

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

RICÁCIA DE SOUSA SILVA

**BARRAS DE CEREAIS ELABORADAS A PARTIR DA
FARINHA INTEGRAL DE BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas*
L.) E ADICIONADAS DE SORO DE LEITE CAPRINO:
desenvolvimento e caracterização física, físico-química e sensorial**

Cuité/PB

2018

RICÁCIA DE SOUSA SILVA

**BARRAS DE CEREAIS ELABORADAS A PARTIR DA FARINHA INTEGRAL DE
BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas* L.) E ADICIONADAS DE SORO DE LEITE
CAPRINO: desenvolvimento e caracterização física, físico-química e sensorial**

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.

Orientador: Profa. Msc. Jéssica Lima de Moraes.
Co-orientador: Nutricionista Ana Cristina Silveira Martins.

Cuité/PB

2018

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

S586b Silva, Ricácia de Sousa.

Barras de cereais elaboradas a partir da farinha integral de batata-doce (*Ipomea batatas* L.) e adicionadas de soro de leite caprino: desenvolvimento e caracterização física, físico-química e sensorial. / Ricácia de Sousa Silva. - Cuité: CES, 2018.

57 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) - Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientadora: Msc. Jéssica Lima de Moraes.
Coorientadora: Ana Cristina Silveira Martins.

1. Alimentos processados, farinha integral de batata doce, aproveitamento integral. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 612.3

RICÁCIA DE SOUSA SILVA

BARRAS DE CEREAIS ELABORADAS A PARTIR DA FARINHA INTEGRAL DE
BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas* L.) E ADICIONADAS DE SORO DE LEITE
CAPRINO: desenvolvimento e caracterização física, físico-química e sensorial

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. Msc. Jéssica Lima de Moraes
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador

Mestranda Ana Cristina Silveira Martins
Universidade Federal de Campina Grande
Co-orientador

Profa. Dra. Heloísa Maria Ângelo Jerônimo
Universidade Federal de Campina Grande
Examinador Interno

Cuité/PB

2018

A *Deus*, meu grande Mestre e provedor de todas as minhas vitórias.
Aos meus pais, *Maria Aparecida e Antonio Severino*, por toda representação de amor,
carinho, dedicação e fortaleza em todos os momentos da vida.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, por ser meu maior guia, àquele que me concede forças e coragem incessantemente, que é luz em meio as dificuldades da vida e me trás forças para alcançar o impossível. Agradeço meu Pai, por me fazer acreditar que através do esforço e da oração podemos realizar grandes coisas e que nossas vitórias são resultantes de nossa dedicação. Toda Honra e Toda Glória, somente a ti, Senhor!

Aos meus pais, **Maria Aparecida de Sousa** e **Antonio Severino da Silva**, minha GRATIDÃO ETERNA! Obrigada por serem o maior motivo que me faz lutar e vencer a cada dia. Grata por todo carinho, atenção, apoio emocional durante essa jornada (e ao longo da vida!). Pelas palavras de incentivo que me encorajam e me fazem prosseguir, por me ensinarem a cada dia que o bem mais precioso que podem me conceder é a oportunidade de estudar para “crescer na vida”. Vocês são e pra sempre serão minha maior inspiração... Obrigada por tanto AMOR!

À minhas irmãs, **Rafaela Souza**, **Sara Karolina** e **Aylla Vitória**, meus anjos protetores, a melhor parte de mim, maior demonstração de afeto e cumplicidade. Agradeço por estarem sempre comigo, unidas por um laço infinito de amor, mesmo que em meio à distância.

À minha querida e eterna vovó **Maria** (*in memorian*), que foi morar junto ao Pai no início desta minha jornada na graduação, e está olhando por mim e me protegendo onde quer que esteja. Saudades!!! Agradeço também aos outros familiares que se dispuseram a me apoiar, através de palavras de força.

À **Aryane Ribeiro (Ary)**, parceira, companheira de casa, irmã que Deus me enviou, sem o seu apoio essa pesquisa não teria acontecido. Serei eternamente grata por todo auxílio desde o início até a elaboração final deste trabalho, pelas horas incansáveis nos laboratórios, pelos conselhos, opiniões, por abraçar a ideia comigo e ter ido até o fim. Sem esquecer os momentos compartilhados na nossa casinha em Cuité, os quais estarão sempre guardados em meu coração.

À **Mayara Laisse (Maralaisse, risos)**, também minha companheira de casa e de vida, irmã presenteada por Deus, peça fundamental no processo de desenvolvimento dessa pesquisa e ao longo desses quatro anos de curso, me auxiliando em diversos momentos, onde nunca me negou apoio quando precisei. Obrigada pela sua responsabilidade, parceria, pelo cuidado e pela vontade de fazer as coisas darem certo...

Ao meu namorado, **Sérgio Castro (Serginho)**, companheiro e amigo em todas as horas e qualquer situação. Obrigada por ser meu ponto de equilíbrio nos momentos em que pensei em fraquejar, pelas palavras de incentivo quando achei que não iria conseguir, pelo carinho e afeto, pela paciência infinita que há em você e pela paz que me trás nos momentos de angústia.

Às minhas amigas de longas datas, desde o ensino fundamental, **Letícia Barbosa (Lê)** e **Dafne Macedo (Dayse)**. Lê, agradeço por ser tão fiel a nossa amizade, por se preocupar tanto comigo, por falar diariamente: “Oi Rica, como foi seu dia hoje? Como está o TCC?”, por abrir as portas de sua casa com tanto carinho para me receber, enfim, ainda há tanta coisa para agradecer... Dayse, agradeço por me incentivar, por acreditar no meu potencial dizendo infinitas vezes o quanto se orgulha da amiga Nutri (risos), por demonstrar tanto carinho em meio àquelas mensagens via *Whastapp*... Enfim, grata por ter sua presença em minha vida! Também estendo meus agradecimentos a **Faby**, que assim como Lê me abriu as portas de sua casa e vivenciou diversos momentos de preocupação para elaboração deste trabalho.

Aos meus amigos da turma, **Jussara, Mikael, Samara e Juliana** pelos momentos de auxílio e desesperos juntos (risos). Vocês foram fundamentais no decorrer desses quatro anos e meio de aprendizado, tropeços e crescimento. Aprendi muito com vocês e espero que o vínculo de amizade se perpetue. Diversas coisas só foram possíveis de acontecer porque vocês estiveram junto comigo.

À **Luana Fernandes** e aos colegas do Pivic, **Jaielson, Jailton e Jéssica** pelos momentos compartilhados no laboratório e por me auxiliarem no desenvolvimento da minha pesquisa.

À professora **Jéssica Moraes**, minha orientadora máster (risos). Agradeço imensamente pelas ideias, pela orientação e parceria comigo. Você surgiu em um momento desesperador com as palavras que eu precisava, me dando um norte e me fazendo acreditar que esse trabalho iria dar certo. E deu! Agradeço por nunca me negar auxílio, a qualquer hora do dia, respondendo minhas mensagens e e-mails, dando apoio e se fazendo presente no decorrer de todo o trabalho. Tenho certeza que você deu o seu melhor para concluirmos este trabalho com êxito e, por isso, não tenho palavras para agradecê-la e dizer tamanha admiração que tenho por você.

À minha co-orientadora e amiga, **Ana Cristina**. Ah, Ana!!! Faltam-me palavras para expressar o tamanho da minha gratidão por ti. Nada que eu faça ou fale será o suficiente para agradecer tudo o que você fez por mim, pela confiança, por abraçar esse trabalho comigo, por estar presente todos os dias no laboratório, me acompanhando, ensinando e ainda, me dando

aquela força mesmo quando estávamos distante. Fico imensamente feliz ao ver as oportunidades que você me ofereceu com tanto carinho. Te admiro pela sua perseverança e grandiosidade do seu coração. Muito obrigada, Ana!

À professora **Heloísa Maria (Helô)**, minha mãezona que a universidade me deu... Agradeço por ter me concedido a primeira oportunidade de adentrar no mundo da Tecnologia de Alimentos e pela confiança diante disso. Obrigada por contribuir para a melhoria deste trabalho, pelos ensinamentos em sala de aula, pelos abraços carinhosos, pelas risadas no laboratório, pelas palavras de incentivo e por me transmitir tanta energia positiva e força. És uma grande inspiração!

Aos mestrandos **Diego e Rita de Cássia (Ritinha)**, por serem tão solícitos em diversos momentos, não apenas dentro do laboratório, mas também em outras situações. Em tão pouco tempo de convivência pude conhecer tamanha generosidade que há nos corações de vocês, por isso, sou imensamente grata.

Aos **professores**, grandes Mestres e Doutores do conhecimento dessa ciência linda que alimenta a vida, a Nutrição! À vocês, minha enorme gratidão, admiração e respeito por todo ensinamento compartilhado e por terem sido fundamentais para minha formação.

À professora **Juliana Késsia**, por todos os ensinamentos ao longo do curso e por disponibilizar o Laboratório de Bromatologia para realização da pesquisa, entre outros trabalhos. Bem como à professora **Maria Elieidy** com quem tive o prazer de aprender na disciplina de Tecnologia de Alimentos e por ser um grande exemplo de profissional e pessoa a ser seguido.

À **Jaciel, Juliete, Carla, Carol** (da Gastronomia, risos), aos **técnicos dos laboratórios** e demais **funcionários da UFCG** pela disponibilidade sempre que precisei realizar minhas atividades nos laboratórios.

À **UFCG** por abrir as portas para inúmeras possibilidades de realizações pessoais e formação profissional.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e conclusão do curso e que se fazem presentes em minha vida, meus sinceros e profundos agradecimentos.

“Esforçai-vos, e Ele fortalecerá o vosso coração, vós todos que esperais no Senhor.”

Salmos 31:24.

RESUMO

SILVA, R. S. **Barras de cereais elaboradas a partir da farinha integral de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) e adicionadas de soro de leite caprino: desenvolvimento e caracterização física, físico-química e sensorial.** 2018. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

O mercado consumidor tem se mostrado cada vez mais exigente na busca por alimentos nutritivos e, nesse contexto, as barras de cereais adquiriram grande espaço por substituírem outros alimentos de menor valor nutricional. O alto índice de desperdício gerado pelas indústrias tem desencadeado o apelo pelo aproveitamento integral de partes comestíveis e comumente descartadas, como as folhas, talos, cascas e semente de vegetais que quando bem incorporadas na preparação de alimentos, podem enriquecê-los nutricionalmente, como por exemplo, as cascas de batata-doce que possuem uma diversidade de nutrientes além do potencial antioxidante e ação inibitória contra a oxidação lipídica. Também há um grande desperdício do soro de leite caprino originado na fabricação de queijos, o qual oferece alto teor de proteínas solúveis, ricas em aminoácidos essenciais, com presença de vitaminas do complexo B. A partir disso, avalia-se a relevância do desenvolvimento de barras de cereais que atendam as exigências dos consumidores associado à possibilidade de minimização do índice de desperdício dos alimentos, tendo em vista que não existe ainda no mercado uma barra de cereal que contenha farinha de batata-doce com casca e soro de leite caprino. Com isso, o presente trabalho objetivou o desenvolvimento e caracterização dos aspectos físico, físico-químicos e sensoriais de barras de cereais elaboradas a partir de farinha integral de batata-doce e adicionadas de soro de leite caprino. Para tanto, as batatas-doces foram submetidas à higienização, secagem em estufa à 70°C por 18 horas e trituração para a obtenção da farinha. Foram produzidos e caracterizados três tipos de barra de cereais contendo 0, 15 e 30% de farinha integral de batata-doce, e adicionou-se 25% de soro de leite caprino nas três formulações. Inicialmente, foram avaliadas as características físicas e físico-químicas da farinha integral de batata-doce e as amostras foram submetidas à análises física e físico-químicas para determinação da composição nutricional, bem como à análises sensoriais. A produção de farinha integral de batata-doce apresentou bom rendimento e maior concentração dos nutrientes quando comparada à batata-doce *in natura*. As barras de cereais elaboradas apresentaram boas características nutricionais, com baixo teor de lipídios e boa aceitação sensorial, onde as formulações contendo a farinha integral de batata-doce foram

mais preferidas que a formulação controle. Sendo assim, foi possível concluir que há viabilidade para a utilização da farinha integral de batata-doce bem como do soro de leite caprino em termos de composição, aplicabilidade em produtos alimentícios amplamente consumidos e de aproveitamento integral dos alimentos, visto que apresentou boas características nutricionais, além do benefício de conter a casca da batata-doce na farinha, como fonte principalmente de micronutrientes e fibras, o diferencial quando comparado à literatura. Além disso, o fluxograma para sua elaboração é possível de ser executado, configurando-os como produtos com potencial de incremento na indústria de alimentos, contribuindo para o desenvolvimento de produtos com maiores benefícios ao consumidor e ao meio ambiente.

Palavras-chave: Alimentos processados. Farinha integral de batata-doce. Aproveitamento integral.

ABSTRACT

SILVA, R. S. **Cereal bars made from whole sweet potato flour (*Ipomoea batatas* L.) and added goats' milk: development and physical, physical-chemical and sensorial characterization.** 2018. 57 f. Completion of Course Work (Undergraduate Nutrition) – Federal University of Campina Grande, Cuité, 2018.

The consumer market has been increasingly demanding in the search for nutritious foods and, in this context, cereal bars have acquired great space by substituting other foods of lesser nutritional value. The high index of waste generated by the industries has triggered the call for the full use of edible and commonly discarded parts, such as leaves, stalks, peels and vegetable seeds that when well incorporated in the preparation of foods, can enrich them nutritionally, as per For example, sweet potato peels have a diversity of nutrients in addition to the antioxidant potential and inhibitory action against lipid oxidation. There is also a great waste of goat's milk whey, which is high in soluble proteins, rich in essential amino acids, with the presence of B-complex vitamins. cereal bars meeting the requirements of consumers associated with the possibility of minimizing the food waste index, since a cereal bar containing sweet potato flour with bark and goat's milk is not yet available on the market. Thus, the present work aimed at the development and characterization of the physical, physicochemical and sensorial aspects of cereal bars elaborated from whole sweet potato flour and added goats' milk serum. For this, sweet potatoes were submitted to hygienization, oven drying at 70°C for 18 hours and grinding to obtain the flour. Three types of cereal bars containing 0, 15 and 30% whole sweet potato flour were produced and characterized, and 25% goats' milk was added to the three formulations. Initially, the physical and physico-chemical characteristics of the sweet potato flour were evaluated and the samples were submitted to physical and chemical-physical analysis to determine the nutritional composition, as well as to the sensorial analyzes. The production of whole sweet potato flour presented good yield and higher concentration of nutrients when compared to sweet potatoes in natura. The elaborated cereal bars presented good nutritional characteristics, with low lipid content and good sensorial acceptance, where the formulations containing the whole sweet potato flour were more preferred than the control formulation. Thus, it was possible to conclude that there is viability for the use of whole sweet potato flour as well as goats' milk in terms of composition, applicability in widely consumed food products and full use of food, since it presented good nutritional characteristics , besides the benefit of containing the bark

of sweet potatoes in the flour, as a source mainly of micronutrients and fibers, the differential when compared to the literature. In addition, the flowchart for its elaboration is possible to be executed, configuring them as products with potential to increase in the food industry, contributing to the development of products with greater benefits to the consumer and the environment.

Keywords: Processed food. Wholegrain sweet potato flour. Integral use.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de processamento da farinha integral de batata-doce.....	28
Figura 2 – Fluxograma de processamento das barras de cereais adicionadas de soro de leite caprino e farinha integral de batata-doce.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulações de barras de cereais a partir da farinha integral de batata-doce, adicionadas de soro de leite caprino.....	29
Tabela 2 – Valores médios das análises físico-químicas realizadas com a batata-doce <i>in natura</i> e a farinha obtida a partir desta.....	34
Tabela 3 – Valores médios das análises físico-químicas realizadas com barras de cereais adicionadas de soro de leite e diferentes concentrações de farinha integral de batata-doce.....	37
Tabela 4 – Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com barras de cereais adicionadas de soro de leite e diferentes concentrações de farinha integral de batata-doce.....	40
Tabela 5 – Distribuição das notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=70) na análise sensorial de barras de cereais adicionadas de soro de leite e diferentes concentrações de farinha integral de batata-doce.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA – Analysis of variance

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CEP – Código de Endereçamento Postal

CES – Centro de Educação e Saúde

CNNPA – Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos

CNS – Conselho Nacional de Saúde

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FIBD – Farinha Integral de Batata-doce

IAL – Instituto Adolfo Lutz.

LABROM – Laboratório de Bromatologia

LASA – Laboratório de Análise Sensorial

LTA - Laboratório de Tecnologia de Alimentos

MS – Ministério da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PB – Paraíba

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFMG – Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	19
2.1 OBJETIVO GERAL.....	19
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3 REFERENCIAL TEÓRICO	20
3.1 BARRAS DE CEREAIS.....	20
3.2 O APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS.....	21
3.3 BATATA-DOCE (<i>Ipomoea batatas L.</i>).....	22
3.4 FARINHAS.....	23
3.5 SORO DE LEITE CAPRINO.....	24
4 METODOLOGIA	27
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	27
4.2 LOCAL, POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	27
4.3 ELABORAÇÃO DA FARINHA INTEGRAL DE BATATA-DOCE.....	28
4.4 PROCESSAMENTO DAS BARRAS DE CEREAIS.....	28
4.5 COLETA DE DADOS.....	30
4.5.1 Avaliação da composição nutricional	30
4.5.2 Avaliação das características sensoriais	31
4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	32
4.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	34
5.1.1 Caracterização físico-química da batata-doce <i>in natura</i> e da Farinha Integral de Batata-doce	34
5.1.2 Caracterização físico-química das barras de cereais	37
5.2 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DAS BARRAS DE CEREAIS.....	39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE	53

1 INTRODUÇÃO

O mercado consumidor tem se mostrado cada vez mais exigente na busca por alimentos nutritivos, que tragam em sua formulação algum apelo saudável, mas, que ainda assim seja agradável sensorialmente em todos os aspectos, sejam eles visuais, analisando a aparência e cor dos produtos, ou mesmo palatáveis, como sabor e textura (ARAÚJO et. al. 2014). A demanda por alimentos nutritivos e seguros está crescendo mundialmente e a ingestão de alimentos balanceados é a maneira correta de evitar ou mesmo corrigir problemas de saúde, como: obesidade, diabetes, desnutrição, cardiopatias, entre outros que têm origem, em grande parte, nos erros alimentares (MARQUES, 2013).

Diante disso, com a crescente preocupação da população em melhorar a qualidade de vida, principalmente os hábitos alimentares e de modo a atender esta tendência de alimentos nutritivos, as barras de cereais adquiriram grande espaço no mercado por substituírem outros alimentos de menor valor nutricional (MARQUES, 2013). A associação entre barra de cereais e saúde é uma tendência de mercado e beneficia a venda destes produtos. Para Silva et al. (2011), as barras de cereais vêm ganhando a aceitação do consumidor, principalmente em termos nutritivos, devido à sua contribuição no teor de fibras alimentares.

As folhas, talos, cascas e sementes de vegetais podem ser consideradas excelentes fontes de fibras e, quando bem incorporadas na preparação de alimentos, podem enriquecê-los nutricionalmente, além de aproveitar partes dos vegetais que normalmente são descartadas (STORCK et al., 2013). De um modo geral, as camadas externas e extremidades (talos e cascas) de frutas e vegetais são removidas durante o processamento e, quando somadas a outros resíduos (sementes ou caroços e bagaço) de indústrias de suco, polpa e bebidas, evidencia-se uma grande perda de nutrientes, como moléculas bioativas e biopolímeros de carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas, minerais, fibras, compostos antioxidantes, etc. (FERREIRA et al., 2013).

O desperdício de alimentos é uma prática muito comum na cultura mundial (GIROTTO; ALIBARDI; COSSU, 2015). Nesse contexto, Pacheco et al. (2012) afirmam que o aproveitamento integral dos alimentos surge como uma alternativa sustentável contra o desperdício, pois permite maior assimilação de nutrientes e a elaboração de alimentos saborosos e saudáveis.

A batata-doce (*Ipomoea batatas L.*) é considerada a quarta hortaliça mais consumida no Brasil e se constitui como uma fonte de energia e nutrientes de grande relevância social e econômica, principalmente para a população mais carente da Região Nordeste, pois garante o

suprimento de calorias, vitaminas e minerais na dieta alimentar humana (OLIVEIRA et al., 2013). Em estudo comparativo do índice de antioxidantes das cascas e polpas de batatas doces de pele branca e roxa, Salawu et al. (2015) evidenciaram um alto potencial antioxidante e ação inibitória contra a oxidação lipídica em ambos os tipos de casca e polpa de batata doce, porém com maior atividade nas roxas quando comparadas às brancas. Apesar de conter uma quantidade de nutrientes e fitoquímicos adicionais na pele externa da batata-doce, esta ainda é descartada antes do consumo em muitas partes do mundo.

A vida de prateleira da batata-doce não é maior de que algumas semanas após a colheita, por isso o seu processamento para reduzir o seu teor de umidade é uma das alternativas para prolongar sua vida útil, além de agregar valor à matéria-prima (VIDAL, 2016). Uma maneira de minimizar as perdas pós-colheita e aumentar a utilização de batata doce é através da secagem do alimento, transformando-o em farinha, que é um produto intermediário mais estável (ELEAZU; IRONUA, 2013), e, além de aumentar a vida útil do produto, facilita sua incorporação em diversos produtos (RODRIGUES-AMAYA; NUTTI; CARVALHO, 2011).

O soro de leite tem sido reconhecido como um produto de alto valor nutritivo, porém, poucos setores tem feito um correto aproveitamento desse produto nobre com alto teor de proteínas solúveis, ricas em aminoácidos essenciais, com presença de vitaminas do grupo B (SILVA et al., 2011). Dentre as alternativas de aproveitamento do soro de leite podem ser citadas o uso do soro *in natura* para alimentação animal, fabricação de ricota, fabricação de bebida láctea, concentração, produção de soro em pó, separação das proteínas e lactose, com posterior secagem (LIMA; ROCHA, 2016), bem como no preparo de sucos e pães (SOARES, 2014).

Atualmente, o soro de leite passou a ser melhor aproveitado, não apenas pela preocupação ambiental, mas pela descoberta de seus constituintes nutricionais, a exemplo do isolamento de proteínas do soro utilizadas como suplementos alimentares; como ingrediente para a produção de bebidas lácteas, e o interesse científico em estudar seus componentes isolados (ARAÚJO, 2016).

Diante desse contexto, questiona-se a relevância do desenvolvimento de produtos que atendam as exigências dos consumidores que buscam alimentos práticos e mais nutritivos, como por exemplo, as barras de cereais. Associado a isso, avalia-se também a possibilidade de minimização do índice de desperdício por meio do aproveitamento integral dos alimentos, tendo em vista que não existe ainda no mercado uma barra de cereal que contenha farinha integral de batata-doce e soro de leite caprino.

Desta maneira, visando o aproveitamento de resíduos altamente nutritivos que frequentemente são descartados pelas indústrias produtoras de derivados de vegetais e leite caprino e, levando em consideração a praticidade e o aumento no consumo de barras de cereais, evidencia-se a necessidade de se desenvolver barras de cereais que apresente tais características, além de caracterizar os aspectos físicos, físico-químicos e sensoriais dos produtos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e caracterizar os aspectos físicos, físico-químicos e sensoriais de barras de cereais elaboradas a partir de farinha integral de batata-doce e adicionadas de soro de leite caprino.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as características físico e físico-químicas da batata-doce integral (incluindo a casca);
- Desenvolver a farinha integral da batata-doce;
- Analisar as características físico e físico-químicas da farinha obtida a partir da batata-doce integral;
- Desenvolver formulações de barras de cereais com diferentes concentrações de farinha da batata-doce integral, com adição do soro de leite caprino;
- Analisar as características físico e físico-químicas das barras de cereais;
- Avaliar sensorialmente as barras de cereais elaboradas;
- Estabelecer o fluxograma de processamento dos produtos elaborados;
- Contribuir com inovações tecnológicas para o desenvolvimento de produtos derivados da farinha integral de batata-doce e soro de leite caprino;
- Oferecer alternativas de redução do desperdício através do aproveitamento integral de alimentos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 BARRAS DE CEREAIS

O consumo de alimentos saudáveis é uma tendência no mundo todo e a barra de cereais está associada a isso, pois além de ser um produto prático, versátil e conveniente, pode ser preparado de forma a aumentar o seu valor nutritivo. Em um cotidiano em que as pessoas não dispõem de tempo para preparar alimentos nutricionalmente saudáveis, o crescimento do consumo deste tipo de alimento aumenta a cada ano (CARVALHO, 2015). A associação entre barras de cereais e alimentos saudáveis é uma tendência no setor de alimentos, pois além da preocupação crescente com uma alimentação saudável, algumas substâncias promovem a saúde, como as frutas (PEUCKERT, 2010), os grãos integrais e as sementes oleaginosas, por exemplo.

Nessa perspectiva, a indústria alimentícia vem despertando no consumidor a busca por uma dieta balanceada e saudável (NUNES et al., 2013) aumentando a demanda por alimentos de fácil consumo como as barras de cereais. Segundo Baú et al. (2010), essa demanda exige das indústrias a busca por novos ingredientes e formulações visando produtos com características físico-químicas e nutricionais capazes de propiciar benefícios à saúde.

Pesquisas vêm sendo realizadas visando o desenvolvimento de barras de cereais com novos ingredientes alimentícios, nutritivos e/ou funcionais, principalmente buscando alternativas que possibilitem a utilização de ingredientes mais saudáveis para a elaboração desses produtos (MONTEIRO et al., 2014). Elas podem ser fortificadas com vitaminas, minerais e fibras dietéticas para transformá-las em alimentos saudáveis. Além disso, outros ingredientes como frutas secas, concentrados de frutas, produtos de aveia, flocos de trigo etc. podem ser incorporados para preparar uma variedade de barras de cereais (PALLAVI et al., 2015).

De acordo com Lobato et al. (2012) e Silva et al. (2013), são considerados alimentos práticos, convenientes, de fácil processamento e que ainda podem ser comercializados por um baixo custo dependendo dos ingredientes utilizados. Entretanto, por ser de um processamento relativamente simples, a incorporação de altas quantidades de componentes funcionais pode se tornar difícil tendo em vista que ocorre a interação das características individuais desses componentes com outros ingredientes utilizados. Com isso, a adição desses componentes funcionais pode determinar as características sensoriais, tais como a textura e sabor, além de propriedades físicas do produto.

Nesse contexto, percebe-se a importância do desenvolvimento de um produto com tais características, por ser amplamente consumido devido a sua praticidade, capacidade de agregação de diversos ingredientes funcionais, além de alimentos nutritivos que comumente são jogados no lixo, como as cascas de batata-doce e o soro de leite caprino.

3.2 O APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS

O desperdício de alimentos é um problema amplamente discutido mundialmente e está, também, incorporado à cultura brasileira, sendo causado por diversos fatores de ordem econômica, política, cultural e tecnológica (CRISTO et al., 2015). Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), não há quantidade suficiente de alimentos para alimentar a população mundial, e cerca de 795 milhões de pessoas no mundo passam fome (ONU, 2015). Apesar disso, alguns dados demonstram que 1,3 bilhões de alimentos vão para o lixo todos os anos (FAO, 2015).

Uma forma de reduzir o desperdício pode ser a utilização de partes não convencionais ou subprodutos dos alimentos, ou seja, aquelas que normalmente são descartadas como os talos, folhas e cascas. Além disso, o reaproveitamento colabora para a eficiência industrial, diminuindo o acúmulo crescente dos resíduos, que constituem fonte de contaminação e causam problemas higiênicos e ambientais (AIOLFI; BASSO, 2013).

Segundo O'Shea, Arendt e Gallagher (2012) no processamento de frutas e vegetais aproximadamente um terço do volume destes alimentos é descartado, ocasionando a geração de uma grande quantidade de resíduos, ao mesmo tempo que limita a utilização do potencial nutricional máximo do produto. Para Catarino (2016), as cascas de frutas são os principais subprodutos gerados neste cenário, as quais apresentam elevada quantidade de fibras alimentares, componente nutricional que mais se destaca em sua composição. Uma alternativa para sua utilização é a transformação em farinha podendo assim, ser utilizada como ingrediente em produtos alimentícios.

Diante do extremo desperdício de alimentos no país, faz-se necessário adotar medidas que levem a população às práticas de consumo consciente em relação à alimentação. Utilizando o aproveitamento integral de alimentos na elaboração de novos produtos e preparações, é possível estimular alternativas tecnológicas sustentáveis, que podem ser aplicadas tanto em âmbito industrial quanto doméstico (RORIZ, 2012). Nesse contexto, estudos estão surgindo para a inclusão de ingredientes como as cascas de frutas e vegetais, em

diversas preparações culinárias, como bolos, quibes e sucos (REIS et al., 2013; SILVA; SILVA, 2012), bem como em produtos amplamente consumidos como as barra de cereais.

3.3 BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas* L.)

A batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) é uma planta perene de raízes tuberosas pertencentes à família das convolvuláceas, ao gênero *Ipomoea* e à espécie *Ipomoea batatas* L., sendo a única desta família que possui importância econômica como alimento (KOBELITZ, 2011; SENANAYAKE et al., 2013).

É originária de regiões tropicais da América do Sul, sendo suas raízes tuberosas as partes de maior interesse para alimentação, por serem ricas em amido e açúcares. De acordo com as recomendações de aproveitamento promovidas pela EMBRAPA, a batata-doce pode ser consumida cozida, assada ou frita, acompanhando diversos pratos e na indústria é utilizada como matéria-prima para fabricação de álcool, farinha (amido), pães e doces. Até os brotos e folhas podem ser consumidos, refogados ou preparados em forma de sopas (SEBRAE & EMBRAPA HORTALIÇAS, 2010).

No nordeste brasileiro, a batata-doce é utilizada na alimentação das famílias, principalmente na primeira refeição, no entanto, este hábito não é comum às outras regiões do país, sendo isto devido às características culturais de cada região. Com o crescente êxodo rural, grande parte do consumo de batata-doce foi e ainda vem sendo substituída por produtos de preparo facilitado e com maior atratividade (FELTRAN; FABRI, 2010).

A batata-doce possui aspectos nutricionais relevantes, sendo um dos alimentos mais saudáveis do planeta (NAZAROV, 2014), apresenta-se como uma rica fonte de carotenoides, precursores da vitamina A (DOMENE, 2014), energia, vitaminas C e do complexo B e minerais (BERNI et al., 2015; JOSÉ, 2012). É uma cultura olerácea com grande potencial de utilização na alimentação humana. Ainda, suas raízes apresentam cálcio, potássio e teor de carboidratos que variam entre 25% e 30%, onde 98% são de fácil digestão (FIGUEIREDO, 2010; SANTOS et al., 2009). Além dos micronutrientes, a batata-doce é um alimento bastante rico em fibras alimentares solúveis e insolúveis, o que proporciona benefícios, tais quais: o aumento na saciedade, o aumento no controle da glicemia, melhora no impacto insulínico, melhora no fluxo e na saúde intestinal, melhora nos controles de colesterol entre outros (EMBRAPA, 2011).

Ao analisar a composição nutricional de cascas e polpas de batatas-doces de peles branca e roxa, Salawu et al. (2015) identificaram que o teor de carboidratos foi maior nas

polpas em relação as cascas, diferente dos valores de proteína e lipídio, os quais foram maiores nas cascas. O conteúdo de cinzas e fibras dietéticas também foi mais elevado em cascas em comparação com a polpa das batatas-doces avaliadas.

3.4 FARINHAS

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), 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. Assim como amido de cereais e farelos, as farinhas devem apresentar umidade máxima de 15,0% (g/100 g) (BRASIL, 2005).

O produto é designado "farinha", seguido do nome do vegetal de origem: Ex: "farinha de mandioca", "farinha de arroz", "farinha de banana"; e podem ser classificadas de acordo com as suas características em: farinha simples, quando obtida da moagem ou raladura dos grãos, rizomas, frutos ou tubérculos de uma só espécie vegetal; ou farinha mista, obtida pela mistura de farinhas de diferentes espécies vegetais (BRASIL, 1978).

Ainda baseado na ANVISA (BRASIL, 1978), dentre as características gerais, as farinhas devem ser fabricadas a partir de matérias primas e limpas, isentas de matéria terrosa e parasitos. Não podem estar úmidas, fermentadas ou rançosas. Dentre as farinhas mais usuais, inclui-se a farinha integral – produto obtido pela moagem ou raladura da parte comestível dos grãos, rizomas, frutas ou tubérculos integrais. No rótulo das farinhas integrais deve conter o nome "Farinha integral", seguida do nome vegetal comum de origem.

As farinhas mistas de boa qualidade proteica podem ser adicionadas para fortificar biscoitos, bolos e pães, tornando sua proteína mais balanceada, sem alterar muito sua qualidade tecnológica, reduzindo o custo final da produção (BORGES et al., 2010). Para elaboração de uma farinha de qualidade, os procedimentos recomendados para o processamento de alimentos precisam ser rigorosamente observados, tais como matéria prima de qualidade e higienização, tanto do local quanto dos trabalhadores (ARAÚJO et al., 2015).

Segundo Souza et al. (2012), a extensa vida de prateleira da farinha, quando comparada à fruta *in natura*, a tem como grande atrativo, sendo que essa baixa perecibilidade está relacionada com a baixa atividade de água das farinhas em geral, o que dificulta o crescimento de bactérias deteriorativas.

Especificamente para a farinha de batata-doce não existe legislação referente quanto à classificação de acordo ao processo tecnológico de fabricação, granulometria, cor e qualidade.

Para a sua produção o roteiro estabelecido é a legislação de fabricação de alimentos estabelecida pela ANVISA que coordena, supervisiona e controla as atividades de registro, informações, inspeção, controle de riscos e estabelecimento de normas e padrões para a produção de alimentos (SILVA, 2010).

À semelhança do que se faz com mandioca, a batata-doce pode ser transformada em amido ou farinha, utilizando praticamente o mesmo processamento e com a mesma destinação (SILVA, 2010). A produção de farinha de batata-doce aumenta a vida útil deste alimento, além de sua incorporação em outros alimentos ser facilitada. De acordo com o tipo de raiz utilizada no processamento, o poder nutricional da farinha será diverso (SEBBEN, 2015).

Desta forma, torna-se viável a elaboração de uma farinha do tipo simples e integral, a partir da moagem de batata-doce com casca, a qual pode apresentar um alto valor nutritivo e grande potencial de utilização não apenas em produtos de panificação como também em lanches rápidos, a exemplo de barras de cereais, além de apresentar efeitos positivos quanto à redução do desperdício por meio do aproveitamento da casca desta raiz tuberosa.

3.5 SORO DE LEITE CAPRINO

A caprinocultura leiteira brasileira vem se consolidando como atividade rentável, que não necessita de muitos investimentos e/ou grandes áreas para seu desenvolvimento. Por estes motivos, essa atividade é uma das alternativas mais indicadas para a geração de emprego e renda no campo, especialmente nos programas de fortalecimento da agricultura familiar (ROCHA, 2010).

O leite de cabra é um alimento que apresenta alta qualidade dietética e elementos necessários à nutrição humana. O consumo diário de um litro pode suprir até 1/3 das necessidades alimentares diárias de um adulto, sendo seus níveis de cálcio, fósforo, potássio e magnésio superior ao de leite de vaca, assim como os teores de fósforo, sódio, potássio e das vitaminas A, colina, tiamina, riboflavina, ácido nicotínico e biotina são superiores aos de leite humano (QUADROS, 2010).

O consumo do leite de cabra tem aumentado em decorrência do seu perfil nutricional, bem como por apresentar proteínas mais rapidamente digeridas e os aminoácidos melhor absorvidos quando comparados aos do leite de vaca. Segundo Quadros (2010), os leites de cabra, de vaca e de humano apresentam diferenças entre si, tanto na quantidade, quanto na classe da proteína. O leite de cabra pode ser utilizado por crianças alérgicas ao leite de vaca, ou pessoas que fazem tratamento quimioterápico, pois pode diminuir a queda dos cabelos. A

porcentagem média do teor de proteína do leite de cabra é de 3,98%, distribuído na forma de caseína, lactoalbumina e nitrogênio não-protéico. A caseína é predominante, com aproximadamente 80% desse composto. Porém, segundo Marinho et al. (2012), seu consumo não é tão difundido quanto o de vaca devido a dois fatores: quantidade de leite produzida por animal e o *Flavor* característico.

O soro de leite, um subproduto das queijarias, possui alto valor nutricional e até pouco tempo era rejeitado, tornando-se um resíduo de elevado impacto ambiental quando eliminado no ambiente, principalmente em cursos de água (SILVA et al., 2011). Segundo Alves et al. (2014), este subproduto representa de 80 a 90% do volume total do leite utilizado durante a produção de queijos e sua composição depende da composição química do leite, a qual varia de acordo com a alimentação, reprodução, diferença individual de cada animal e do clima. Contém, aproximadamente, 55% dos nutrientes do leite: proteínas solúveis, lactose, vitaminas, minerais e uma quantidade mínima de gordura. Diante disso, pode ser utilizado na sua forma original para produção de bebidas lácteas.

De acordo com Frutoso, Andrade e Pereira (2012), o soro gerado a partir da produção convencional do queijo é descartado e, se eliminado sem prévio tratamento pode acarretar um grande impacto ambiental, pois apresenta uma elevada demanda biológica de oxigênio. A sua utilização além de limitar o desperdício pode agregar valor nutricional, pois o soro detém cerca da metade dos sólidos do leite, podendo ser utilizado como ferramenta para diminuir os níveis de subnutrição em várias regiões, especialmente, no Nordeste Brasileiro.

Esse desperdício vem sendo gradualmente reduzido na indústria, onde tem sido utilizado na composição de produtos alimentícios diversos, inclusive na elaboração de compostos lácteos, líquidos ou em pó, geralmente com preços mais acessíveis. No Brasil, porém, esse aproveitamento é dedicado quase exclusivamente ao leite bovino (SILVA et al., 2011). O mesmo autor afirma ainda que, o leite caprino apresenta baixa aceitabilidade por boa parcela da população devido ao sabor peculiar e transmite essa característica ao soro, um produto de gosto ácido e normalmente inaceitável para consumo direto. Entretanto, há possíveis alternativas para contornar esse problema, por meio de misturas e incorporações de outros ingredientes que conduzam a um novo produto, preferencialmente aproveitando as disponibilidades e produções locais.

Em muitos casos é possível, ao empregar as proteínas como agentes funcionais, desenvolver produtos com características especiais e agregar valor a subprodutos os quais em geral representam um problema para as indústrias (CHAVES; CALLEGARO; SILVA, 2010). Dessa forma, a utilização do soro de leite caprino no desenvolvimento de produtos já

reconhecidos no mercado, como as barras de cereais, surge como uma alternativa para a redução do desperdício desse subproduto e a valorização do seu potencial nutricional, facilitando a sua introdução na alimentação humana.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O estudo caracterizou-se como uma pesquisa de natureza experimental e laboratorial, o qual visou à caracterização da batata-doce integral *in natura* e da farinha integral de batata-doce, bem como elaboração e caracterização de barras de cereais obtidas a partir desta.

De acordo com Fontelles et al. (2009), na pesquisa experimental o pesquisador participa ativamente na condução do fenômeno, processo ou do fato avaliado, isto é, ele atua na causa, modificando-a, e avalia as mudanças no desfecho. Além disso, seleciona as variáveis a serem estudadas, define a forma de controle sobre elas e observa os efeitos sobre o objeto de estudo, em condições pré-estabelecidas.

A principal característica da pesquisa laboratorial é a sua realização em ambiente controlado, seja um laboratório ou não. Estas pesquisas, que geralmente são experimentais, adotam ambientes de simulação para reproduzir o fenômeno objeto do estudo, além de utilizar-se de instrumentos específicos e precisos de coleta e análise de material (SILVA; MENEZES, 2001; SILVA, 2004; HULLEY; NEWMAN; CUMMINGS, 2003; MARCONI; LAKATOS, 2001; MARCONI; LAKATOS, 2005).

4.2 LOCAL, POPULAÇÃO E AMOSTRA

Os experimentos decorreram na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité/PB. A farinha integral de batata-doce e as barras de cereais elaboradas a partir desta foram obtidas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises físicas e físico-químicas da batata-doce integral *in natura*, da farinha e das barras de cereais foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM)/CES/UFCG, enquanto as análises sensoriais dos produtos alimentícios elaborados aconteceram no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA)/CES/UFCG.

As batatas-doces para produção da farinha foram adquiridas na feira livre da cidade de Cuité. O soro de leite caprino utilizado foi resultante da elaboração de queijos caprinos no LTA/CES/UFCG. Os demais ingredientes utilizados na elaboração das barras de cereais (Tabela 1) foram adquiridos em redes de supermercados e lojas especializadas da cidade de Cuité.

4.3 ELABORAÇÃO DA FARINHA INTEGRAL DE BATATA-DOCE

Inicialmente, as batatas-doces foram previamente selecionadas, lavadas e sanitizadas. Após essa etapa de higienização, foram cortadas em rodela em forma de “chips” e colocadas em estufa com circulação de ar forçada a 70°C durante 18 horas, padronizadas laboratorialmente. Por fim, realizou-se a trituração em liquidificador para obtenção da farinha, com sua posterior utilização no processamento das barras de cereais. O fluxograma de processamento da farinha está disposto na Figura 1:

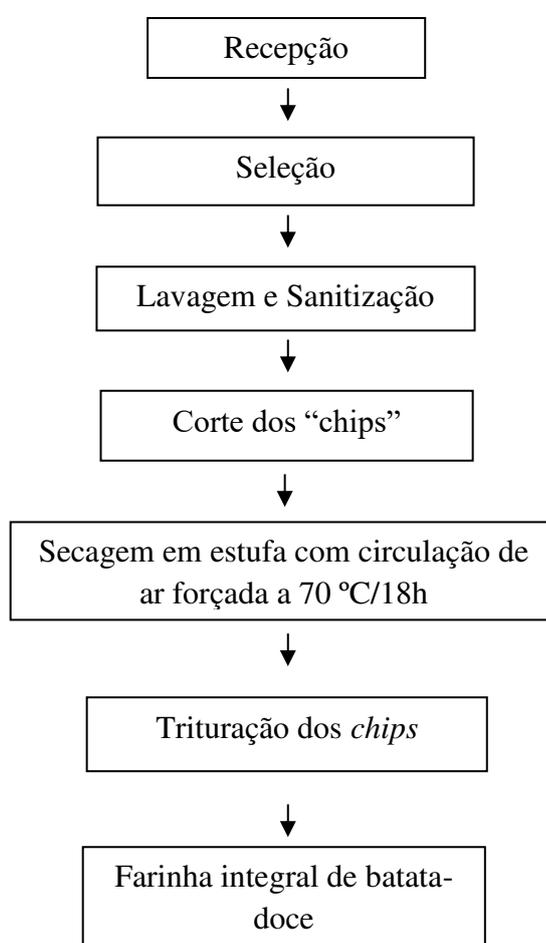


Figura 1 - Fluxograma de processamento da farinha integral de batata-doce.

4.4 PROCESSAMENTO DAS BARRAS DE CEREAIS

Foram produzidos e caracterizados três tipos de barra de cereais com diferentes concentrações de farinha integral de batata-doce, das quais: BCC - com 0% de farinha integral de batata-doce (formulação controle); B15% - com 15% de farinha integral de batata-doce;

B30% - com 30% de farinha integral de batata-doce. Adicionou-se 25% de soro de leite caprino nas três formulações, além dos demais ingredientes: mel de abelha, gordura animal, aveia em flocos, flocos de arroz, farinha de quinoa, sementes de chia, castanha de caju e uvas passas. As porcentagens dos ingredientes utilizados em cada formulação podem ser visualizadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulações de barras de cereais a partir da farinha integral de batata-doce, adicionadas de soro de leite caprino.

Ingredientes	Formulações*		
	BCC	B15%	B30%
<i>De aglutinação</i>			
Mel de abelha	70,0	70,0	70,0
Soro de leite caprino	25,0	25,0	25,0
Manteiga	5,0	5,0	5,0
<i>Secos</i>			
Farinha integral de batata-doce	0,0	15,0	30,0
Aveia em flocos	63,0	48,0	33,0
Flocos de arroz	10,0	10,0	10,0
Farinha de quinoa	6,0	6,0	6,0
Sementes de chia	5,0	5,0	5,0
Castanha de caju	8,0	8,0	8,0
Uvas passas	8,0	8,0	8,0

* Quantidades em porcentagem com base no total da aveia em flocos.

BCC – Barras de cereais com 0% de farinha integral de batata-doce; B15% – Barras de cereais com 15% de farinha integral de batata-doce; B30% – Barras de cereais com 30% de farinha integral de batata-doce.

Fonte: Próprio autor (2017).

Para o processamento, inicialmente os ingredientes líquidos foram aquecidos e em seguida, adicionados os ingredientes secos, de acordo com o fluxograma de elaboração apresentado na Figura 2. Ao serem misturados, foram mantidos em cocção por aproximadamente 2 minutos em fogo brando, posteriormente a massa obtida foi enformada, prensada, cortada no formato de mini barrinhas e levada ao forno convencional a 180°C por 30 minutos, também padronizado laboratorialmente. As barras foram envolvidas em papel alumínio e em seguida, embaladas à vácuo em sacos de polietileno e armazenadas a temperatura ambiente para posteriores análises.

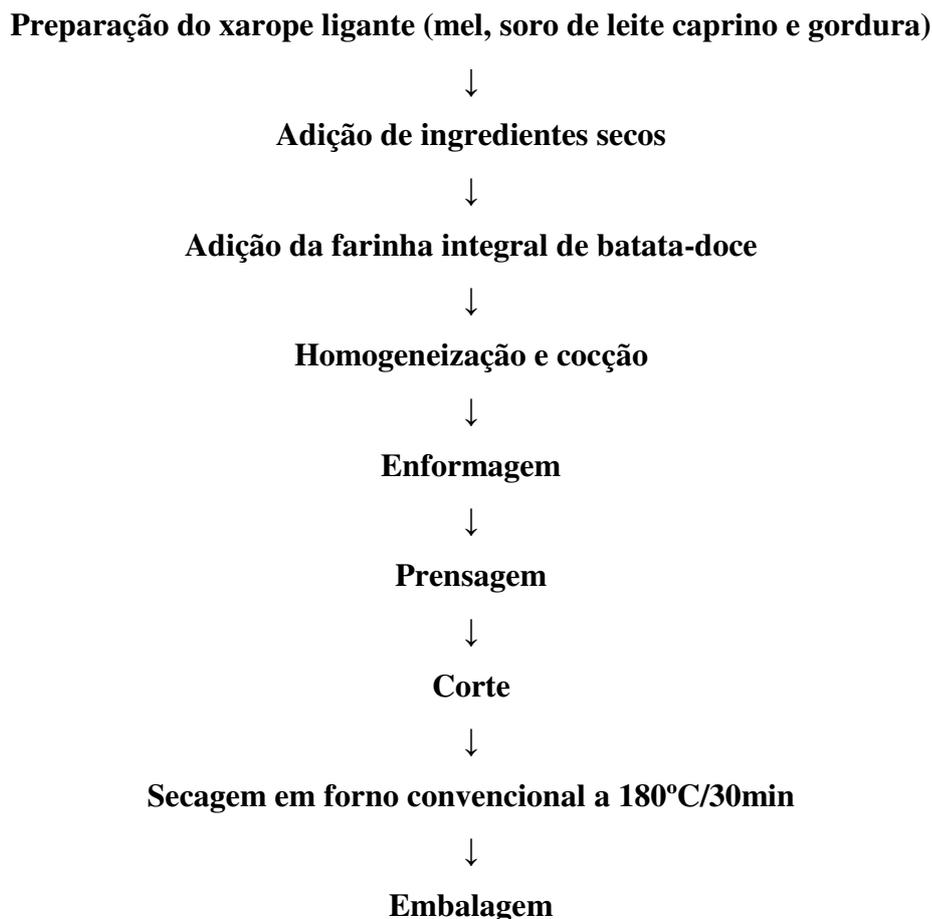


Figura 2 - Fluxograma de elaboração das barras de cereais. Fonte: Próprio autor (2017).

4.5 COLETA DE DADOS

As amostras foram submetidas à análises físicas e físico-químicas para determinação da composição nutricional, bem como à análises sensoriais. As análises da composição nutricional sucederam em triplicata, da batata-doce integral *in natura*, da farinha integral de batata-doce e das barras de cereais elaboradas.

4.5.1 Avaliação da composição nutricional

As análises físicas e físico-químicas foram baseadas na metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e Folch, Less e Stanley (1957), com a realização dos seguintes ensaios: umidade e extrato seco total por secagem em estufa estabilizada a 105°C até obtenção de peso constante (métodos IAL, 012 IV); determinação da acidez molar foi feita por titulação (método IAL, 016 IV); teor de cinzas, quantificado por carbonização seguida de

incineração em forno mufla estabilizado a 550°C (método IAL, 018 IV); determinação do pH pelo método eletrométrico (método IAL, 017 IV); determinação de gordura pelo método de Folch, Less e Stanley (1957); determinação de proteína pelo método Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 036 IV) e os açúcares totais por diferença.

Para determinação do valor calórico das porções de cada barra de cereal utilizou-se os teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, os quais foram multiplicados pelos coeficientes específicos 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente, conforme Dutra de Oliveira e Marchini (1998).

4.5.2 Avaliação das características sensoriais

Para a realização das análises sensoriais das barras de cereais, recrutou-se a comunidade acadêmica, professores e funcionários da UFCG, *campus* Cuité, que estivesse interessada em participar da avaliação sensorial, especialmente o público que gostasse de consumir barras de cereais, que não tivesse alergia e/ou intolerância a qualquer dos ingredientes utilizados nos produtos e não apresentasse nenhuma condição de saúde ou deficiência física que comprometesse a avaliação sensorial dos produtos, especificamente relacionado a três sentidos humano: olfato, paladar e visão.

O convite aos provadores para a participação ocorreu por meio de mídia eletrônica, com divulgação nas redes sociais da universidade, bem como mediante abordagem direta na Instituição, onde os mesmos foram convidados a se dirigirem ao Laboratório de Análise Sensorial para a realização dos testes. 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 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 autorizaria a realização de imagens (fotos) no momento da execução dos testes sensoriais. Mediante autorização prévia, os ensaios sensoriais prosseguiram de acordo com metodologia pertinente (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

Os formulários utilizados no teste de Aceitação Sensorial (Anexo B) permitiram que os provadores avaliassem os atributos aparência, textura, sabor, cor, aroma e avaliação global dos produtos, atribuindo notas às variáveis sensoriais numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4

= desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 = gostei muito; 9 = gostei muitíssimo).

Além disso, se avaliou a intenção de compra, em que o provador utilizou o formulário em que constava uma escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = jamais compraria; 2 = possivelmente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 4 = possivelmente compraria; 5 = compraria) (Apêndice B).

Também foi avaliada a preferência relativa entre as amostras dos produtos, para tanto, os provadores ordenaram as amostras em ordem crescente, da mais preferida (1º lugar) à menos preferida (3º lugar). Com a finalidade de se obter maiores informações sobre as características sensoriais de todos os produtos, os provadores foram instruídos a relatar os atributos sensoriais que contribuíram para a escolha das amostras “mais preferida” e “menos preferida” (Apêndice C).

Em todos os testes, as amostras foram padronizadas e servidas, simultaneamente e de forma aleatória, a temperatura ambiente, em mini pratos de plásticos de cor branca, codificados com números aleatórios de 3 dígitos e acompanhados do formulário de avaliação sensorial. Juntamente com as amostras, os provadores receberam água e foram orientados a fazer o uso desta entre uma amostra e outra para remoção do sabor residual, bem como a provarem as amostras da esquerda para direita.

A realização dos testes procedeu-se em cabines individuais para evitar a comunicação entre os provadores, prevenindo assim a ocorrência de resultados tendenciosos.

4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados das análises físico-químicas da batata-doce integral e da farinha obtida a partir desta foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se o teste t-Student ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$). Os resultados das análises com os produtos elaborados com esta farinha também foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se o teste de média de Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$). Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa SigmaStat 3.5.

4.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Tendo como base a exigência do Conselho de Saúde, este estudo foi submetido à apreciação pelo Comitê de Ética e 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 é baseado na Resolução 196/96 (CNS-MS, 1996), revogada pela Resolução nº 466/12 (CNS, 2012), 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".

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA

5.1.1 Caracterização físico-química da batata-doce *in natura* e da Farinha Integral de Batata-doce

Na Tabela 2 estão dispostos os resultados das análises físico-químicas da batata-doce *in natura* e da FIBD obtida a partir desta.

A produção de farinha integral de batata-doce (FIBD) apresentou um rendimento de 34%, superior ao encontrado por Silva (2010) ao avaliar o rendimento de farinhas elaboradas sem a casca dos cultivares de batata-doce Brazlândia Branca e Brazlândia Rosa, as quais apresentaram respectivamente um rendimento de aproximadamente de 26,3 e 24%. O autor justifica como principais fontes de perdas as cascas, o alto teor de umidade da batata e as perdas referentes ao processo de obtenção da farinha. Desta forma, afirma-se a viabilidade de do processamento da FIBD por possuir alta rentabilidade além do potencial funcional e de aproveitamento integral da batata-doce.

Tabela 2 – Valores médios das análises físico-químicas realizadas com a batata-doce *in natura* e a farinha obtida a partir desta.

Variável (%)	Batata doce <i>in natura</i>	Farinha Integral de Batata-doce
Acidez Molar	2,13 ±0,01	9,16 ±0,78*
Aw	0,99 ±0,01*	0,14 ±0,01
Umidade	59,87 ±0,02*	4,07 ±0,01
EST**	40,13 ±0,08	95,93 ±0,01*
Cinzas	0,88 ±0,01	3,01 ±0,02*
Proteínas	1,75 ±0,00	2,78 ±0,10*
Lipídios	0,13 ±0,00	1,19 ±0,00*
Carboidratos	37,63 ±0,07	90,09 ±0,33*
Calorias (Kcal/100 g)	157,22 ±0,05	372,29 ±0,47*

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

**Extrato Seco Total

Ao comparar os valores da batata-doce e da farinha, observa-se que houve uma maior concentração dos nutrientes na farinha ($p < 0,05$), que pode ser justificada devido ao processo de secagem empregado para sua obtenção.

A acidez titulável obtida foi de 2,13% para a batata-doce *in natura* e 9,16% para a FIBD. Ao comparar com os parâmetros de acidez para farinha de trigo integral, verifica-se que a FIBD apresenta um valor superior ao limite estabelecido pela Resolução - CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978) para farinha integral que é de 3,00%. Pegado (2016) obteve uma média de 0,003% de acidez total titulável para farinhas de batatas-doces obtidas em diferentes temperaturas, valor discrepante ao obtido neste estudo. Isso pode ser devido a diferenças nas metodologias utilizadas, onde o autor citado elaborou um purê de batata-doce descascada juntamente com um emulsificante em diferentes concentrações, para posterior obtenção das farinhas.

O parâmetro atividade de água para a batata-doce foi de 0,99, semelhante ao observado por Araújo (2015), ao analisar também a batata-doce de forma integral, que foi de 0,96. Já ao analisar a farinha de batata-doce, processada em temperatura de 60°C e com retirada da casca, o mesmo autor obteve como resultado 0,41, superior ao encontrado neste estudo que foi de 0,14. De forma geral, quanto maior for a atividade da água, maior será a perecibilidade do alimento, pois, maior quantidade de água livre haverá para o desenvolvimento dos microrganismos. Os microrganismos que causam os maiores problemas na área de alimentos preferem atividades de água superiores a 0,85. Já alimentos com atividade de água inferior a 0,6 são considerados sanitariamente seguros (BOLZAN, 2013). Assim, a FIBD elaborada pode ser considerada um produto seguro por apresentar baixa atividade de água e conseqüentemente, menor probabilidade de crescimento microbiano.

O teor de umidade da batata-doce *in natura* analisada foi de 59,87%, inferior ao encontrado por Hutra, Saggin e Vicenzi (2017) ao analisar o teor de umidade de batatas-doces *in natura* descascadas, das cultivares Rubisol, Amélia e Cuia, obtendo os valores 70,25, 76,25 e 67,21% respectivamente. Ainda no mesmo estudo, os autores encontraram teores de umidade da farinha obtida a partir dos tipos de cultivares supracitados, próximo a 10,25, 9,02 e 8,92% respectivamente. No presente estudo, o teor de umidade encontrado para a farinha integral obtida foi de 4,07%, o que condiz com o padrão fixado pela ANVISA que estabelece o teor umidade máxima 15,0% (g/100g) para farinhas (BRASIL, 2005). Valores de umidade acima deste padrão estabelecido favorecem a alterações nas características do produto final, tais como: aspecto, sabor, odor, além de ter alterações nutricionais e redução da sua vida de prateleira (ALMEIDA et al., 2017).

Quanto à análise de cinzas, obteve-se uma média de 0,88% para a batata-doce *in natura* e 3,01% para a FIBD. Ao analisar o teor de cinzas na farinha da casca de chuchu, Cristo et. al. (2015) obtiveram uma média de 6,75%. Além disso, o autor encontrou uma média de calorias de 316,09 Kcal/100g de farinha, um pouco inferior ao encontrado neste estudo, que foi de 372,29 Kcal/100g. Tais diferenças nos resultados podem ser justificadas pelas matérias-primas distintas utilizadas.

O teor de proteína encontrado neste estudo foi de 1,75%, superior ao observado por Cruz (2014) que obteve 0,14% como resultado em análise da composição de batata-doce *in natura* sem a casca. Esse resultado pode ser justificado pela utilização da batata-doce de forma integral, tendo em vista que a casca também possui valores consideráveis de proteína. Em contrapartida, obteve-se uma média de 2,78% para a farinha, resultado inferior ao encontrado por Silva (2010) ao analisar o teor de proteína de farinha de batata-doce das cultivares Brazlândia branca e Brazlândia Rosa, que obteve uma média de 3,14 e 6,62% respectivamente.

Os valores médios de carboidratos e lipídios totais obtidos para a batata-doce *in natura* foram de 37,63 e 0,13%, e para a farinha, 90,09% e 1,19% respectivamente. Estes resultados mostraram teores de carboidratos elevados e de lipídios reduzidos quando comparado à análise de batata-doce comum *in natura* realizada por Nolêto et al. (2015) o qual foi 15,6 e 0,94% respectivamente. Quanto à composição média da farinha de batata-doce, Bezerra et al. (2015) encontraram 71,17% de carboidrato e 9,18% de lipídio, o qual apresentou teores de carboidrato inferior e de lipídio superior aos obtidos neste estudo. Diante disso, a FIBD elaborada pode ser considerada como um produto de baixo teor de gordura, visto que segundo a Portaria n° 27 de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998), para que seja considerado como alimento com baixo teor de gorduras, o alimento deve conter até 3g de gorduras por 100g de alimento.

Vale salientar que as diferenças nos resultados em comparação com a literatura podem ser justificadas pela variação de região, safra, estágio de maturação, plantio, condições de adubação, fatores climáticos, condições genéticas da planta e, principalmente, pela utilização da casca da batata-doce no processamento.

5.1.2 Caracterização físico-química das barras de cereais

Após a elaboração, as barras de cereais foram submetidas às análises físicas e físico-químicas, cujos resultados estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores médios das análises físico-químicas realizadas com barras de cereais adicionadas de soro de leite e diferentes concentrações de farinha integral de batata-doce.

Variável (%)	Formulações		
	BCC	B15%	B30%
Acidez Normal	5,40 ±0,01 ^b	5,39 ±0,00 ^b	6,47 ±0,00 ^a
Umidade	3,73 ±0,18 ^b	4,71 ±0,05 ^a	2,35 ±0,00 ^c
Aw	0,35 ±0,00 ^a	0,37 ±0,00 ^a	0,26 ±0,00 ^b
pH	5,66 ±0,00 ^a	5,55 ±0,02 ^b	5,64 ±0,02 ^{ab}
EST*	96,27 ±0,18 ^b	95,29 ±0,05 ^c	97,65 ±0,02 ^a
Cinzas	1,22 ±0,00 ^b	1,40 ±0,05 ^{ab}	1,60 ±0,11 ^a
Proteínas	8,43 ±0,13 ^a	7,41 ±0,04 ^b	5,85 ±0,03 ^c
Lipídios	5,33 ±0,49	6,40 ±0,04	5,64 ±0,11
Carboidratos	81,28 ±0,17 ^b	80,09 ±0,10 ^c	84,57 ±0,19 ^a
Calorias (Kcal/100 g)	406,80 ±3,24	407,56 ±0,21	412,40 ±0,11

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

*Extrato Seco Total

BCC– Barra de cereal com 0% de farinha integral de batata-doce; B15% – Barra de cereal com 15% de farinha integral de batata-doce; B30% – Barra de cereal com 30% de farinha integral de batata-doce.

Os valores de acidez da BCC e B15% não diferiram entre si estatisticamente ($p > 0,05$), e mostraram-se inferiores a B30% ($p < 0,05$), que apresentou uma média de 6,47. Silva (2012) comparou o índice de acidez entre barras de cereais contendo 0, 12,5 e 25% de farinha de sementes de abóbora, e obteve como resultado 2,0, 2,8 e 3,58, respectivamente, os quais foram inferiores aos encontrados no presente estudo. O autor afirma que o aumento na proporção de farinha de sementes de abóbora promoveu um aumento no índice de acidez pelo teor de ácidos graxos livres oriundos da hidrólise de triglicerídeos.

Ao analisar o parâmetro umidade, observa-se que todas as formulações apresentaram valores baixos, onde a B30% possui um teor de 2,35%, o menor valor quando comparado a BCC e B15%, as quais também diferiram entre si estatisticamente ($p < 0,05$). Nesse caso, constata-se que, quanto maior a proporção de FIBD, menor será seu conteúdo de umidade, característica que confere maior estabilidade quanto à textura do produto e contra a deterioração microbiana. Entretanto, este resultado é inferior ao encontrado por Ambrósio-Ugri e Ramos (2012), ao analisar barras de cereais formuladas a partir da substituição da aveia em flocos pela farinha de maracujá em diferentes concentrações, as quais apresentaram

umidades entre 11,42 e 18,03%. As autoras observaram que, quanto maior o percentual de farinha de maracujá adicionado, maior o teor de umidade.

Quanto à atividade de água, as amostras BCC e B15% não apresentaram diferenças estatísticas entre si ($p > 0,05$), porém estas foram superiores a B30% ($p < 0,05$), que apresentou uma média de A_w de 0,26. Oliveira et al. (2013) obtiveram como resultado para A_w de barras de cereais de caju, 0,59, superior ao presente estudo. Segundo Franco e Langraf (2008), considera-se o valor de 0,60 como o valor de atividade de água limitante para a multiplicação de qualquer microrganismo, dessa forma, as barras produzidas podem ser consideradas produtos microbiologicamente seguro.

Na análise de pH, observa-se que a BCC obteve um valor superior a B15% ($p < 0,05$), enquanto a B30% apresentou valor semelhante as demais. Estes resultados foram semelhantes ao encontrado por Sampaio, Ferreira e Canniatti-Brazaca (2010), ao analisar nove formulações de barras de cereais fortificadas com ferro, as quais tiveram médias variando entre 5,25 e 5,42.

As cinzas estiveram mais elevadas na formulação B30% em relação à BCC (1,60 e 1,22%, respectivamente) ($p < 0,05$), enquanto a barra de cereal B15% não apresentou diferença significativa em relação às demais ($p > 0,05$). Estes resultados foram convergentes aos de Costa et al. (2016), ao analisar a composição de barras de cereais elaboradas com 0, 30 e 40% da farinha da casca do maracujá, obtendo 1,22, 1,62 e 1,73% de cinzas, respectivamente. Sendo assim, nota-se que o teor de minerais encontrado nas barras de cereais deste estudo foi positivo, visto que não necessitou da utilização de maiores concentrações de FIBD para atingir um percentual semelhante ao encontrado pelo autor supracitado ao utilizar farinha da casca do maracujá.

Os valores de proteínas identificados apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si, onde a formulação BCC apresentou maior fração proteica (8,43%) comparada a B15% (7,41%), a qual também foi maior que a B30% (5,85%) ($p < 0,05$). Em estudo semelhante, com a elaboração de barras de cereais com farinha de batata-doce e leite em pó integral, Bezerra et al. (2015) comparou a composição de formulações contendo 0% e 15% de farinha de batata-doce e obteve como resultado 5,05 e 8,6%, respectivamente, sendo superiores aos encontrados no presente estudo. A partir disso, pode-se observar que apesar de conter um valor considerável de proteína (Tabela 2), a FIBD não apresenta quantidade superior aos flocos de aveia, uma vez que quanto maior a substituição da aveia por FIBD, menor o teor proteico encontrado nas barras de cereais elaboradas.

Quanto ao teor de lipídios, fração mais calórica dos constituintes presentes nos alimentos, observa-se que as formulações variaram suas médias entre 5,33 e 6,40% e que não houve diferença significativa entre as três formulações ($p>0,05$). Isso pode ser justificado pela utilização das mesmas quantidades dos alimentos fonte desse nutriente em todas as formulações, bem como pelo fato de que a farinha integral de batata-doce apresenta baixo teor de gorduras (Tabela 2). Estes resultados foram inferiores ao encontrado por Roberto et al. (2015) em estudo semelhante, ao analisar o teor de lipídios de barras de cereais elaboradas com farinha de casca e semente de goiaba, os quais variaram entre 9,22 e 12,75%. Dessa forma, as barras de cereais desenvolvidas podem ser consideradas boas alternativas para o público que busca a ingestão de lanches rápidos, além de saudável, visto que alguns dos alimentos adicionados oferecem ácidos graxos mono e poliinsaturados.

A análise de carboidratos mostrou maior teor desse nutriente na formulação com maior quantidade de FIBD (B30%), o qual foi de 84,57%, superior a BCC (81,28%) que, por sua vez, também foi levemente maior que a B15% (80,09%) ($p<0,05$). Leite (2013) comparou a composição de formulações contendo 0, 10 e 20% da farinha da casca da banana e notou o decréscimo no teor de carboidrato quando a quantidade de farinha foi aumentada, variando entre 70,56 e 56,12%, divergente ao observado neste estudo. Tais variações podem ser justificadas pelas diferentes matérias-primas empregadas em ambos os estudos.

O valor calórico das barras de cereais variaram entre 406 e 412 Kcal, superior ao encontrado por Santos (2010) ao comparar o teor de calorias entre barra de cereal adicionada de farinha de banana verde e barra de cereal controle, os quais foram 181 e 174, respectivamente. Mais uma vez, justificando-se as diferenças nos resultados devido às diferenças nas matérias-primas utilizadas.

5.2 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DAS BARRAS DE CEREAIS

Os resultados da avaliação sensorial realizada pelos provadores nos produtos elaborados encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com barras de cereais adicionadas de soro de leite e diferentes concentrações de farinha integral de batata-doce.

Variável (%)	Barras de Cereais		
	BCC	B15%	B30%
Aparência	7,39 ±1,37	7,45 ±1,38	7,19 ±1,57
Cor	7,26 ±1,51	7,28 ±1,44	7,40 ±1,43
Aroma	7,06 ±1,79	7,13 ±1,74	7,11 ±1,72
Sabor	6,84 ±1,82	7,23 ±1,61	7,17 ±1,71
Textura	7,10 ±1,70	6,75 ±1,71	6,83 ±1,73
Avaliação global	7,28 ±1,24	7,19 ±1,50	7,17 ±1,55
Intenção de compra	3,73 ±1,12	3,84 ±1,30	3,63 ±1,26

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

*Extrato Seco Total

BCC – Barra de cereal com 0% de farinha integral de batata-doce; B15% – Barra de cereal com 15% de farinha integral de batata-doce; B30% – Barra de cereal com 30% de farinha integral de batata-doce.

A análise sensorial é o resultado das sensações originadas por reações fisiológicas, obtidas através de estímulos, que geram interpretações de propriedades internas do produto. As sensações produzidas por efeitos psicológicos e, os estímulos produzidos por efeitos físicos e químicos quantificam as sensações do produto a ser analisado (MINIMIM, 2010), dessa forma, os resultados podem indicar o potencial de introdução do produto no mercado com base na aceitação do público. A partir dos resultados encontrados na análise sensorial realizada com as formulações de barras de cereais, pode-se constatar que as barras de cereais elaboradas com FIBD apresentaram características semelhantes à formulação controle (BCC), visto que não houve diferenças significativas em seus atributos avaliados ($p > 0,05$), onde as médias variaram entre 6,0 e 7,0, expressas entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” a “gostei moderadamente”. Quanto à intenção de compra, também não houve diferença estatística entre as formulações ($p > 0,05$), com médias variando entre 3,63 e 3,84, correspondentes ao termo hedônico “talvez comprasse/talvez não comprasse”. Sendo assim, pode-se inferir que os produtos elaborados obtiveram boa aceitação, configurando-se como elementos com provável potencial de serem bem sucedidos no mercado.

Na análise sensorial de barras de cereais com farinha de batata-doce, nas proporções de 10, 15 e 20%, Bezerra et al. (2015) notou que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações com 10 e 20% de farinha de batata-doce, e que a formulação com 15%

de farinha de batata-doce apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) em relação as demais, obtendo maior aceitação pelos julgadores, onde as médias das notas atribuídas foram em torno de 4 e 6, o que, na escala hedônica, correspondem aos índices de desgostei ligeiramente e gostei ligeiramente. O autor afirma que houve aceitação moderada, o que pode ser devido à falta de costume da população em geral em ingerir produtos com farinha de batata-doce, ou ainda, à propensão dos julgadores do teste sensorial em comparar os atributos sensoriais do produto desenvolvido em seu trabalho com barras de cereais industrializadas, as quais não contêm a farinha de batata-doce. Embora tenha sido utilizada a matéria-prima em comum, os resultados foram inferiores aos obtidos no presente estudo.

Os resultados deste estudo mostraram-se superiores aos encontrados por Gaspar e Furtado (2016), ao avaliar a aceitação de barras nutritivas à base de castanha do Brasil, batata-doce e diferentes concentrações de linhaça dourada (33 e 66%), as quais obtiveram médias entre 6,50 e 6,63 para o atributo aparência, 6,26 e 6,50 para aroma, 6,26 e 6,63 para sabor, 6,36 e 6,56 para cor e 6,60 e 6,83 para textura, correspondendo ao termo “gostei ligeiramente”. Da mesma forma, os resultados foram maiores comparados aos de Covino et al. (2015), ao elaborar 11 tipos de barras de cereais com ingredientes semelhantes aos utilizados no presente estudo, além de serem enriquecidas com vitaminas e minerais, as quais obtiveram médias variando entre 5,48 e 6,63 na avaliação global.

Nunes et al. (2013) elaboraram barras de cereais com derivados do caju e, após a realização da análise sensorial, obtiveram resultados semelhantes ao observado nesse estudo, para os atributos cor, sabor, textura e aroma, com médias variando entre 6,43 e 7,16, equivalente a “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”; em contrapartida, os valores atribuídos na avaliação global foram inferiores (3,13 e 3,5, correspondendo a “desgostei moderadamente”).

Todavia, os resultados obtidos foram inferiores aos encontrados por Rybka et al. (2014) ao desenvolver e avaliar aceitação sensorial e intenção de compra de três formulações de barras de cereais sabor umbu, com diferentes proporções entre os ingredientes. Para os atributos aparência, cor e textura as três formulações obtiveram notas sem diferença estatística ($p > 0,05$) entre si, e acima de 7, equivalente a “gostei moderadamente” na escala. Para aroma, sabor e impressão global, as amostras 1 e 3 destacaram-se da amostra 2, sendo que a amostra 3 obteve as maiores médias de aceitação. Com relação ao sabor, a amostra 3 obteve média 8, equivalente a “gostei muito” na escala. Segundo o teste de intenção de compra, 60% dos consumidores responderam que “certamente comprariam” a amostra 3 caso estivesse a venda.

Na Tabela 5 encontram-se as notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=70) na análise sensorial de barras de cereais adicionadas de soro caprino e diferentes concentrações de farinha integral de batata-doce.

Tabela 5 – Distribuição das notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=70) na análise sensorial de barras de cereais adicionadas de soro de leite e diferentes concentrações de farinha integral de batata-doce.

Formulações	Número de Provadores por Ordem*			Somadas ordens**
	1	2	3	
BCC	41	19	10	109 ^b
B15%	13	32	25	152 ^a
B30%	16	19	35	159 ^a

*1 = menos preferido, 3 = mais preferido.

**Soma das ordens de cada amostra = (1 x n° de provadores) + (2 x n° de provadores) + (3 x n° provadores).

BCC – Barra de cereal com 0% de farinha integral de batata-doce; B15% – Barra de cereal com 15% de farinha integral de batata-doce; B30% – Barra de cereal com 30% de farinha integral de batata-doce.

Pode-se perceber que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) quando comparadas as duas formulações contendo FIBD, no entanto, estas apresentaram notas superiores à formulação controle (BCC) ($p < 0,05$), indicando que independente da concentração de FIBD, as duas formulações adicionadas da farinha foram mais preferidas que a formulação controle. Estes resultados foram diferentes aos encontrados por Silva, Lelis e Silva (2016) ao realizarem o teste de preferência entre barra de cereal contendo batata-doce com casca e *Whey protein* (formulação teste) e barra de cereal comercial (controle), no qual constataram que houve maior preferência pela barra de cereal comercial quando comparada à formulação teste.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é possível concluir a partir dos resultados obtidos no presente estudo, a viabilidade da utilização da FIBD bem como do soro de leite caprino em termos de composição, aplicabilidade em produtos alimentícios amplamente consumidos e de aproveitamento integral dos alimentos.

A FIBD elaborada apresentou boas características nutricionais, com baixo teor de lipídios, além do benefício de conter a casca da batata-doce como fonte principalmente de micronutrientes e fibras, o diferencial quando comparado à literatura. Ademais, representa um produto seguro para utilização em diversas preparações, com base nos resultados obtidos nas análises físico-químicas.

As barras de cereais elaboradas podem ser consideradas de boa aceitação sensorial e qualidade nutricional, e que a agregação do soro de leite caprino e de diferentes concentrações de FIBD influenciaram positivamente na aceitação destes produtos, agregando valor nutricional e obtendo maior aceitação pelo público participante da pesquisa.

Assim, conclui-se que a utilização da FIBD e do soro de leite caprino em barras de cereais é viável, visto que o fluxograma para sua elaboração é possível de ser executado, configurando-se como produtos com potencial de incremento na indústria de alimentos, contribuindo para o desenvolvimento de produtos com maiores benefícios ao consumidor e ao meio ambiente, através da redução do desperdício destes alimentos.

REFERÊNCIAS

AIOLFI, H. A.; BASSO, C. Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos. **Disciplinarum Scientia**, v. 14, n. 1, p. 109-114, 2013.

ALMEIDA, R. L. J. et al. Análise de granulometria e umidade de farinhas de milho flocada comercializadas na cidade de Campina Grande-PB. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n. 2, p. 185-189, 2017.

ALVES, M. P. et al. Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 212-226, 2014.

AMBRÓSIO-UGRI, M. C. B.; RAMOS, A. C. H. Elaboração de barra de cereais com substituição parcial de aveia por farinha da casca de maracujá. **Revista Tecnológica**, v. 21, n. 1, p. 69-76, 2012.

ARAÚJO, D. F. S. **Avaliação do potencial anti-inflamatório do soro de leite caprino na colite experimental e na resposta celular**. 2016. 163 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

ARAÚJO, C. S. P. et al. Desidratação de batata-doce para fabricação de farinha. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 4, p. 33-41, 2015.

ARAÚJO, J. S. F. et al. Avaliação sensorial de batata-doce roxa “chips” e palito. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 1, p. 1-5, 2014.

BAÚ, T. R. et al. Barra alimentícia com elevado valor proteico: formulação, caracterização e avaliação sensorial. **Revista Brasileira de Tecnologia Industrial**, v. 4, n. 1, p. 42-51, 2010.

BERNI, P. et al. Comparison of content and in vitro bioaccessibility of provitamin A carotenoids in home cooked and commercially processed orange fleshed sweet potato (*Ipomea batatas* Lam). **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 70, n. 1, p. 1-8, 2015.

BEZERRA, J. R. M. V. et al. Processamento de barras de cereais com adição de farinha de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.). **Revista Ambientia**, v. 11, n. 1, p. 65-73, 2015.

BOLZAN, R. C. **Bromatologia**. Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, Universidade Federal de Santa Maria, 2013. 81 p.

BORGES, A. M. et al. Estabilidade da pré-mistura de bolo elaborada com 60% de farinha de banana verde. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 34, n. 1, p. 173-181, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC 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, 22 de setembro de 2005.

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, Seção 1. p. 1789. 1998.

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.

CARVALHO, V. S. **Aproveitamento da casca de banana na elaboração de barras de cereais: avaliação dos compostos bioativos, características físicas e sensoriais**. 2015. 116 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2015.

CATARINO, R. P. F. **Elaboração e caracterização de farinha de casca de maracujá para aplicação em biscoitos**. 2016. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

CHAVES, K. F.; CALLEGARO, E. D.; SILVA, V. R. O. Utilização do soro de leite nas indústrias de laticínios da região de Rio Pomba-MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 27, 2010, Juiz de Fora. **Anais do Congresso Nacional de Laticínios**. Juiz de Fora: EPAMIG/ ILCT, 2010. 1 CD-ROM.

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

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

COSTA, E. B. et al. Elaboração e análise sensorial de barras de cereais com farinha da casca de maracujá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 18, n. 3, p. 243-254, 2016.

COVINO, R. et al. Manufacturing cereal bars with high nutritional value through experimental design. **Acta Scientiarum – Technology**, v. 37, n. 1, p. 149-154, 2015.

CRISTO, T. W. et al. Barra de cereais com adição de farinha de casca de chuchu: caracterização físico-química e sensorial entre crianças. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 36, n. 2, p. 85-96, 2015.

CRUZ, A. P. A. **Análise físico-química da batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) cultivada no município de Monte Negro-RO**. 2014. 27 f. Monografia (Licenciatura em Química) – Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes, 2014.

DOMENE, S. M. A. **Técnica dietética: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 350 p.

DUTRA DE OLIVEIRA, J. E.; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 1998. 403 p.

ELEAZU, C. O.; IRONUA, C. Physicochemical composition and antioxidant properties of a sweetpotato variety (*Ipomoea batatas* L) commercially sold in South Eastern Nigeria. **African Journal of Biotechnology**, v. 12, n. 7, p. 720-727, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Cultivar de batata-doce BRS-cuia. **Embrapa Clima Temperado**, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/78647/1/documento-352.pdf>. Acesso em 28 de dezembro de 2017.

FUNDO DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA – FAO. **O que você precisa saber sobre a fome em 2012**. Disponível em: <https://www.fao.org.br/oqvpssf>. Acesso em 30 de novembro de 2017.

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

FELTRAN, J. C.; FABRI, E. G. Batata-doce uma cultura versátil, porém sub-utilizada. **Nosso Alho**, n. 6, p. 28-31, 2010.

FERREIRA, S. L. M. et al. Formulation and characterization of functional foods based on fruit and vegetable residue flour. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 2, p. 822–830, 2013.

FIGUEIREDO, J. A. **Seleção de clones de batata-doce com potencial de utilização na alimentação humana e animal**. 2010. 54 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.

FONTELLES, M. J. et al. **Metodologia da pesquisa científica**: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. 2009. 8 f. Núcleo de Bioestatística Aplicado à Pesquisa da Universidade da Amazônia – UNAMA, 2009.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Ed. Atheneu, 2008.

FRUTOSO, A. E.; ANDRADE, P. L.; PEREIRA, J. O. P. Inovação no desenvolvimento de bebida láctea fermentada com leite de vaca e soro de queijo de cabra. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 386, p. 29-37, 2012.

GASPAR, B. C. P.; FURTADO, S. C. Desenvolvimento de barra nutritiva à base de castanha do Brasil, batata doce e linhaça dourada. **Revista Científica da Fаметro**, v. 3, n. 1, p. 15-31, 2016.

GIROTTO, F.; ALIBARDI, L.; COSSU, R. Food waste generation and industrial uses: A review. **Waste Management**, v. 45, n. 1, p. 32-41, 2015.

HULLEY, S. B.; NEWMAN, T. B.; CUMMINGS, S. R. Primeira Parte: Anatomia e Fisiologia da Pesquisa Clínica. In: Hulley, S. B. et al. **Delineando a pesquisa clínica**: uma abordagem epidemiológica. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 21-34.

HUTRA, D. J.; SAGGIN, S. F.; VICENZI, R. Produção e avaliação da qualidade de farinha de batata-doce. In: **VII Seminário de Inovação e Tecnologia**. UNIJUÍ, 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

JOSÉ, A. E. **Compostos fenólicos e atividade antibacteriana em acessos de *Ipomoea batatas* (L.) Lam (Batata-doce)**. 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

KOBLITZ, M. G. B. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 301 p.

LEITE, M. L. S. **Elaboração de barras de cereais com farinha da casca da banana**. 2013. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2013.

LIMA, F. R.; ROCHA, L. O. F. Aproveitamento do soro de leite proveniente da produção do Queijo do Serro para fabricação de doce de leite: viabilidade econômica. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 2, p. 83-93, 2016.

LOBATO, L. P. et al. Snacks bars with high soy protein and isoflavone content for use in diets to control dyslipidaemia. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 63, n. 1, p. 49-58, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 6ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2005.

MARINHO, M. V. M. et al. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. especial, p. 497-510, 2012.

MARQUES, T. R. **Aproveitamento tecnológico de resíduos de acerola: farinhas e barras de cereais**. 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

MINIMIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2. ed. ver. e ampl. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010. 308 p.

MONTEIRO, S. V. et al. Uso de colágeno em barras de cereais. 2014. In: **VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG e VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão**. Bambuí-MG, 2014.

NAZAROV, A. M. **Sweetpotato: One Word or Two? 2014**. Disponível em: <http://cipotato.org/press-room/blogs/sweetpotato-one-word-or-two/>. Acesso em 30 de novembro de 2017.

NOLÊTO, D. C. S. et al. Caracterização físico-química de batata-doce (*Ipomoea batatas*) comum e biofortificada. **Revista Ciência Agrícola**, v. 13, n. 1, p. 59-68, 2015.

NUNES, J. S. et al. Produção, análise sensorial e físico-química de barra de cereal produzida com derivados do caju. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 178-182, 2013.

OLIVEIRA, A. P. et al. Produção e teor de amido da batata-doce em cultivo sob adubação com matéria orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 8, p. 830-834, 2013.

OLIVEIRA, C. F. P. Development, sensory and physical-chemical characteristics of cashew apple cereal bar. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 07, n. 01, p. 934-942, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **FAO diz que caiu para 795 milhões número de famintos no mundo**. 2015. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/noticias/internacional/2015/05/fao-diz-que-caiu-para-795-milhoes-numero-de-famintos-no-mundo>. Acesso em 30 de novembro de 2017.

O'SHEA, N.; ARENDT, E. K.; GALLAGHER, E. Dietary fibre and phytochemical characteristics of fruit and vegetable by-products and their recent applications as novel ingredients in food products. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2012.

PACHECO, A. B. S. et al. Elaboração de produtos a partir do aproveitamento total da batata doce. In: **VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEP**. 2012. Disponível em: <http://prop.ipto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/5216/3067>. Acesso em 29 de out 2017.

PALLAVI, B. V. et al. Moisture sorption curves of fruit and nut cereal bar prepared with sugar and sugar substitutes. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 3, p. 1663-1669, 2015.

PEGADO, W. R. Q. **Obtenção da farinha de batata-doce (*Ipomoea batatas*) pelo processo foam mat**. 2016. 44 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

PEUCKERT, Y. P. et al. Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu-camu (*Myrciariadubia*). **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 21, n. 1, p. 147-152, 2010.

QUADROS, D. G. **Leite de cabra: produção e qualidade**. 2010. São Paulo: Capritec. Disponível em: <http://www.capritec.com.br/pdf/LeiteCabraProducaoQualidade.pdf>. Acesso em 10 de dezembro de 2017.

REIS, G. H. et al. Aproveitamento integral de alimentos e suas contribuições para a educação ambiental dentro da comunidade escolar. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DA REDE DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR BACIA HIDROGRÁFICA, 1.; ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 14., 2013, Cascavel. **Anais...** Cascavel: Unioeste, 2013.

ROBERTO, B. S. et al. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais formuladas com casca e semente de goiaba. **Instituto Adolfo Lutz**, v. 74, n. 1, p. 39-48, 2015.

ROCHA, R. Desenvolvimento Regional Sustentável. Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas. **Fundação Banco do Brasil**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.bb.com.br/docs/pub/inst/dwn/Vol7OvinocapriCult.pdf>. Acesso em 08 de novembro de 2017.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; NUTTI, M. R.; CARVALHO, J. L. V. Carotenoids of sweet potato, cassava, and maize and their use in bread and flour fortification. In: PREEDY, R. R.; WATSON, R. R.; PATEL, V. B. editors. Flour and breads and their fortification in health and disease prevention. **Academic Press**, chap. 28, p. 301-311, 2011.

RORIZ, R. F. C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das centrais de abastecimento do estado de Goiás s/a para alimentação humana**. 2012. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

RYBKA, A. C. P. et al. Desenvolvimento e aceitação de barra de cereal sabor umbu (*Spondias tuberosa*). In: XXIV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Aracaju-SE, 2014. **Resumos...** Aracaju-SE, 2014. p. 33. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1000340/1/COBEQA5p33.pdf>. Acesso em 16 de janeiro de 2018.

SALAWU, S. O. et al. Antioxidant potential, phenolic profile and nutrient composition of flesh and peels from Nigerian white and purple skinned sweet potato (*Ipomea batatas L.*). **Asian Journal of Plant Science and Research**, v. 5, n. 5, p. 14-23, 2015.

SAMPAIO, C. R. P.; FERREIRA, S. M. R.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Caracterização físico-química e composição de barras de cereais fortificadas com ferro. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 4, p. 607-616, 2010.

SANTOS, J. F. **Avaliação das propriedades nutricionais de barras de cereais elaboradas com farinha de banana verde**. 2010. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SANTOS, J. F. et al. Produtividade de batata-doce em função de cultivares e sistema de plantio. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 3, n. 2, p. 27-30, 2009.

SEBBEN, J. A. **Desenvolvimento de tambor rotativo para micro-ondas e aplicação no processamento de batata-doce**. 2015. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SEBRAE & EMBRAPA HORTALIÇAS. **Catálogo brasileiro de hortaliças: saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país**. 2010. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/C22F9A4962A6E2E68325771C0065A2E4/\\$File/NT0004404E.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/C22F9A4962A6E2E68325771C0065A2E4/$File/NT0004404E.pdf). Acesso em 31 de outubro de 2017.

SENANAYAKE, S. A. et al. Comparative analysis of nutritional quality of five different cultivars of sweet potatoes (*Ipomea batatas* (L) Lam) in Sri Lanka. **Food Science & Nutrition**, v. 1, n. 4, p. 284-291, 2013.

SILVA, M. A.; LELIS, V. G.; SILVA, B. F. Desenvolvimento e avaliação da aceitação de uma barra de cereal contendo batata doce e *whey protein*. **Revista Científica Univiçosa**, v. 8, n. 1, p. 298-305, 2016.

SILVA, E. P. et al. Developing fruit-based nutritious snack bars. **Journal of Science and Food Agriculture**, v. 94, n. 1, p. 52-56, 2013.

SILVA, E. B; SILVA, E. S. Aproveitamento integral de alimentos: avaliação sensorial de bolos com coprodutos da abóbora (*Cucurbita moschata* L.). **Revista Verde**, v. 7, n. 5, p. 121-131, 2012.

SILVA, J. S. **Barras de cereais elaboradas com farinha de sementes de abóbora**. 2012. 119 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Lavras, Lavras 2012.

SILVA, F. D. et al. Elaboração de uma barra de cereal de quinoa e suas propriedades sensoriais e nutricionais. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 22, n. 1, p. 63-69, 2011.

SILVA, C. A. et al. Utilização de soro de leite na elaboração de pães: estudo da qualidade sensorial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13, n. especial, p. 355-362, 2011.

SILVA, M. S. S. et al. Avaliação físico-química e sensorial de doces cremosos produzidos com soro de leite de cabra, leite de vaca e polpa de umbu. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13, n. especial, p. 397-410, 2011.

SILVA, R. G. V. **Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação**. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2010.

SILVA, C. R. **Metodologia e organização do projeto de pesquisa**: guia prático. Fortaleza, CE: Editora da UFC, 2004.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3ª ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SOARES, C. D. M. **Avaliação do leite de cabra cru, cru congelado, queijo Minas frescal e do soro por diferentes períodos de tempo**. 2014. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

SOUZA, D. S. et al. Elaboração de farinha instantânea a partir da polpa de fruta-pão (*Artocarpus altilis*). **Ciência Rural**, v. 42, n. 6, p. 1123-1129, 2012.

STORCK, C. R. et al. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência rural**, v. 43, n. 3, p. 537-543, 2013.

VIDAL, A. R. C. **Obtenção e caracterização de biscoitos sem glúten e sem lactose com farinha de batata doce e antioxidantes naturais**. 2016. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

APÊNDICE

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).

Prezado (a) Senhor (a):

Esta pesquisa é sobre avaliação sensorial de **Barras de cereais elaboradas a partir de farinha integral de batata-doce e adicionadas de soro de leite caprino**, e está sendo desenvolvida por Ricácia de Sousa Silva, aluna de Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande/CES, sob a orientação da Professora Msc. Jéssica Lima de Morais.

Tem como objetivo avaliar as características sensoriais, intenção de compra e grau de preferência de três preparações de barras de cereais com diferentes concentrações de farinha integral de batata-doce, adicionadas de soro de leite caprino.

Para tanto, V. Sa. receberá 03 amostras de barras de cereais, 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. Por fim, deverá ordenar em ordem decrescente de preferência geral (amostra mais preferida para a amostra menos preferida) as amostras submetidas à avaliação sensorial.

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, sejam elas provenientes do processamento das amostras, condições de armazenamento e/ou manipulação, garantindo 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.

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

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

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

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE B – FORMULÁRIO PARA OS TESTES DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA.

Nome: _____ Idade: _____

Sexo: _____ Escolaridade: _____ Data: _____

Você está recebendo 03 amostras codificadas de **Barras de cereais com farinha integral de batata-doce e soro de leite caprino**. 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 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	AMOSTRAS (Código)		
Aparência			
Textura			
Sabor			
Cor			
Aroma			
Avaliação Global			

Agora indique sua atitude ao encontrar estas barras de cereais 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!

APÊNDICE C – FORMULÁRIO PARA O TESTE DE ORDENAÇÃO-PREFERÊNCIA.

Nome: _____ Data: _____

Você está recebendo 03 amostras codificadas de Barras de cereais com farinha integral de batata-doce e soro de leite caprino. Por favor, prove as amostras, da esquerda para direita, e ordene-as em ordem decrescente de **preferência geral (escreva o código da amostra no espaço reservado)**. Espere 30 segundos antes de consumir a próxima amostra e utilize água entre cada avaliação.

	Mais preferida	—————→	Menos preferida
Posto	1º Lugar	2º Lugar	3º Lugar
Amostra			

Comentários: _____

Agora, por favor, responda as seguintes questões:

Qual característica sensorial você mais apreciou na amostra mais preferida?

Qual característica sensorial você não apreciou na amostra menos preferida?

Obrigada!