da população encontra inúmeras dificuldades diariamente para adquirir sua alimentação, é surpreendente que uma atividade agroindustrial, em unidades de alimentação comercial ou coletiva continue desperdiçando resíduos que potencialmente poderiam ser utilizados como matéria-prima na indústria de alimentos, como meio de substituição de ingredientes ou como subproduto potencialmente rico em nutrientes (MORETTI; MACHADO 2006).

De acordo com Gondim et al. (2005), como forma de reduzir o desperdício de alimentos, vem sendo avaliado a alternativa de utilizar as cascas, talos e folhas como forma de aproveitar integralmente os mesmos, como forma de contribuir para a alimentação do homem diminuindo os gastos e melhorando a qualidade nutricional do cardápio. A maior utilização das matérias-primas residuais fez surgir novas fontes de riquezas, e tornou praticável a existência, no mercado, de subprodutos mais variados e de menor preço (EVANGELISTA, 2005).

Tendo em vista o valor nutricional de partes não convencionais dos alimentos e o volume considerável de resíduos que representam, estas podem ser utilizadas como uma maneira de incrementar o cardápio diário, proporcionando mais fibras, vitaminas e sais minerais na dieta da população e contribuir para a redução do desperdício, além de incrementar na culinária esses alimentos com a criação de novas receitas como geleias, tortas, sucos, doces, além de enriquecer nutricionalmente a dieta, proporcionando mais fibras, vitaminas e sais minerais (STORK, 2013).

Algumas frutas possuem em suas cascas uma quantidade considerável de nutrientes como, por exemplo, o abacate, abacaxi, banana, mamão, maracujá e melão, estas podendo ser usadas para produção das mais variadas fontes alternativas de alimentos como farinhas, compotas de frutas (GONDIM et al., 2005; MONTEIRO et al., 2009). Assim como algumas hortaliças apresentam nutrientes dos talos que exercem várias funções benéficas para o organismo humano, como couve, beterraba, salsa, agrião são ricas em fibras, (ROCHA et al, 2008; DOLINSKY et al., 2009) e podem ser usadas em preparações alimentares como patês, refogados, sopas e tortas. Os talos do

agrião também são ricos em vitamina C, que ajuda o organismo a melhorar seu sistema imunológico, sendo usado em sucos (SESI, 2007). A entrecasca da melancia pode ser usada em doces e também pode ser preparada em pratos salgados como refogados. As cascas de frutas que seriam normalmente rejeitadas como as da goiaba, da maçã e do abacaxi, por exemplo, podem ser consumidas nos mais diversos tipos de preparações, como bolos, tortas depois de higienizadas adequadamente (SANTANA et al, 2005; SESI, 2007, SESC, 2003).

3.2 ORIGEM DA BETERRABA

Segundo Lange (1999) apud Ramos (2015), a beterraba é pertencente à família Chenopodiaceae e à espécie *Beta vulgaris* L., que são subdivididas em: *Beta vulgaris* ssp. *adanesis*, grupo diferenciados de plantas semi anuais, com características morfológicas exclusivas, que apresentam um elevado declínio na autofertilização; *Beta vulgaris* ssp. *maritima*, formada por um complexo de tipos morfológicos que acontecem em uma vasta área geográfica, e cujas diferenças não são suficientes para constituir outras subdivisões; e *Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*, que agrupa todas as cultivares já domesticadas. A beterraba é uma hortaliça originária do leste Europeu e do norte da África (JUDD et al., 2009 apud SILVA, 2014).

Há relatos da utilização da beterraba de raiz branca no ano 1.000 a.C., na Sicília. Também a relatos que comprovam sua existência desde o ano de 425 a.C. na Grécia. A beterraba cultivada derivou de uma forma primitiva denominada *Beta vulgaris perennis* (TIVELLI et al., 2011 apud SILVA, 2014).

É uma raiz tuberosa vermelha arroxeadada, que se caracteriza devido ao seu elevado grau de aceitabilidade devido sua grande quantidade de açúcar. Sua coloração característica se destaca pela presença de compostos nitrogenados do metabolismo secundário chamando betalaínas. As betalaínas são pigmentos hidrossolúveis, e apresentam duas classes: as betacianinas vermelhas e as betaxantinas amarelas. Esses pigmentos são importantes antioxidantes para os seres humanos e também propiciam à coloração as beterrabas (KLUGE et al., 2006).

De acordo com Tivelli et al. (2011) apud Batista, et al. (2016), a beterraba se destaca por ser uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil, Praticamente, todas as cultivares de beterraba de mesa cultivadas no Brasil, atualmente, são de origem norteamericana ou europeia, com raiz tuberosa de formato globular que constituem o grupo denominado Wonder. A sua área plantada no Brasil é estimada em mais de 10.000 hectares com produção anual de 300 mil toneladas e produtividade média entre 20 e 30 t/ha (MATOS *et al.*, 2012 apud BATISTA et al., 2016). Para a região Nordeste, utiliza-se com mais frequência da variedade Tall Top Early Wonder, a mais comum em todo o país (LACERDA, 2014).

Figura 1 – Plantação de beterraba.



Figura 2 – Folhas de Beterraba.



Figura 3 – Beterrabas.



3.3 PROPRIEDADES NUTRICIONAIS DA BETERRABA

Muitos dos compostos secundários foram avaliados e pode-se observar que são benéficos à saúde humana, como por exemplo, as betalaínas, que são pigmentos encontrados na beterraba e pertencentes ao grupo dos compostos secundários nitrogenados. Muitos são os relatos sobre as betalaínas destacando-se como potentes agentes antioxidantes, podendo ser utilizadas para prevenir alguns tipos de doenças (PICOLI et al., 2010).

As betalaínas em meio a suas propriedades funcionais são identificadas como um antioxidante natural. A betalaína betanina assim como a indicaxantina estão envolvidas na proteção da partícula de LDL-colesterol contra modificações oxidativas. Apresentam também propriedades funcionais como atividades antivirais e antimicrobianas (VOLP et al., 2009).

Hortaliças como a beterraba assim como frutas escuras, apresentam grande quantidade de compostos fenólicos e flavonoides (LIN; TANG, 2007 apud RAMOS, 2015), estes possuem os mais variados efeitos biológicos, como atividades antioxidante, anti inflamatória, antitumoral e inibidora da agregação plaquetária. Sua ingestão de flavonoides está associada com a longevidade e redução na incidência de doenças cardiovasculares (VOLP et al., 2008 apud RAMOS, 2015).

Esta hortaliça contém vitaminas A, B1, B2, B5 e C. No entanto, as propriedades da vitamina C da beterraba são melhores absorvidas no organismo quando consumidas cruas. A beterraba apresenta ainda minerais como cálcio, cloro, sódio, e fósforo. Possui também o silício, que é parte integrante de colágeno, o zinco que auxilia os tecidos cerebrais, juntamente com o ferro e o cobre que ajudam na formação de glóbulos vermelhos; o potássio e o manganês, que fortalecem e regulam as glândulas de secreção interna (CLAUDINO, 2006).

Além das propriedades funcionais a beterraba possui também algumas propriedades medicinais, como: ação laxativa neutralizadora dos ácidos, se destaca como um alimento importante consumo contra a anemia por ser rica em ferro, sendo muito útil na formação de glóbulos vermelhos, fortalecendo as glândulas de secreção internas e combatendo as desordens do baço e do fígado (SOUZA et al., 2003 apud SANTANA, 2014). Segundo Mahan, Scott - Stump (2005), em 87 gramas de beterraba apresenta, aproximadamente, 0,68 gramas de ferro. Portanto, a quantidade de ferro a ser ingerida apresenta variação conforme a faixa etária, esse alimento pode contribuir para a complementação diária levando em consideração que a quantidade de ferro que deverá ser fornecido.

Outra importante substância que tem sido identificado e atraído atenção nos últimos tempos foi o licopeno. É um antioxidante que quando absorvido pelo organismo ajuda a impedir e reparar danos às células causadas pelos radicais livres (ARAÚJO FILHO et al., 2011).

3.4 PRINCIPIOS DE SECAGEM

Secagem é considerada uma das uma das técnicas mais antigas de preservação de alimentos utilizadas pelo homem é a remoção da umidade dos alimentos através do processo de desidratação. Em 1795, foi criada, na França, a primeira máquina de desidratar frutas e vegetais por meios não naturais, a desidratação é um termo vasto referente à retirada de água de um produto por um processo qualquer, exceto pela operação unitária de evaporação (FERREIRA, 2003).

Na secagem ocorrem dois processos a transferência de calor e a transferência de massa. A transferência de calor é observada a partir do aquecimento do produto e no processo de mudança da fase, por meio da vaporização do líquido. Já a transferência de massa é a passagem do líquido ou vapor que passa do alimento para a atmosfera. O controle da secagem é dependente das condições internas de transferência de massa (característica do sólido) ou das condições externas de transferência de calor (velocidade da temperatura de ar de secagem) (CRUZ, 2013).

O processo de secagem deve ocorrer de forma controlada, para que possa acontecer de maneira uniforme, evitando elevados gradientes de umidade e temperatura no interior do material, passíveis de provocar a perda da qualidade do produto. Sabendo-se que os efeitos da secagem alteram as propriedades físicas e químicas do produto e que, por sua vez, afetam o processo de transferência de calor e massa, é fundamental se conhecer seus efeitos e o controle (FARIAS et al., 2002).

Os procedimentos aplicados durante o processo de desidratação interferem na qualidade do produto obtido, como: escolha de matéria-prima de boa qualidade; sanitização eficiente; uso de cortes que facilite a remoção de umidade; os produtos devem ser transferidos de local durante a secagem para evitar queimaduras, em secadores onde a distribuição de calor nas diferentes regiões do equipamento não é homogênea e, a manipulação da matéria-prima antes e durante a secagem, a qual deve ser de tal forma que reduza danos físicos e contaminação microbiana (CRUZ, 1990).

A secagem apresenta diversas vantagens, ao diminuir a quantidade da água estará propiciando condições desfavoráveis para o crescimento microbiano no produto, uma melhor conservação do produto, redução do seu peso, com a conseqüente redução do custo de transporte e armazenamento em relação aos produtos enlatados e congelados (EMBRAPA, 2010).

Dentre os métodos de conservação de alimentos a secagem é uma das tecnologias pós-colheita amplamente utilizada para superar os problemas que estão relacionados com a superprodução (excesso de oferta ou a alta perecibilidade das frutas e hortaliças (CHONG; LAW, 2011). Nas mais diversas circunstâncias a secagem é útil. Entre as principais vantagens oferecidas pela secagem de frutas está a concentração dos nutrientes e o maior tempo de vida

de prateleira. Além disso, o sabor permanece quase inalterado por longo tempo, uma vez que é minimizada a proliferação de microrganismos devido à redução da atividade de água do produto, a redução do seu peso, a economia de energia por não necessitar de refrigeração e a disponibilidade do produto durante qualquer época do ano (FIOREZE, 2004).

À escolha por um método de secagem a ser utilizado vai depender de alguns fatores, entre os quais pode-se considerar: matéria-prima, propriedades físicas (cor, sabor que se deseja para o produto desidratado); condições e custos de produção, como também as exigências do mercado e da mão de obra (MACHADO, 2006; SILVA 2000).

Segundo Nayak (2007), vários são os alimentos que passam pelo processo de secagem por necessidade de conservação, por outro lado existem ainda os alimentos que passam pelo processo para adquirirem sabores refinados. Nos dias atuais é perceptível o fortalecimento da secagem em produtos agropecuários devido à retomada da discussão da qualidade de vida, que insere a importância de alimentos saudáveis, mas devido as limitações do tempo imposto pela vida moderna, outro fator que se destaca, é a crescente demanda das indústrias produtoras de alimentos chamados de instantâneos que utilizam os alimentos secos como matéria prima, como também a facilidade de armazenamento dos produtos secos no mundo globalizado (ARAÚJO, 2011).

Com isso, a secagem é atualmente empregada não apenas com o objetivo de conservação dos alimentos, mas também para elaboração de produtos diferenciados, como por exemplo, as massas, biscoitos, iogurtes, sorvetes entre outros (FIOREZE, 2004). Sendo uma alternativa viável não somente para conservação de alimentos, mas também para o reaproveitamento de partes destes que seriam descartadas, dando origem a alimentos seguros e que poderão contribuir para o aumento da qualidade da alimentação em geral (MORAIS, 2015).

3.5 FARINHAS ALTERNATIVAS NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO E SEUS VALORES NUTRICIONAIS

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária farinhas “são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos” (BRASIL, 2005).

De acordo com Silva et al. (2005), uma melhor maneira de propiciar a população um excelente consumo nutricional seria utilizando os alimentos de forma integral, o que poderia gerar uma maior economia, um menor impacto ambiental, pois através desse aproveitamento iria reduzir a quantidade de lixo, além de permitir uma construção de hábitos alimentares saudáveis garantindo uma melhor qualidade de vida.

Segundo Vicentini (2015), nos dias atuais a farinha de trigo vem sendo substituída por outros tipos de farinha que agregam melhores qualidades nutricionais ou até mesmo para aproveitar resíduos da indústria de alimentos de forma integral. Podendo utilizar as farinhas mistas para a substituição total ou parcial da farinha de trigo.

As farinhas mistas são definidas como “produtos obtidos pela mistura de farinhas de diferentes espécies vegetais” (BRASIL, 2005). Segundo autores, os consumidores aceitam biscoitos formulados com farinhas mistas, desde que estejam gostosos, sejam de boa qualidade e a preços acessíveis (EL-DASH, GERMANI, 1994).

Existe uma necessidade de utilizar fontes vegetais normalmente descartadas para melhorar as características nutricionais de novas preparações (SANTANA; OLIVEIRA, 2005 apud AMORIM, 2014). Para enriquecer um alimento é necessária a combinação de vários alimentos, e principalmente de suas partes mais nutritivas, que muitas vezes está presente onde ocorre o maior desperdício, e desta forma, é necessário o uso integral delas. É importante priorizar a qualidade do alimento, o seu valor nutritivo, a forma de preparar e também de consumir para que seja adequado a qualquer ser humano (MEDEIROS, 2005).

A produção de farinhas à base de vegetais não conformes à comercialização é possível utilizando processos tecnológicos simples e disponíveis para grande parte dos agricultores Familiares (ARAÚJO FILHO et al., 2011).

Segundo Abud e Narain (2009), tem sido estudada a possibilidade de substituir em receitas o uso de farinha de trigo tradicional por uso de farinhas provenientes de alimentos ou resíduos de alimentos já que nessas partes está concentrada a maior parte de vitaminas e sais minerais dos vegetais.

As farinhas das cascas das frutas assim também das hortaliças como, por exemplo, a beterraba, pode enriquecer os mais variados produtos alimentícios, como biscoitos que é muito consumido pelos brasileiros, enriquecer bolos, tortas, como também ser utilizado na preparação de muitos produtos nas indústrias de tecnologia de alimentos (NASSER, 2009 apud BASSETTO, 2015).

Bueno (2005) utilizou farinha de nêspera em alguns produtos como biscoitos e barra de cereais, logo se percebeu que a farinha da semente de nêspera e a nêspera seca são bons ingredientes para enriquecer produtos com fibra alimentar; já Fasolin et al. (2007) realizaram análises físico-química e sensorial de biscoitos produzidos a partir de farinha de banana verde e observaram que houve elevação do valor nutricional do produto sem grandes alterações nas propriedades físicas e sensoriais.

Nesse sentido, a substituição parcial da farinha de trigo por outros tipos de farinhas é uma alternativa econômica que pode ser adequada desde que não ocasione prejuízo à qualidade dos produtos elaborados e contribua para melhora da qualidade nutricional do alimento (MORAIS, 2015).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE PESQUISA

O estudo tratou-se de uma pesquisa laboratorial de caráter experimental, com a finalidade de caracterizar a farinha da casca de beterraba e o *brownie* obtido a partir da mesma, para reduzir o desperdício. 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).

4.2 AMOSTRA E LOCAL DE EXECUÇÃO

Local – Os experimentos foram realizados na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Cuité. A elaboração da farinha de casca de beterraba e do *brownie* que foi elaborado a partir da mesma vai foi executada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises físico-químicas da farinha de casca de beterraba e do *brownie* que foi elaborado a partir da mesma foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM)/CES/UFCG. As análises microbiológicas da matéria-prima e do produto foram realizadas no Laboratório de Microbiologia dos Alimentos (LABMA)/CES/UFCG, as análises sensoriais do *brownies* foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA)/CES/UFCG.

Amostras - As beterrabas foram obtidas da feira livre da cidade de Cuité/PB. Os demais ingredientes para a elaboração do produto foram adquiridos nos supermercados da mencionada cidade. A beterraba teve sua casca separados da polpa, e a partir destas cascas foi elaborada a farinha, segundo fluxograma de processamento na Figura 1. A partir da farinha foi elaborado 01 produto (*brownie*), cujo fluxograma de elaboração foi padronizado laboratorialmente.

4.3 PROCESSAMENTO DA FARINHA

Figura 4 - Fluxograma de processamento da farinha de casca da beterraba.



Para a obtenção da farinha da casca de beterraba, as cascas *in natura* foram submetidas ao processo de secagem em estufa com circulação de ar forçada a 60 ± 1 °C por 6 horas, de acordo com fluxograma de elaboração apresentado na Figura 1. A beterraba foi selecionada, limpa, sanitizada, descascada, submetida ao processo de secagem, triturada, peneirada e por fim, foi embalada a vácuo, para posteriores análises físico-química.

4.4 ELABORAÇÃO DE *BROWNIE* OBTIDOS A PARTIR DA FARINHA DE CASCA DE BETERRABA

Foram produzidos e caracterizados 3 tipos diferentes de *Brownies*, a citar: B1 – com 0% de farinha de casca de beterraba (formulação tradicional), B2 – com 5% de farinha de casca de beterraba, B3 - com 10% de farinha de casca de beterraba, além dos demais ingredientes. Na tabela 1 são

apresentadas as formulações dos *Brownies* obtidos a partir da farinha de casca de beterraba.

Bateu os ovos até ficar em ponto de neve, posteriormente, foram adicionados o açúcar e bateu até formar um creme. No micro-ondas derreteu margarina e a barra de chocolate, acrescentou ao creme, misturando com o auxílio da batedeira, por fim acrescentou-se farinha e o chocolate em pó e homogeneizou-se por cerca de 3 minutos. A massa foi levada ao forno pré-aquecido em temperatura de 180°C por 20 minutos. Em seguida, foram resfriadas em temperatura ambiente, logo após submetidas a embalagem a vácuo para posteriores análises físico-químicas.

Tabela 1 - Formulações dos *brownies* obtidos a partir da farinha da casca da beterraba.

Ingredientes/ Formulações	B1 (Controle)	B2	B3
Farinha de trigo	150	142,5	135
Farinha de casca de beterraba	---	7,5	15
Margarina	150	150	150
Chocolate em pó	50	50	50
Açúcar	100	100	10
Barra de chocolate	200	200	200
Ovos	4	4	4

* Quantidades em porcentagem com base no total da farinha de trigo.

4.5 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

As amostras passaram por análises distintas para obtenção dos resultados, as quais foram: composição nutricional, análises microbiológicas e sensoriais. As análises da composição nutricional foram feitas em duplicata na farinha dos resíduos da beterraba, e dos *brownies* obtidos a partir da farinha da casca da beterraba. Já as análises microbiológicas e sensoriais foram realizadas com os *brownies* elaborados a partir da farinha da casca da beterraba. No total, trabalhou-se neste estudo com 8 amostras, sendo: [(1 tipo

de farinha x 2 repetições) + (3 formulações de *brownies* x 2 repetições)] = 8 amostras.

4.5.1 Avaliação da composição nutricional

A farinha da casca de beterraba, bem como os *brownies* elaborados a partir da farinha da casca da beterraba foram submetidos em duplicata às análises físico-químicas, de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e Folch, Less e Stanley (1957). Para tanto, foram realizados os seguintes ensaios: a determinação da acidez molar foi feita por titulação (método IAL, 016 IV); a umidade e extrato seco total por secagem em estufa estabilizada a 105 °C, até obtenção de peso constante (métodos IAL, 012 IV); o teor de cinzas foi quantificado por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 °C (método IAL, 018 IV); a determinação de gordura foi realizada pelo método de Folch, Less e Stanley (1957); para proteína utilizou-se o método Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 036 IV) e os açúcares totais pela redução de Fehling (método IAL, 040 IV). O valor calórico das porções de cada produto elaborado foi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos que levam em consideração o calor de combustão 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente, conforme Dutra de Oliveira e Marchini (1998).

4.5.2 Avaliação da qualidade microbiológica

As análises Microbiológicas realizadas nos *brownies* consistiram na avaliação da qualidade microbiológica, estabelecida pela determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes, contagem de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella* spp., seguindo-se recomendações da Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) e metodologia de análise recomendada por Vanderzant e Spplittstoesser (1992).

4.5.3 Avaliação qualidade sensorial

No que diz respeito às análises sensoriais, os provadores constituíram-se de alunos e funcionários da UFCG, do *campus* de Cuité, os quais avaliaram as amostras de *brownie* obtido a partir da farinha de casca da beterraba no mesmo dia de sua fabricação. Foram estabelecidos como critérios de seleção e inclusão os provadores interessados em participar da avaliação, tanto do gênero feminino como masculino, cuja faixa etária variou entre 18 a 30 anos de idade, e que não apresentassem nenhum problema de saúde ou deficiência física que pudesse comprometer a avaliação sensorial dos produtos, especificamente relacionado a três sentidos humano: olfato, paladar e visão, e, por fim, que gostassem de consumir *brownies*.

Foram recrutados 70 provadores não treinados, interessados em participar da pesquisa e que atenderam aos critérios de inclusão relacionados acima. O recrutamento dos indivíduos foi feito mediante abordagem direta na Instituição, no mesmo dia da análise sensorial, em que 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 a se dirigirem ao Laboratório de Análise Sensorial para a realização dos testes.

Diante da aceitação em participar das análises sensoriais e atendendo aos requisitos relacionados acima, considerando o que preconiza a Resolução 196/96 do CNS que trata da pesquisa envolvendo seres humanos, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo A), referindo-se à explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e métodos, formulada em um termo de consentimento, autorizando sua participação voluntária na pesquisa. Ainda foi questionado se o participante autorizava a realização de imagens (fotos) no momento da execução dos testes sensoriais. Conforme autorização prévia, os ensaios sensoriais foram realizados de acordo com metodologia pertinente (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

Foram utilizados formulários de Aceitação Sensorial, por meio do qual se avaliou os atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global. Os provadores atribuíram valores às variáveis sensoriais numa escala hedônica

estruturada de nove pontos (1= desgostei muitíssimo; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo). Os formulários (Apêndice A) destinados a este teste possuíam campos que possibilitaram aos provadores anotar descrições que julgassem importantes.

Além destes testes, 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 = jamais compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = compraria) (Apêndice A).

A aplicação dos instrumentos de pesquisa foi de responsabilidade da pesquisadora/aluna envolvida. As amostras foram padronizadas e servidas, simultaneamente e de forma aleatória, a temperatura ambiente, em prato descartável de cor branca, codificados com números aleatórios de 3 dígitos e acompanhados do formulário de avaliação sensorial. Juntamente com as amostras foi oferecida aos provadores água e estes foram orientados a entre uma amostra e outra fazer o uso desta para remoção do sabor residual e a provarem as amostras 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).

4.6 ANÁLISES DOS DADOS

Os resultados das análises físico-químicas da farinha de casca da beterraba, e das análises sensoriais dos *brownies* elaborados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se teste t-Student ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$). Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa - Sigma Stat 3.1 (SIGMASTAT, 2009).

4.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Considerando a exigência do Conselho de Saúde, este estudo foi submetido à apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, a partir da plataforma Brasil, tendo em vista a realização de Análises Sensoriais com humanos, os quais assinaram o termo do Consentimento Livre e Esclarecido

(TCLE), consentindo em participar da pesquisa. Este procedimento foi baseado na Resolução 196/96 (CNS-MS, 1996), revogada pela 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 deve ser submetida à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa".

O Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (CNS-MS) editou, em 1988, a Resolução nº 1/88 (CNS-MS,1988) que, entre diversos itens, estabelece a necessidade do "consentimento pós-informação" e exige que os protocolos de pesquisa sejam aprovados por Comitê de Ética independente do pesquisador, sem referência aos aspectos éticos relacionados à publicação dos resultados das pesquisas em seres humanos. Em 1996, o CNS-MS aprovou a Resolução 196/96 (CNS-MS,1996), que incorpora vários conceitos da bioética e mantém o consentimento do indivíduo e a necessidade de aprovação prévia por Comitê de Ética.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

5.1.1 Caracterização físico-química da farinha de casca de beterraba (FRB)

A farinha obtida a partir desta foram submetidas às análises físico-químicas, cujos resultados obtidos estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios das variáveis físico-químicas da farinha obtida a partir de casca de beterraba.

Variáveis (%)	Farinha de casca de beterraba
Acidez Molar	16,49 ±0,30
EST*	75,74 ±0,04
Cinzas	7,70 ±0,07
Umidade	24,36 ±0,04
Proteína	10,86 ±0,56
Gordura	1,20 ±0,10
Carboidratos	55,88 ±0,43
Calorias (Kcal/100g)	277,76 ±0,35

*Extrato Seco Total

Ao analisar os resultados obtidos a partir da análise físico-química da farinha da casca da beterraba (FCB), pode-se perceber que apresentou 24,36% de umidade, 7,70% de cinzas, 1,20% de gordura, 55,88% de carboidratos, valores estes que foram maiores que aos encontrados por Araújo (2008), que ao analisar a farinha de resíduo de beterraba encontrou respectivamente 3,8% de umidade, e 0,19% de gordura. Já para umidade que foi de 7,9% considerado maior valor foi encontrado pelo autor supracitado, assim também como para carboidratos que foi de 55,95%. As diferenças encontradas não são tão alarmantes já que se compara o mesmo produto sendo que em estudo diferentes.

De acordo com a Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998a), a farinha obtida pode ser considerada boa fonte de proteínas, mas não pode ser considerada boa fonte de gordura, pois apresentaram 10,86% de proteína e 1,20% de gordura, para proteína este valor encontra-se acima do estabelecido pela portaria acima, que é de 6 g de proteína e já para gordura encontra-se abaixo já que o estabelecido é 3 g de lipídeos numa porção de 100 g de alimento. Contudo, Azevedo et al. (2008) ao analisar farinha da casca de manga obteve valores para proteína e gordura de 2,01% e 0,53%, valores estes inferiores, respectivamente, ao encontrados no presente estudo.

Os valores médios encontrados para Umidade e Proteína da FCB foi respectivamente de 24,36 e 10,86 valores estes considerado inferiores ao do estudo de Barana et al. (2005) ao analisar farinha de resíduo de batata que foi de 6,8% para Umidade e 9,6% para proteínas. Para a acidez molar o valor médio encontrado foi de 16,49% considerado superior ao encontrado no estudo de Azevedo et al. (2008) ao analisar a farinha da casca de manga que foi de 1,92%.

Quando comparada com o limite para farinha de trigo integral, a acidez titulável encontrada de 16,49% está bem acima do limite estabelecido pela Resolução -CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978) para farinha integral que é de 3%. Azevedo et al. (2008) obteve um valor de 1,92% para farinha da casca de manga, valor inferior ao encontrado neste estudo, mas que se justifica por se tratar de matérias primas distintas. A acidez de um alimento pode ser originada dos próprios compostos naturais do alimento, pode ser formada pela fermentação ou pelo tipo de processamento pelo qual o alimento passou e, ainda, ser o resultado da deterioração que o mesmo sofreu (FERNANDES et al., 2008). Apesar da FCB ter uma alta acidez, e a mesma seja indicativo de perda de qualidade do produto, enfatiza-se que a farinha produzida neste estudo pode ser classificada como um produto de estabilidade equilibrada, com base nas análises microbiológicas.

Ainda com base na Resolução -CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978) para farinha de trigo integral, o teor de umidade de 24,36% encontra-se acima dos padrões estabelecidos, que é de no máximo 14%. Azevedo et al. (2008) determinaram valor inferior a este, que foi 4,67%. Segundo El-Dash e Germani (1994), farinhas com umidade acima de 14% tendem a formar grumos, o que

irá prejudicar a produção de massas por processo contínuo, em que a farinha e a água devem fluir uniformemente para manter a proporção desses ingredientes na mistura de massa na fabricação de pão.

Além disso, em farinhas com teores de umidade acima de 14%, há a possibilidade de desenvolvimento de micro-organismos, como fungos, e a diminuição da estabilidade deste produto, já que a água é um componente essencial para que as reações químicas e enzimáticas ocorram, diminuindo assim a sua vida útil (SGARBIERI, 1987). Apesar do elevado teor de umidade para farinha do presente estudo, a mesma pode ser considerada segura já que de acordo com a análise microbiológica foi confirmado não ter havido crescimento de fungos filamentosos e leveduras.

O teor de cinzas de 7,70% encontrou-se acima do fixado pela Resolução - CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978), que corresponde a 2%. Fernandes et al. (2008) encontraram um valor maior de cinzas (1,41%) ao analisar a farinha de resíduo de acerola. Esse alto teor de cinzas remete uma alta concentração de minerais, sugerindo que seja um produto fonte de minerais. Deve-se considerar também que a Resolução em questão estabelece o valor de 2% para farinha de trigo integral.

O teor de carboidrato encontrado na FRB foi de 55,88%, valor superior ao da farinha da casca de manga que foi de 24,70%, quando estudada por Azevedo et al. (2008). Já os açúcares totais determinados na farinha da casca de maracujá por Souza et al. (2008) foi de 77,07%, valor inferior ao encontrado nesse estudo, que foi de 84,17%.

O rendimento da produção da FCB foi de 1,5%, apesar de não ser o rendimento tão expressivo, torna-se viável já que a produção irá reduzir a quantidade de resíduos desperdiçados e por ser um processo de baixo custo. O valor é considerado inferior ao rendimento da farinha da entrecasca de melancia encontrado por Moraes (2015) que foi de 2%. Nos últimos anos foram crescentes o número de preparações, principalmente produtos de panificações enriquecidos com farinhas de resíduos de frutas e hortaliças em geral. A FCB, pode ser utilizada na elaboração de novos produtos e ofertada aos mais variados grupos de consumidores.

5.1.2 Caracterização físico-química de *brownies* obtidos a partir de farinha de casca de beterraba

Depois de preparados, os *brownies* foram submetidos às análises físico-químicas, cujos resultados obtidos estão expressos na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com *brownies* obtidos a partir de farinha de casca de beterraba.

Variável (%)	B1	B2	B3
Acidez Molar	10,29 ±0,35 ^a	4,55 ±0,33 ^b	5,26 ±0,01 ^b
Umidade	13,59 ±0,09 ^a	13,54 ±0,32 ^a	10,26 ±0,09 ^b
EST**	86,41 ±0,09 ^b	86,46 ±0,32 ^b	89,74 ±0,09 ^a
Cinzas	1,29 ±0,00 ^b	1,33 ±0,03 ^b	1,48 ±0,00 ^a
Proteínas	5,46 ±0,13	4,41 ±0,46	5,38 ±0,62
Lipídeos	25,72 ±0,08 ^a	20,55 ±0,18 ^b	21,03 ±0,20 ^b
Carboidratos	53,95 ±0,12 ^b	60,17 ±0,02 ^a	61,86 ±0,92 ^a
Calorias (Kcal/100 g)	469,09 ±0,76 ^a	443,27 ±0,29 ^c	458,16 ±0,64 ^b

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

*Extrato Seco Total

B1 – *Brownie* com 0% de farinha de casca de beterraba; B2 – *Brownie* com 5% de farinha de casca de beterraba; B3 – *Brownie* com 10% de farinha de casca de beterraba.

De acordo com a Tabela 3, pode-se observar que as variáveis umidade, lipídios, carboidratos, cinzas e calorias apresentaram diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre as três formulações de *brownies* B1, B2 e B3. Para a variável proteína, não ocorreu diferenças significativas entre as amostras.

Verificou-se que a umidade encontrada nas 3 formulações de *brownies* elaborados variou de 10,26% a 13,39%, valores superiores foram encontrados em estudos semelhantes, como o de Queiroz et al. (2016), no qual analisaram *brownies* obtidos a partir de farinha de coco e farinha de arroz, logo os valores variaram de 16,53% a 22,98%. Assim como no estudo de Simon (2014) em que o *brownie* elaborado a partir da farinha de arroz apresentou umidade de 23,30%, valor considerado superior ao encontrado no presente estudo. O elevado teor de umidade encontrado pode causar sua rápida deterioração, já

que a umidade favorece a proliferação de micro-organismos com comprometimento da qualidade do fruto. Essa característica justifica a necessidade de aplicação de métodos de conservação específicos para aumentar sua vida de prateleira.

Analisando-se dos dados da Tabela 3, pode-se perceber que os teores de proteína das amostras B2 e B3 foram inferiores ao encontrado no estudo de Bassetto et al. (2015), onde avaliou o cookie obtido a partir da farinha do resíduo da beerraba, encontrando cerca de 7,14% de proteína. Como também para umidade quando comparada com a amostra B2 e B3, o estudo de Bassetto et al. (2015) apresentou cerca de 10,8%, valor este inferior ao do presente estudo que obteve-se 13,54% e 10,26%.

Os teores de proteínas encontrados apareceram em quantidades expressivas nos três *brownies* avaliados, sendo que as formulações B1 e B3 apresentaram maiores teores para este nutriente (5,46 e 5,38%, respectivamente) quando comparadas as demais formulações ($p < 0,05$). No estudo de Simon et al. (2014) com brownie elaborado a partir de farinha de arroz, a quantidade de proteínas encontrada foi de 6,37%, valor este próximo aos encontrados na presente pesquisa. Já no estudo Queiroz (2016) nos três *brownies* elaborados a partir de farinha de coco e farinha de arroz observou-se uma média de 8,98% de conteúdo proteico, valores estes superiores aos encontrados neste estudo. Desta forma, não podendo ser considerados preparações boa fonte de proteínas.

Os lipídios apareceram em quantidades elevadas apresentando diferenças significativas entre as formulações ($p > 0,05$), variando de 20,55 a 25,72%, resultados estes maiores do que os encontrados no *brownie* de biomassa de Fruta-pão verde elaborado por De Almeida et al. (2016), de 2,42%, por Queiroz et al. (2016). Valor considerado semelhante ao encontrado no estudo de Simon (2014), com *brownie* a partir de farinha de arroz que foi de 20,26%. Desta forma, acredita-se que os *brownies* elaborados neste estudo, por apresentarem elevados teores de lipídeos totais, justifica-se pelo fato de apresentar em sua composição a margarina assim como também o chocolate em pó, logo ao analisar que apresentaram substituição da farinha de trigo pela FCB os valores de lipídeos apresentaram reduzidos, podem não ser uma ótima

opção para as pessoas que buscam alternativas de lanches com baixa concentração de lipídeos e menos calóricas.

Os carboidratos totais corresponderam a 53,95% na formulação controle B1, que foi estatisticamente menor ($p < 0,05$) que as demais formulações que apresentaram maiores teores de carboidratos, provavelmente pela substituição da farinha de trigo pela FCB. Comparando-se com os estudos de Simon (2014) e de De Almeida et al. (2016), os quais obtiveram como valores médios, respectivamente, 10,35 e 42,83% de carboidratos totais, pode-se afirmar que os *brownies* elaborados nesse presente estudo apresentam uma maior concentração de carboidratos quando comparados aos citados nos estudos acima. Dessa forma esses resultados podem estar relacionados possivelmente com os valores totais de calorias encontrados nas amostras de *brownies*, tendo em vista que o *brownie* B1, que apresentou o menor teor de carboidrato ($p < 0,05$), foi o que apresentou maior teor de calorias fornecidas em 100 g de amostra (469,09 Kcal) quando comparada aos demais *brownies* em que teve a farinha de trigo substituída por diferentes concentrações de FCB.

Em relação à acidez, foram obtidos valores de 4,55%, para B2 e 5,26%, para B2. Estes resultados ficaram bem abaixo do encontrado B1 onde não teve substituição da farinha de trigo pela FCB, logo o valor da acidez encontrado foi de 10,29%, o que provavelmente está associado ao fato da substituição da farinha de trigo pela FCB, já que os ingredientes utilizados na formulação dos *brownies* foram os mesmos, assim como tempo de cocção.

Os valores obtidos para cinzas foram de 1,29% (B1), 1,33% (B2) e 1,48% (B3). Esses valores encontrados foram semelhantes aos encontrados por De Almeida et al. (2016), que correspondeu a 1,02% em *brownie* de Fruta-pão verde, e ao estudo de Simon (2014), com *brownie* de farinha de arroz, que correspondeu a 1,19%. Ressalta-se que o alto teor de cinzas pode referenciar a riqueza de elementos minerais presentes.

O incentivo quanto ao consumo da preparação do *brownie* obtido a partir de FCB, está ligada ao aproveitamento dos resíduos desperdiçados uma vez que apresentam uma grande variedade de nutrientes de boa qualidade. Além de ser uma opção viável e de fácil preparação podendo atender ao público em geral. Por ser um alimento de baixo custo, regional. Muitas vezes não

agradando ao público em sua forma natural, portanto quando realizados processos diferenciados, torna-se mais apetecível ao paladar da população.

5.2 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Na Tabela 4 estão dispostos os resultados obtidos a partir das análises microbiológicas da farinha obtida da casca da beterraba, dos *brownies* obtidos a partir desta farinha.

Tabela 4 - Análise microbiológica da farinha de casca de beterraba e produtos obtidos a partir desta.

Micro-organismos	Contagens
Coliformes Totais (NMP/mL)	< 3
Bolores e leveduras / Bactérias Aeróbias e Mesófilas / <i>Bacillus cereus</i> (UFC/mL)	< 1 X 10 ¹
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)	Sem crescimento
<i>Salmonella</i> sp. (em 25 g)	Ausência

Os resultados estiveram de acordo com o estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), indicando que todos os produtos obtidos, estavam próprios para consumo humano e que o processo de elaboração seguiu as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) recomendadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2002).

5.3 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DOS PRODUTOS ELABORADOS

As notas atribuídas pelos consumidores às formulações de *brownies* obtidos a partir de farinha de casca de beterraba quanto à aceitação sensorial e intenção de compra estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com Brownies adicionados de diferentes concentrações de farinha de casca de beterraba

Variável (%)	<i>Brownies</i>		
	B1	B2	B3
Aparência	7,64 ±1,20 ^b	8,09 ±0,88 ^a	8,16 ±0,93 ^a
Cor	7,56 ±1,36 ^b	8,24 ±0,84 ^a	8,17 ±0,92 ^a
Aroma	7,89 ±1,12	7,70 ±1,52	7,94 ±1,21
Sabor	8,01 ±1,09 ^{ab}	7,53 ±1,56 ^b	8,10 ±1,33 ^a
Textura	7,99 ±1,08	8,03 ±1,10	8,36 ±0,98
Avaliação global	7,96 ±0,96	7,93 ±1,18	8,19 ±0,92
Intenção de compra	4,45 ±0,92 ^{ab}	4,11 ±1,04 ^b	4,50 ±0,93 ^a

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). *Extrato Seco Total

B1 – *Brownie* com 0% de farinha de casca de beterraba; B2 – *Brownie* com 5% de Farinha de casca de beterraba; B3 – *Brownie* com 10% de farinha de casca de beterraba.

Considerando que o teste de aceitação por escala hedônica pode medir, com certo nível de segurança, o grau de gostar e a aceitação de um produto, é possível indicar através dos resultados desses testes, se o produto tem potencial para se tornar sucesso comercial. Desta forma, o *brownie* obtido a partir de farinha de casca de beterraba é um produto novo no mercado, que visa aproveitar de forma integral o alimento. Com base nesta perspectiva, observa-se que com relação a todos os atributos sensoriais avaliados não houve diferença estatística a um nível de 5% para os atributos aroma e textura, entre as formulações B1, B2 e B3, onde as mesmas foram bem aceitas pelos consumidores. Dessa maneira, as demais características apresentaram diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre as formulações recebendo notas entre 7,64 a 8,16, para aparência, 7,56 a 8,24 para cor, 8,10 a 8,01 para sabor e 7,93 a 8,19 para avaliação global; ou seja, todas receberam notas que estiveram entre os termos hedônicos “nem gostei/nem desgostei” a “gostei moderadamente”. Todos os produtos receberam notas satisfatórias, podendo ser produzido em larga escala pela indústria de alimentos, que pode oferecer aos consumidores um produto de ótima qualidade nutricional.

A análise sensorial dos *brownies* nesse estudo apresentou resultados superiores aos encontrados por De Almeida (2016) na avaliação sensorial de Brownie de Biomassa de fruta-pão verde para os atributos sabor nota (6,93), textura (5,20), impressão global (6,82) e intenção de compras (3,50). Portanto, apresentou resultados semelhantes para aparência (7,62), e aroma (7,36).

Quando comparado com o estudo de Simon (2014), que utilizou farinha de arroz na elaboração de *brownie* em quatro formulações, apresentou resultados semelhantes ao presente estudo em relação a caracterização sensorial, para os atributos aparência nota (7,42 a 8,18), cor (7,36 a 8,17), aroma (7,16 a 7,88), textura (7,34 a 7,90), sabor (7,58 a 8,12) e avaliação global (7,42 a 8,06).

Diante dos resultados obtidos no presente estudo, percebe-se que houve uma melhor aceitação do *brownie* com substituição a 10% da farinha de trigo pela FCB, visto que os avaliadores disseram que “talvez comprassem/talvez não comprassem” a “possivelmente compraria”. Desta forma, considera-se os testes sensoriais como instrumentos fundamentais para indústrias alimentícias, pois são testes práticos, viáveis do ponto de vista econômico e que apresentam resultados fidedignos aos estudos, pois, a partir destes é possível visualizar a aceitabilidade de um produto e possíveis modificações podem ser realizadas nos mesmos para torná-los mais apetitáveis.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, pode-se perceber a potencialidade do uso da farinha da casca da beterraba quando adicionado em diferentes concentrações na produção de *brownies*.

De forma geral, os resultados apresentaram-se satisfatórios do ponto de vista nutricional, assim como para elaboração de novos produtos. O processamento apresentou metodologias de fácil aplicabilidade, através dos fluxogramas, como também um baixo custo tornando viável a preparação do produto para o consumo.

Os *brownies* foram considerados de boa aceitação sensorial, principalmente as formulações de 10% de FCB, que tiveram uma melhor aceitação quando comparado aos demais. A farinha da casca da beterraba apesar de não apresentar um rendimento expressivo, considerando os aspectos nutricionais nos produtos elaborados com adição desta farinha, há viabilidade do emprego de farinhas obtidas das cascas utilizadas em pequena concentração, já melhoraram substancialmente a qualidade nutricional e sensorial de produtos, a exemplo os de panificação. Como também estimular o consumo de produtos que não são ingeridos na sua forma in natura, mas quando utiliza da tecnologia e são utilizados como fontes para produções dos mais exóticos produtos.

Conclui-se que os produtos obtidos a partir da farinha da casca da beterraba são considerados boas opções para o segmento mercadológico, além de contribuir com as adequações tecnológicas geradas para o desenvolvimento de produtos derivados da beterraba.

REFERÊNCIAS

ABUD, AK de S.; NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. **Brazilian Journal of food technology**, v. 12, n. 4, p. 257-265, 2009.

AL-DOM, H.; RAWAJFEH, H. A.; FATIMA ABOYOUSIF, S. Y.; FAKHOURY, J. Determining and Addressing Food Plate Waste in a Group of Students ate the University of Jordan. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 10, n. 9 p. 871- 878, 2011.

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

AZEVEDO, L. C.; SILVA, I. R. A.; ARAÚJO, A. J. B.; OLIVEIRA, S. B. **Caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv.Tommy Atkins**. Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, 2008.

BATISTA, M A. V. et al. "Soil-plant attributes and beet production influenced by fertilization with species of Brazilian Caatinga." **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 31-38, 2016.

BASSETTO, R. Z. Aproveitamento de farinha de resíduo de beterraba como matéria-prima para fabricação de biscoito tipo cookies. **Revista TechnoEng**, v. 1, n. 3, 2015.

BASSI, C. Consumo Certo. Dicas para aproveitar o melhor que a beterraba tem a oferecer. O Poder da Beterraba. Editora Alto Astral Ltda. **Edigráfica Distribuição Dinap**. Ano 1, n.1, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 12, de 1978. Normas Técnicas Especiais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de Julho de 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional

Complementar (conteúdo de nutrientes). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de janeiro de Seção 1.p.1789. 1998a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília, DF, 2002. 140 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005. Seção 1, p.368-369.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova “regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 janeiro 2001.

BRASIL, Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE VEGETAIS, PRODUTOS DE FRUTAS E COGUMELOS COMESTÍVEIS". **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ac09380047457ea18a84de3fbc4c6735/RDC_272_2005.pdf?MOD=AJPERES . Acesso em: 09 de janeiro de 2017.

BUENO, R. O. G. **Características de qualidade de biscoitos e barras de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspera**. 2005. 103p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

CECCATO, C.; BASSO, C. Avaliação das Perdas de Frutas, Legumes e Verduras em Supermercado de Santa Maria – RS. **Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 127-137, 2011.

CELESTINO, Sonia Maria Costa. Princípios de secagem de alimentos. **Planaltina: Embrapa Cerrados**, 2010.

CHONG, C. H.; LAW, C. L. Drying of Exotic Fruits. In : **Vegetables and Fruits – Volume 2**, Ed. Jangam, S.V., Law, C.L. Mujumdar, A.D., Singapore, p.1 – 42, 2011.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE – Ministério da Saúde (CNS-MS). **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos** - Resolução 196, 1996.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE – Ministério da Saúde (CNS-MS). **Normas de Pesquisa em Saúde** - Resolução 01, 1998.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE – Ministério da Saúde (CNS-MS). **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos** - Resolução 466, 2012.

CRUZ, G. A. **Desidratação de alimentos**: frutas, vegetais, ervas, temperos, carnes, peixes, nozes, sementes. São Paulo: Globo, p. 23-55, 1990.

CRUZ, W. F. **Obtenção da polpa de goiaba (*Psidium guajava* L.) em pó pelo método de secagem de espuma**. 2013. 93 f. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade Federal de Viçosa – Programa de pós – Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Viçosa, MG, 2013.

DA SILVA, E. B. et al. APROVEITAMENTO INTEGRAL DE ALIMENTOS: AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E SENSORIAL DE DOCE DE CASCAS DO MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*). **Revista Augustus**, v. 19, n. 38, p. 44-60, 2015.

DE ALMEIDA, I.L.G.T.; DA SILVA F., M.B.; MARCELLINI, P.S. Desenvolvimento, Caracterização e Aceitação de Brownie de Biomassa de Fruta-Pão Verde. **Journal of Health Sciences**, v. 18, n. 2, p. 144-149, 2016.

DE AZEVÊDO, L. C. et al. Caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv. **Tommy Atkins**. 2008.

DOLINSKY, Manuela. **Nutrição funcional**. São Paulo: Roca, 2009. 216p.

EL-DASH, A.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**: uso de farinhas mistas na produção de biscoitos. Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa e Tecnologia Industrial de Alimentos. Brasília : EMBRAPA – SPI, 1994. V. 6, 47p.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos** – São Paulo: Editora Atheneu, 2005. p. 587 – 602.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación Y la Agricultura. Pérdidas Y Desperdicios de Alimentos En América Latina Y El Caribe. Jun. 2014.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

FASOLIN, L.H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P.S.; NETTO- OLIVEIRA, E.R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações químicas, físicas e sensorial. **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 27, n3, p.524-529, Jul./set. 2007.

FERREIRA, A.B.H. **Desidratação**: In: Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira S.A., 2003. P. 565.

FERNANDES, A. F. et al. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum* Lineu). **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas**, v. 28, p. 56-65, 2008.

FIGUEIREDO, R. **Princípios de secagem de produtos biológicos**. João Pessoa. Editora Universitária - UFPB, 2004. P. 229

GONDIM, Jussara A. Melo et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

HERNANDES, N. K.; CONEGLIAN, R. C. C.; GODOY, R. L.O.; VITAL, H. C.; FREIRE JUNIOR, M. Testes Sensoriais de Aceitação da Beterraba Vermelha (*Beta vulgaris* ssp. *Vulgaris* L.), cv. Early Wonder, minimamente processada e irradiada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27(supl.), p. 64-68, ago. 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CENSO AGROPECUÁRIO 1995/96 e 2006 - Brasil. 2009. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 de abr. 2009.

INSTITUTO ETHOS DE EMPRESAS E RESPONSABILIDADE SOCIAL, 2010. Disponível em: < <http://www.ethos.org.br> >. Acesso em 13 abr. 2016.

JUDD, W. S. et al. **Sistemática vegetal: uma abordagem filogenética**. 3. ed. Porto Alegre, Artmed, 2002. 576p.

KLUGE, R. A. et al. Armazenamento refrigerado de beterraba minimamente processada em diferentes tipos de corte . **Ciência Rural** , Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 263 - 270, jan./fev. 2006.

LACERDA, Yuri Eulalio Raposo et al. Produção e qualidade de cenouras e de beterrabas com aplicação de fertilizantes orgânicos. 2014.

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

LANGE, W.; BRANDENBURG, W. A.; DE BOCK, T. S. M. Taxonomy and cultonomy of beet (*Beta vulgaris* L.). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 130, p. 81-96, 1999.

LOPES, S.B.; FERREIRA, N. A.; CARVALHO, P. G. B. de.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L.; MALDONADE, I. R. Aproveitamento do resíduo gerado na produção de mini beterrabas para a produção de farinha. Comunicado técnico Embrapa 80, Brasília, ISSN 1414.9850, Dezembro, 2011.

MACHADO, C. M. M. **Processamento de hortaliças em pequena escala**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. “ no prelo”

MAHAN, L. K. KRAUSE, M. V.; **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. Ciência da nutrição. 11. ed. São Paulo: Roca, 2005.1242 p.

MONTEIRO, B. A. **Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças**. 2009. 62 f. Dissertação de Mestrado (obtenção do título Mestre em Agronomia)- Universidade Estadual Paulista “Júlio 39 de Mesquita Filho”- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu SP, 2009.

MORAIS, J. L. **Desenvolvimento e caracterização de barras de cereais e biscoitos tipo cookie elaborados a partir da farinha da entrecasca de melancia**. 2015. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2015.

MORETTI, C. M.; MACHADO, C. M. M. Aproveitamento de resíduos sólidos do processamento mínimo de frutas e hortaliças. São Pedro. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. **Palestras, Resumos, Fluxogramas e Oficinas**. Piracicaba: USP/ESALQ, 2006.

NAYAK, J. K.; SUKHATME, S. P.; LIMAYE, R. G.; BOPSHETTY, S. V. Performance studies on solar concrete collectors. **Solar Energy**, v.72, nº 1, p. 45-46, 2007.

NEUFELD, J. L. **Estatística aplicada à administração usando Excel**, Tradução: José Luiz Celeste. Ed. Prentice Hall do Brasil, São Paulo, 2003. 434 p. NIEWINSKI, M. M. Advances in Celiac Disease and gluten-free diet. **Journal American of Dietetic Association**, v. 108, n. 4, p. 661-672, 2008.

PASA, C. **Avaliação da eficiência da reutilização de beterrabas não conformes à comercialização na produção de farinhas: modelo de sustentabilidade para agroindústria familiar rural**. 2015. 65 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Tecnologia Ambiental) - Universidade de Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul, 2015.

PHILERENO, D. C.; DALEGRAVE, J.; BASSOTTI, E. N. O desperdício de alimentos: um estudo de caso na Ceasa Serra RS. In: **Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha**. 2015. p. 705-728.

PICOLI, A. A. et al. Avaliação de biorreguladores no metabolismo secundário de beterrabas inteiras e minimamente processadas. *Tecnologia de pós - colheita*. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 4, p. 983 - 988, 2010.

PISTORELLO, J.; CONTO, S. M.; ZARO, M. Solid waste generation in a hotel restaurant in Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 337-346, 2015.

QUEIROZ, M. P. et al. AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE BROWNIES PRODUZIDOS A PARTIR DE FARINHA DE COCO E FARINHA DE ARROZ. **NUTRIÇÃO E SAÚDE: conhecimento, integração e**, p. 98.

RAMOS, J. A. **Aceitabilidade e qualidade nutricional de beterrabas in natura e pré-processadas submetidas a diferentes métodos de cocção**. 2015. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrônômicas). Universidade Estadual Paulista. Botucatu. São Paulo, 2015.

ROCHA, S.; LIMA, G.; LOPES, A. M.; BORGUINI, M. G.; CICCONE, V. R.; BELUTA, I. Fibras e lipídios em alimentos vegetais oriundos do cultivo orgânico e convencional. *Rev. SimbioLogias*, V.1 , n.2 , Nov 2008.

SANTANA, Adriana Figueiredo; DE OLIVEIRA, Lenice Freiman. Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubita citrullus*, Shrad) na produção artesanal de doces alternativos. **Alimentos e Nutricao**, 2009.

SANTANA, B. F. **Desenvolvimento de novos produtos: pão de forma com polpa de cenoura e de beterraba**. 2014. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2007.

SANTANA, F. C. et al. Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo por farinha da casca do maracujá amarelo (*passiflora edulis flavicarpa*) e fécula de mandioca (*manihot esculenta crantz*). **Alimentos e Nutrição, Araraquara**, v. 22, n. 3, p. 391-399, 2012.

SANTANA, M.; SILVA, EFL. Elaboração de biscoitos com resíduo da extração de suco de caju. **Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico**, 2008.

SESI. Programa SESI cozinha Brasil- uma receita de cidadania. SESI- cozinha Brasil. Brasília, 2008, p 30.

SESC. MESA BRASIL. Banco de alimentos e colheita urbana: aproveitamento integral dos alimentos. Série mesa brasilsesc- segurança alimentar e nutricional.2003. p. 45 Disponível em: <http://www.sesc.com.br/mesabrasil/cartilhas.htm>. Acesso em 13 abr. 2016.

SGARBIERI, V. C. **Alimentação e Nutrição: fator de saúde e desenvolvimento**. São Paulo: editora Almed, 1987. 387 p.

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

SILVA, A. A. et al. Análise do consumo alimentar e das técnicas de processamento de alimentos empregados pela comunidade de dois bairros do município de Seropédica – RJ. **Revista Universidade Rural**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1-2, Janeiro/dezembro, 2005. p. 67-76.

SILVA, J.A.: **Tópicos da tecnologia de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2000.

SILVA, M. B. L.; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista Online Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 5, p. 551-554, set./out., 2009.

SILVA, P. N. L. **Produção de beterraba em função de doses de bokashi e torta de mamona em cobertura**. 2014. 81 p.

SIMON, A. Elaboração de brownie de chocolate sem glúten com a utilização de farinha de arroz e trigo sarraceno. 2014.

SOUZA, P. D. J. et al. Análise sensorial e nutricional de torta salgada elaborada através do aproveitamento alternativo de talos e cascas de hortaliças. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**, v. 18, n. 1, p. 55-60, jan./mar. 2007.

STORK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.3, p.537-543, mar, 2013.

TIVELLI, S. W., FACTOR, T. L., TERAMOTO, J. R.S., et al., **Beterraba: do plantio à comercialização**. Campinas: Instituto Agronômico, 2011. 45 p.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the examination of foods**. Washington : APHA, 1992. 1219 p.

VICENTINI, Mariana Scudeller. **Biscoitos amanteigados isentos de açúcar de adição elaborados parcialmente com polpa e semente de jaca**. 2015. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

VITTI, M. C. D; YAMAMOTO, L. K.; SASAKI, F. F.; del AGUILA, J. S.; KLUGE, R. A.; JACOMINO, A. P. Quality of minimally processed beet roots stored in different temperatures. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. 48, n. 4., p.503-510, jul. 2005.

VOLP, A. C. P.; RENHE, I. R. T.; STRINGUETA, P. C.. Pigmentos naturais bioativos. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2009.

ZANATTA, C. L. **Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conforme à comercialização**.2010.p.167. Dissertação (Mestrado em Ambiente e

Desenvolvimento) – Centro Universitário Univates. Lajeado. Rio Grande do Sul, 2010.

APÊNDICES

Apêndice A - Formulário de Avaliação Sensorial – Teste de Aceitação e Intenção de Compra.

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

Teste de Aceitação e Intenção de compra

Nome: _____ **Idade:** _____ **e-mail:** _____ **Fone:** _____ **Escolaridade:** _____
Data: _____

Você está recebendo 03 amostras codificadas de Brownies. Prove-as da esquerda para direita e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código). Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso da bolacha e 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
2

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)		
Aparência			
Cor			
Aroma			
Sabor			
Textura			
Avaliação Global			

Agora indique sua atitude de compra ao encontrar estas brownies no mercado.

- 5 – compraria
4 – possivelmente compraria
3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse
2 – possivelmente não compraria
1 – jamais compraria

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)		
Intenção de Compra			

Comentários: _____

OBRIGADA!

ANEXOS

ANEXO A – Modelo de Termo do Consentimento Livre e Esclarecido (TCL).

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre avaliação sensorial de _____ e está sendo desenvolvida por Tatiany Laíse Gomes Freire, aluna de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande/CES, sob a orientação da Professora Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira.

A realização desta pesquisa é justificada pela necessidade de avaliar as características sensoriais, intenção de compra de três preparações de _____ com diferentes concentrações de farinha de casca de beterraba.

Objetivos do estudo:

Analisar o nível de aceitação sensorial de duas formulações de _____ adicionadas de diferentes concentrações de farinha de casca de beterraba.

Para tanto, V. Sa. receberá 03 amostras de _____, onde deverá avaliar a aceitação sensorial dos atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e fará uma avaliação da aceitação global dos produtos. Além disso, deverá expressar sua intenção de compra das referidas amostras.

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, condições de armazenamento e manipulação. Para avaliar este fator de contaminação, antes da aplicação das análises sensoriais as amostras serão submetidas às análises microbiológicas que deverão demonstrar a qualidade higiênico-sanitária dos produtos comercializados, sendo descartados e não submetidos aos testes sensoriais quando os resultados estiverem acima dos valores permitidos pela legislação específica.

Desta forma, o protocolo metodológico utilizado antes da aplicação da análise sensorial, garantirá que o provador estará recebendo amostras sem nenhum risco de contaminação microbiológica.

Igualmente, os benefícios que a pesquisa poderá trazer para os consumidores em potencial, como a oferta de um alimento com propriedades nutritivas e boas características sensoriais, superam todos os possíveis riscos que possam ocorrer, mas que serão a todo o momento contornados e controlados.

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) Maria Elieidy Gomes de Oliveira
Endereço (Setor de Trabalho): Universidade Federal de Campina Grande-UFCG.
Centro de Educação e Saúde. Unidade Acadêmica de Saúde. Rua Olho D'Água da Bica, s/n. Cuité/PB.
Telefone: (83) 99688-6068 // (83) 98830-4927

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Pesquisador Participante