

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

ANGELA MARIA DA SILVA

**APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DE RESÍDUO
SÓLIDO DA GRAVIOLA (*Annona muricata* L.) NA
ELABORAÇÃO DE BARRA DE CEREAL E AVALIAÇÃO
DO SEU POTENCIAL ANTIOXIDANTE**

Cuité - PB

2019

ANGELA MARIA DA SILVA

**APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DE RESÍDUO SÓLIDO DA
GRAVIOLA (*Annona muricata* L.) NA ELABORAÇÃO DE BARRA DE
CEREAL E AVALIAÇÃO DO SEU POTENCIAL ANTIOXIDANTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à 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.

Orientadora: Prof.^a Dra. Vanessa Bordin Viera

Coorientadora: Prof.^a Me. Ana Cristina Silveira Martins

Cuité - PB

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

S586a Silva, Angela Maria da.

Aproveitamento tecnológico de resíduo sólido da graviola (*Annona muricata* L.) na elaboração de barra de cereal e avaliação do seu potencial antioxidante. / Angela Maria da Silva. – Cuité: CES, 2019.

50 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2019.

Orientação: Dra. Vanessa Bordin Viera.
Coorientação: Me. Ana Cristina Silveira
Martins

1. Aceitabilidade. 2. Barra alimentícia. 3.
Compostos bioativos. Título.

ANGELA MARIA DA SILVA

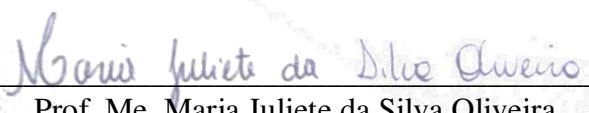
APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DE RESÍDUO SÓLIDO DA GRAVIOLA
(*Annona muricata* L.) NA ELABORAÇÃO DE BARRA DE CEREAL E
AVALIAÇÃO DO SEU POTENCIAL ANTIOXIDANTE

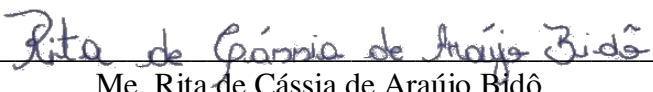
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade
Federal de Campina Grande, como requisito
obrigatório para obtenção de título de Bacharel
em Nutrição, com linha específica em Ciência e
Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em 27 de junho de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora


Prof. Me. Maria Juliete da Silva Oliveira
Universidade Federal de Campina Grande
Examinador


Me. Rita de Cássia de Araújo Bidô
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

Cuité - PB

2019

Dedico Aos meus pais, *Maria das Graças Pinheiro e José Bernardino da Silva* por ser meu exemplo de garra, luta e coragem, me mostrando que nenhuma dificuldade é capaz de nos fazer parar.

A minha avó, *Rita Maria de Jesus (in memoriam)*, que foi uma grande mulher nessa terra, inspirando a tantos com sua empatia, alegria contagiante e fé inigualável.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, Senhor de todas as coisas, Deus da vida, Deus da minha história, que escreveu cada passo que eu darei nessa terra. Gratidão por conduzir meus sonhos, por sustentar os meus pés na hora do desânimo, por mostrar incontáveis vezes, e nos mínimos detalhes, que eu nunca estou só. Obrigada por me fazer chegar onde nunca imaginei e por mostrar que sou muito mais capaz do que penso. A ti toda honra e toda glória!

Minha eterna gratidão aos meus pais, especialmente a minha mãe Graça Pinheiro, por toda doação na realização deste sonho, por não medir esforços para me apoiar nos meus ideais, por ser essa pessoa de luz que transmite com a vida a mulher de fibra que é e que tanto me inspira que encara às lutas de frente. Se algum dia eu conseguir ser a metade do que a senhora é, serei uma mulher realizada.

Agradeço a minha irmã Andreza, por ter conduzido meus pés quando eu não sabia nada sobre a vida, por ter me ensinado a voar, por todo zelo e cuidado que só uma irmã mais velha sabe ter.

À minha sobrinha Maria Alice, que mesmo criança nos ensina tanto sobre amor e cuidado pelo simples fato de existir.

À vovó Rita Pinheiro (*in memoriam*), que sempre acreditou e apoiou nossas escolhas, que tinha a palavra certa no momento oportuno, mulher de riso solto e contagiante, que cumpriu bravamente sua missão nessa terra, deixando tantos ensinamentos e um testemunho inspirador.

Ao meu noivo Vanderson Dantas, pessoa que Deus me enviou, aquele que está 25 horas do dia comigo, que se chateia, que me chateia, que perde a paciência e tira a paciência (risos), mas também é aquele que acorda às 5hs da manhã pra me deixar em Cuité pra ir aos estágios, que me espera sair da faculdade de meia noite das reuniões de projeto pra voltar pra Jaçanã, que me ajuda a terminar trabalhos em meio a estresse e tantas outras coisas que faltaria espaço para escrever nestas folhas.

À minha professora orientadora, Vanessa Bordin Viera, mulher de luz, um verdadeiro anjo, que me acolheu e prestou todo apoio possível. Sem dúvida, Deus colocou você no meu caminho. Tinha que ser você! Obrigada pela paciência e pela confiança depositada em mim na realização desta pesquisa, pela oportunidade de crescer, tanto pessoalmente quanto profissionalmente. A ti todo respeito e admiração!

À minha professora Vanille Pessoa, um ser encantador que me ganhou com seu carisma e também me deu uma baita oportunidade de crescer através do projeto de extensão “Cantando cidadania: misturando cultura e nutrição numa só melodia”, no qual tive o privilégio de conviver com colegas de curso, de um talento sem tamanho, Samara, Rayanne, Leila, Oziane, Rônisson e Aldeir, além de ter tido o prazer de conhecer pessoas de outras áreas, como a doce Vivi, a alegria em pessoa Luana e Gregório, Laís, aquela que mostra para que veio, Lealke, Marcos, Márcio, Dennys, Deibson... gente do bem que têm o meu carinho e respeito. Foi um prazer conviver e crescer com vocês!

A minha amiga e companheira das lutas diárias, Thais, pessoa de um carisma singular na qual admiro muito, que esteve comigo desde o ponto de partida que deu início em outubro de 2014, assim como Lidinayde que é para mim sinônimo de alegria, Noely, um ser de determinação e Jardenia que se tornou minha duplinha de pesquisa nessa reta final, pessoa doce e prestativa na vida de todos que a rodeiam.

Às demais companheiras que a graduação me presenteou no decorrer do percurso, que foram chegando para somar e tornar o caminho mais leve, Rayanne, Natália, Oziane, Jainni, Poliana, Mary, Odaize vocês fazem parte da minha história!

Aos amigos de fé, caminhada espiritual, do meu grupo de oração Filhos da Misericórdia, obrigado pelos sorrisos, pelo incentivo, pela palavra amiga, pelo companheirismo, por todos os momentos compartilhados.

À instituição, todo corpo docente, administração e direção, pelo ambiente agradável e acolhedor e por me permitir alcançar o título de bacharel em nutrição.

Aos membros da banca avaliadora, por se disporem a colaborar e fazer parte dessa pesquisa.

Enfim, a todos aqueles que passaram por minha vida e de maneira direta ou indireta me ajudaram chegar até aqui. Recebam a minha eterna gratidão!

“Ainda que eu ande pelo vale tenebroso, nenhum mal temerei, pois estás junto a mim”.
Salmo 23:4

SILVA, A. M. **Aproveitamento tecnológico de resíduo sólido da graviola (*Annona muricata* L.) na elaboração de barra de cereal e avaliação do seu potencial antioxidante.** 2019. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

RESUMO

O processamento de frutas, pelas indústrias de alimentos, gera milhões de toneladas de resíduos ao longo de toda sua cadeia produtiva. Esse material que na maioria das vezes é descartado ou utilizado como ração animal, contém uma vasta quantidade de nutrientes que pode ser utilizado na elaboração de novas fontes alimentícias, conferindo assim, maior valor nutritivo aos produtos elaborados. Entre as frutas produtoras de resíduos, destaca-se a graviola. Diante deste contexto, objetivou-se desenvolver diferentes formulações de barra de cereal adicionada do resíduo sólido da graviola visando avaliar seu potencial antioxidante e sua aceitação sensorial, além de obter um produto nutricionalmente saudável e com potencial funcional. Através do resíduo sólido da graviola foi elaborada uma farinha e conseqüentemente, desenvolvidas três formulações de barra de cereal (BCP0%- padrão, BG20%- 20% da farinha de resíduo da graviola, BG30%- 30% da farinha de resíduo da graviola), que foram submetidas às análises de compostos bioativos para fenólicos totais, flavonoides totais e atividade antioxidante *in vitro* através de duas metodologias distintas, sendo o método ABTS e o método FRAP. Além disso, foi realizada a análise sensorial nas barras de cereais por 60 provadores semi treinados, através do teste afetivo utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos e teste de intenção de compra. Os resultados para fenólicos totais das barras variaram de 590 a 779,2 mg/100g, já as quantidades de flavonoides totais variaram de 27,96 a 35,9 mg/100g, e com relação a atividade antioxidante, os valores variaram de 0,08 a 0,09 $\mu\text{mol/g}$ para o método FRAP e de 1,88 a 2,78 $\mu\text{mol/g}$ para o método ABTS. Todas as barras de cereais obtiveram índices de aceitabilidade semelhantes em todos os atributos, sendo bem aceitas pelos avaliadores com média entre 78-88%. Desse modo é possível constatar que a farinha do resíduo sólido da graviola apresenta uma boa quantidade de compostos bioativos nas barras de cereais, além de ter demonstrado boa aceitação em todas as formulações, tornando-se uma ótima alternativa para o desenvolvimento de novas fontes alimentícias devido à importância desses componentes para o organismo.

Palavras-chaves: aceitabilidade. barra alimentícia. compostos bioativos.

ABSTRACT

Fruit processing by the food industries generates millions of tons of waste throughout its entire production chain. This material that is most often discarded or used as animal feed, contains a vast amount of nutrients that can be used in the elaboration of new food sources, thus conferring greater nutritive value on the prepared products. Among the fruit producing residues, the graviola stands out. In view of this context, the present study aimed to develop different formulations of cereal bar added to the solid residue of graviola in order to evaluate its antioxidant potential and sensory acceptance, in addition to obtaining a nutritionally healthy product and with functional potential. Through the solid residue of the graviola was elaborate a flour and consequently, three cereal bar formulations (BCP0%-standard, BG20%-20% of soursop residue flour, BG30%-30% of soursop residue flour), which were subjected to bioactive compounds analyses for total phenolics, total flavonoids and *in vitro* antioxidant activity through two distinct methodologies, being the ABTS method and the FRAP method. In addition, sensory analysis was performed on cereal bars by 60 semi-trained panelists. The results for Total phenolic bars ranged from 590 to 779.2 mg/100g, and the total flavonoid amounts ranged from 27.96 to 35.9 mg/100g, and with respect to antioxidant activity, the values ranged from 0.08 to 0.09 $\mu\text{mol/g}$ for the FRAP method and from 1.88 to 2.78 $\mu\text{mol/g}$ for the ABTS method. All cereal bars obtained similar acceptability indexes in all attributes, being well accepted by the evaluators with an average of 78-88%. Thus It is possible to observe that the flour of the solid residue of the graviola has a good amount of bioactive compost in the cereal bars, besides having demonstrated good acceptance in all formulations, making it a great alternative for the development of new food sources due to the importance of these components to the body.

Key words: acceptability. bioactive compounds. food bar.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Esquema do processamento de barra de cereal.....	21
Figura 2 –	Graviola (<i>Annona muricata</i> L.).....	22
Figura 3 –	Fluxograma da elaboração de barra de cereal a partir da farinha do resíduo da graviola.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Formulações das barras de cereais obtidas a partir da farinha do resíduo sólido da graviola.....	25
Tabela 2 –	Compostos fenólicos totais, flavonoides totais e atividade antioxidante de barras de cereais.....	30
Tabela 3 –	Média das notas obtidas para o teste de aceitabilidade e intenção de compra das barras de cereais elaboradas.....	33
Tabela 4 –	Índice de aceitabilidade (IA) das barras de cereais elaboradas.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABTS	Ácido 2,2'-azinobis-3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico
ANOVA	Análise de Variância
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CAAE	Certificado de Apresentação para a Apreciação Ética
CNS	Conselho Nacional de Saúde
EAG	Equivalentes de Ácido Gálico
EC	Equivalentes de Catequina
FRAP	Ferric Reducing Antioxidant Power
IA	Índice de Aceitabilidade
LABROM	Laboratório de Bromatologia
LASA	Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos
LATED	Laboratório de Técnica Dietética
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1 APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DE FRUTAS E SUA IMPORTÂNCIA SOCIOAMBIENTAL.....	18
3.2 BARRA DE CEREAL.....	19
3.3 GRAVIOLA: CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E NUTRICIONAIS.....	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
4.1 TIPO DE ESTUDO.....	24
4.2 MATÉRIA-PRIMA.....	24
4.2.1 Amostras.....	24
4.2.2 Obtenção da farinha do resíduo da graviola.....	24
4.3 ELABORAÇÃO DA BARRA DE CEREAL.....	25
4.4 ANÁLISES DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E ANTIOXIDANTES DAS BARRAS DE CEREAIS.....	26
4.4.1 Determinação do conteúdo de fenólicos totais.....	26
4.4.2 Determinação do conteúdo de flavonoides totais.....	27
4.4.3 Determinação da atividade antioxidante <i>in vitro</i>-Método do radical ABTS.....	27
4.4.4 Determinação da atividade antixidante <i>in vitro</i>- Método FRAP.....	28
4.5 ANÁLISE SENSORIAL.....	28
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	29
5 RESULTADOS.....	30
5.1 COMPOSTOS BIOATIVOS E ANTIOXIDANTES DAS BARRAS DE CEREAIS.....	30
5.2 ANÁLISE SENSORIAL DAS BARRAS DE CEREAIS.....	32

6 CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICE.....	44
APÊNDICE A– Ficha de avaliação sensorial.....	45
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	46
ANEXO.....	49
ANEXO A– Carta de aceite do Comitê de Ética e Pesquisa.....	50

1 INTRODUÇÃO

As indústrias de alimentos têm investido constantemente no aumento de sua capacidade produtiva. Isso tem colaborado com a geração de grande quantidade de resíduos agroindustriais ou subprodutos, decorrentes do processamento de frutas e vegetais, que na maioria das vezes são considerados como custo operacional para a indústria ou apenas fonte de contaminação ambiental (LIMA et al., 2011).

O processamento de frutas gera milhões de toneladas de resíduos ao longo de toda cadeia produtiva, que vai desde a colheita até a comercialização final, originando um desafio a ser resolvido (SENA; NUNES, 2006; MAKRIS; BOSKOU; ANDRIKOPOULOS, 2007; RORIZ, 2012). De acordo com Nascimento Filho e Franco (2015), a produção de sucos e polpa gera entre 30 a 40% de resíduos existentes, em razão de que apenas a polpa ou o sumo é aproveitado.

Diversos estudos confirmam que o material descartado, carrega características importantes como os componentes de valores nutricionais e biológicos, dentre eles proteínas, fibras, carboidratos, antocianinas, antioxidantes e outros compostos essenciais para o bom funcionamento do organismo humano, visto que estes têm grande potencial para uma nova e rica fonte alimentar, além de minimizar o desperdício (OLIVEIRA, 2018; MENEZES; DURRANT, 2008).

Dentre as frutas produtoras de resíduos está à graviola (*Ammona muricata* L.) que pertence à família Annonaceae e na fruticultura brasileira apresenta grande importância econômica, com destaque na região Nordeste. A maioria de seus frutos são destinados a elaboração de produtos processados como, polpa, suco, néctar, sorvetes, e outros, tendo também, a possibilidade de uso na indústria farmacêutica e cosmética (MIRANDA et al., 2011). No seu processamento cascas e sementes são desprezadas, somando como resíduo 30 a 40% do peso total do fruto (SILVA et al., 2015).

Segundo Miranda et al. (2011) a graviola é considerada uma fruta muito apreciada por seu aroma e sabor característicos. Sua polpa é rica em água, carboidratos, vitaminas e sais minerais, ideal para o preparo de bebidas e sucos. A casca, folhas e raízes têm sido utilizadas no auxílio contra algumas doenças incluindo, condições inflamatórias, reumatismo, diabetes, hipertensão, insônia, cistite, infecções parasitárias, além de vir sendo fortemente estudada a sua ação contra células cancerígenas (QAZI et al., 2018).

Considerando a quantidade de nutrientes existentes, seria possível incluir a casca e resíduo da polpa de graviola na elaboração de produtos como barras de cereais, apresentando-se como uma opção saudável de lanche, aceitável sensorialmente e uma nova alternativa para a indústria de alimentos?

Na grande maioria das vezes, casca e resto da polpa da graviola não são aproveitadas, tendo como destino principal a ração animal (SILVA et al., 2015), ou tornam-se poluentes ambientais, sendo descartados a céu aberto. Segundo Garcia et al. (2017), uma alternativa para o aproveitamento deste material, seria a elaboração de farinhas oriundas do bagaço na fabricação de novos alimentos, podendo refletir ao consumidor um efeito de maior valor nutritivo.

As barras de cereais são produtos passíveis de ter seu sabor diversificado e as frutas têm papel importante nessa contribuição (SILVA et al., 2009; SAMPAIO, 2009). A graviola (*Annona muricata* L.) pode ser apontada como uma alternativa de sabor, devido suas propriedades nutricionais e gosto diferenciado, além de colaborar para a ampliação do seu uso no mercado. Além disso, as barras de cereais são muito procuradas pelo consumidor por representarem uma opção de complemento alimentar e por serem produtos fáceis de encontrar e transportar principalmente para aqueles que buscam por uma dieta balanceada e saudável (NUNES et al., 2013; SILVA et al., 2009; PEUCKERT et al., 2010).

Diante desse contexto e do crescente consumo de frutas tropicais, bem como, da importância do aproveitamento dos resíduos produzidos, objetivou-se desenvolver diferentes formulações de barra de cereal adicionada do resíduo sólido da graviola visando avaliar seu potencial antioxidante e sua aceitação sensorial, além de obter um produto nutricionalmente saudável e com potencial funcional.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver diferentes formulações de barra de cereal adicionada do resíduo sólido da graviola visando avaliar seu potencial antioxidante e sua aceitação sensorial, além de obter um produto nutricionalmente saudável e com potencial funcional.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Elaborar e padronizar a farinha do resíduo da graviola;
- ✓ Elaborar formulações de barra de cereal com diferentes concentrações de farinha de resíduo da graviola;
- ✓ Determinar o teor de compostos fenólicos totais, flavonoides totais e atividade antioxidante das barras elaboradas;
- ✓ Avaliar a aceitação sensorial dos produtos desenvolvidos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DE FRUTAS E SUA IMPORTÂNCIA SOCIOAMBIENTAL

O crescimento populacional associado à mudança de hábitos de consumo tem contribuído para a disposição dos resíduos sólidos urbanos a céu aberto, em áreas ou vias públicas e próximo a cursos d'água. Estes eventos contribuem para sérios impactos ambientais e de saúde pública tornando-se necessárias ações que amenizem estes impactos causados pela sua disposição inapropriada (FILHO et al., 2017; SILVA, 2015).

De maneira inevitável os desafios com a problemática ambiental permeiam todas as atividades relacionadas aos processos industriais. Devido à crescente expansão da indústria alimentícia, o surgimento de resíduos ocorre através de processos preparatórios de escolha, seleção e limpeza da matéria-prima, assim como, nas diversas fases do seu processamento, originando uma preocupação com os possíveis destinos desse material, como acontece na manipulação de frutas (BRITO, 2013; EVANGELISTA, 1998; BARROS et al., 2014). Os subprodutos gerados na manipulação de frutas, muitas vezes, não têm um destino característico, pelo fato de necessitam de tratamento adequado até mesmo para o descarte, gerando custos às empresas. Dentre os resíduos mais encontrados destacam-se as cascas, sementes e bagaço (INFANTE et al., 2013).

Ishimoto et al. (2007) afirmam que, aparentemente, o nosso país é um dos mais férteis para o cultivo do desperdício, pois recursos naturais, financeiros, oportunidades e até alimentos são literalmente atirados na lata do lixo, sem possibilidade de retorno. Apesar de apresentarem elevado potencial poluente, Pedrosa et al. (2013), afirma que estes detritos não podem ser considerados como lixo, pois possuem valor econômico agregado e podem ser tratados e aproveitados no próprio setor agroindustrial.

Diversos estudos relatam o aproveitamento de sobras, geradas durante o beneficiamento de frutos e vegetais, para obtenção de produtos com maior valor adjunto, enfatizando a importância da utilização integral dos alimentos, principalmente de origem vegetal, entretanto, existe ainda falta de informação a respeito da composição nutricional de resíduos finais (VERONEZI; JORGE, 2012).

A utilização integral desse material é uma necessidade fundamental para manutenção da biosfera terrestre, visto que estes possuem em sua composição vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas e ainda servem como fonte de proteínas, enzimas e óleos essenciais, passíveis de recuperação e aproveitamento (BRITO 2014; COELHO et al., 2001).

Segundo Rocha et al. (2008), cascas, talos e folhas são boas fontes de fibras e lipídios. As sementes, que na maioria das vezes são descartadas, poderiam ser utilizadas para diminuir o desperdício e contribuir para uma alimentação balanceada já que apresentam bons valores nutritivos (BARROS et al., 2014; KOBORI; JORGE, 2005).

Uma forma de restringir o volume desse lixo é utilizar-se desses produtos para fabricação de farinhas de resíduos do processamento de frutas tropicais. Nessa ocasião, estudos têm sido conduzidos com a finalidade de investigar o valor nutricional desses materiais, medindo a sua utilização eficiente, econômica e segura no desenvolvimento de novos produtos alimentícios e aumentando seu valor agregado (SOUSA et al., 2011).

A constante e crescente necessidade de suprimento de matéria-prima para as indústrias e mercadoria de boa qualidade tem levado ao desenvolvimento de novos produtos obtidos a partir de materiais que antes eram descartados, hoje em dia são reaproveitados e inseridos em formulações onde substituem outros ingredientes, proporcionando produtos de alto teor nutricional, com características desejáveis, além de determinar valor adjunto para as indústrias (BARBOSA et al., 2011).

3.2 BARRA DE CEREAL

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada- RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), preconiza barras de cereal como produtos obtidos a partir de cereais laminados, cilindrados, rolagens, inflados, flocados, extrudados, pré-cozidos e ou por outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos, podendo conter outros ingredientes desde que não descaracterizem os produtos e podem apresentar ainda, cobertura, formato e textura diversos (BRASIL, 2005).

Como a demanda por alimentos nutritivos e seguros cresce mundialmente, as barras de cereais atendem a esta tendência por serem elaboradas a partir da extrusão da massa de cereais de sabor adocicado e agradável, sendo fonte de vitaminas, sais minerais, fibras, proteínas e carboidratos complexos, tendo em vista que a ingestão de

alimentos balanceados é uma maneira de evitar ou mesmo corrigir problemas de saúde como: obesidade, diabetes, desnutrição, cardiopatias, entre outros que tem origem, em grande parte, nos erros alimentares (GUTKOSKI et al., 2007).

Em seu estudo Gutkoski et al. (2007), afirmam que esse tipo de alimento é de fácil consumo, pelo fato de que requerem pouco ou nenhum preparo, sendo classificado como parte da confeitaria e vendidos em embalagens individuais. Bower e Whitten (2000) apontam que as mesmas, foram introduzidas no mercado na década de 90, sendo considerada uma alternativa saudável de doce. Em sua composição apresentam carboidratos, proteínas e gorduras para aumentar o fluxo intestinal e promover a sensação de saciedade, reduzindo a vontade de petiscar entre as principais refeições. Segundo Sousa (2016), as barras de cereais estão disponíveis em diversos tipos, marcas, sabores e composição nutricional, e na maioria das vezes, como fonte de fibras, prontas para promoverem o bom funcionamento do sistema digestivo.

Os principais aspectos considerados na formulação desse produto incluem a escolha do cereal, a seleção do carboidrato adequado (de forma a manter o equilíbrio entre o sabor e o tempo de prateleira), o enriquecimento com vários nutrientes e sua constância no processamento. Também é levado em consideração o valor nutricional, priorizando o alto conteúdo de fibras e baixo conteúdo ou ausência de gordura, porém com alto aporte energético (GUTKOSKI et al., 2007).

Segundo Paiva (2008), a elaboração das barras de cereais ocorre em duas fases: a primeira é a “fase sólida” que é adquirida pela compressão dos grãos (cereais e leguminosas), nozes (castanhas e amêndoas) e frutas secas em um “mix” de combinações; a segunda é a “fase contínua” na qual se adiciona substâncias ligantes, como mel, melado de cana, açúcar mascavo, sacarose, xarope de glicose, açúcar invertido, lecitina, glicerina, pectina, óleos e gordura vegetal entre outros. Além disso, podem ser enriquecidos com vitaminas, minerais, antioxidantes e proteínas de soja e do leite. A Figura 1 aborda um esquema de processamento básico de barras de cereais.

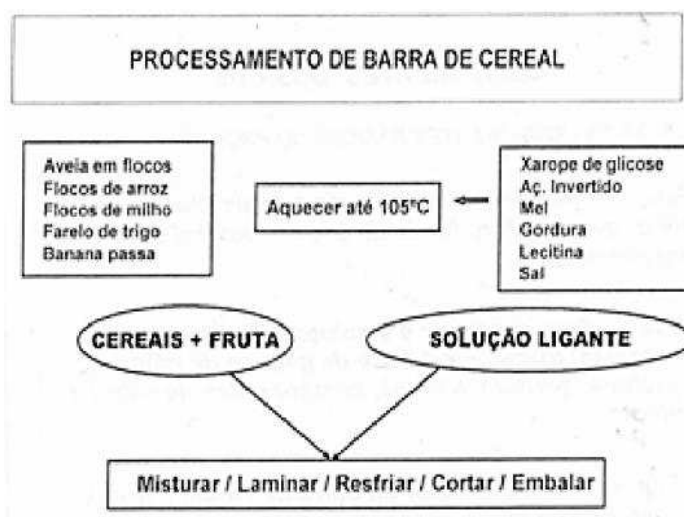


Figura 1 - Esquema do processamento de barra de cereal
Fonte: Cruz e Ruffi (2011)

Gomes e Montenegro (2006) relatam que as características mais marcantes das barras de cereais estão entre o equilíbrio da maciez e da crocância, o equilíbrio da umectância e “mela” (recristalização do açúcar), como também a estabilidade física, sensorial e microbiológica.

Em estudos, Matsuura (2005) explica que é preciso cuidado na combinação dos vários ingredientes da formulação, tendo em vista, que eles se complementem mutuamente em relação ao sabor, textura e características físicas e, sobretudo, no ponto de equilíbrio da umidade relativa.

3.3 GRAVIOLA: CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E NUTRICIONAIS

A graviola é uma planta de origem tropical, da família Annonaceae, espécie *Annona muricata* L. sendo considerada, no Brasil, a segunda anonácea com maior área de cultivo e produção, perdendo apenas para a pinheira (HANSRA et al., 2014; LEMOS, 2014).

Em pesquisas, Sobrinho (2014) relata que a graviola é originária da América Central e do norte da América do Sul e que para chegar até o Brasil, foi introduzida pelos portugueses no século XVI. No território nacional, são encontradas desde o Norte do país até o Estado de São Paulo, mas foi na região semiárida do Nordeste que o cultivo dessas fruteiras teve grande avanço de área, sendo o estado da Bahia o seu maior produtor.

Considerada a fruta mais tropical das anonáceas, apresenta casca verde-escura, polpa branca aromática e sementes negras ou marrons envoltas pela polpa (FREITAS et al., 2013; SACRAMENTO et al., 2003). De acordo Lima, Alves e Filgueiras (2006), seus frutos são compostos por agregado de bagas, cujos componentes carpelares persistem na casca, formados durante todo o seu desenvolvimento, além de exibirem-se na forma de espículas ou pseudo acúleos polposos, podendo apresentar-se de maneira irregular, resultante de falhas na fertilização e frutificação, como observado na Figura 2.



Figura 2- Graviola (*Annona muricata* L.)

Fonte: <http://www.unicompra.com.br/2016/04/graviola-conheca-os-beneficios-e-como-consumir-fruta/>

Costa et al. (2011) ressalta que o gênero *Annona*, tem grande importância devido à sua riqueza em sais minerais, como o cálcio, potássio e magnésio. Possui elevado conteúdo de carboidratos, baixos teores de gorduras e valor proteico nas suas sementes. Em relação à composição química, foi detectada a presença de açúcares, taninos, pectinas e vitamina A, B e C, em estudos já realizados (MACHADO et al., 2015; FREITAS; MORAIS; SILVA, 2017).

Conhecida pelo uso na medicina popular, alguns estudos fitoquímicos apontam o isolamento de alcalóides, acetogeninas, flavonóides e óleos essenciais encontrados em raízes, caule, frutos, folhas e sementes. Quando esmagados, fruto e sementes geralmente têm efeitos contra vermes, parasitas e vírus, além do efeito adstringente, antitérmico, diurético e antidepressivo. Sua casca, raízes e folhas são apontadas como sedativos, antiespasmódicos, anti-inflamatórios, hipotensivos, antidiabética e antitumorais (COSTA et al., 2011; FREITAS; MORAIS; SILVA, 2017).

Por ter uma longa história, suas folhas são consideradas como um fitoterápico antigo muito utilizado pelos indígenas com fins terapêuticos. Atualmente, novas

pesquisas descrevem outra propriedade relacionada ao fruto: sua ação contra células cancerígenas. Isso ocorre devido à presença de compostos secundários, com destaque para os antioxidantes, e das acetogeninas (substâncias ativas da graviola) que são resultantes da combinação de ácidos graxos de longa cadeia, sendo esses responsáveis por inibir o crescimento das células cancerosas, mantendo a integridade das demais células dos tecidos saudáveis (FREITAS; MORAIS; SILVA, 2017; HANSRA et al., 2014). Em dois estudos publicados anteriormente, o pó da fruta graviola e o pó folha / caule demonstraram *in vitro* e *in vivo* (em animais) eficácia contra células de câncer de mama e pâncreas, respectivamente (DAI et al., 2011; TORRES et al., 2012).

A importância socioeconômica de seu cultivo tem aumentado nos últimos anos pela maior procura por frutas tropicais, além da possibilidade do seu uso na indústria farmacêutica e de cosméticos. O interesse dos consumidores em maximizar a saúde através da alimentação, tem impulsionado também a indústria de alimentos ao desenvolvimento de uma variedade de novos produtos funcionais (FREITAS et al., 2013; OLIVEIRA, 2012).

Por conter sabor mais ácido, praticamente toda a sua produção, tem sido transformada em polpa congelada, elaborada para produzir sucos concentrados, néctar, sobremesas, iogurtes, sorvetes e biscoitos (PEREIRA et al., 2011). Vale salientar, que o processamento, além de minimizar perdas pós-colheita, também agrega valor à fruta, podendo se tornar uma alternativa economicamente atrativa, além de se constituir fonte de renda para agricultores do semiárido brasileiro (SANTOS et al., 2014).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa de laboratório de caráter quantitativa e experimental, com intuito de elaborar barras de cereal com a farinha oriunda do resíduo de graviola.

4.2 MATÉRIA-PRIMA

4.2.1 Amostras

As amostras de resíduos de graviola foram coletadas na Indústria de Polpa de frutas NZ Fruit, localizada na Rua Chicó Cazusa, n.181, bairro Radir Pereira, na cidade de Currais Novos – RN, durante o mês de março de 2018. Após a coleta, as amostras foram distribuídas em sacos plásticos e encaminhadas à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Cuité- PB, com o auxílio de uma caixa térmica. Posteriormente, as amostras de resíduo de graviola foram acondicionadas em sacos plásticos estéreis, empacotadas a vácuo e congeladas a -18°C até a utilização para preparação da farinha. As demais matérias-primas, necessárias ao processamento da barra de cereal, foram adquiridas no comércio local na cidade de Cuité – PB.

4.2.2 Obtenção da farinha do resíduo da graviola

O processo de obtenção da farinha foi realizado no Laboratório de Bromatologia (LABROM) da UFCG/Cuité, e se deu por meio da secagem das amostras, já descongeladas, em uma estufa de circulação de ar forçado na temperatura de 60°C durante 24 horas. Em seguida, as amostras foram moídas em moinho e peneiradas com auxílio de uma peneira para obtenção de uma farinha fina e uniforme.

4.3 ELABORAÇÃO DA BARRA DE CEREAL

As barras de cereais foram elaboradas no Laboratório de Técnica Dietética (LATED/UFCG). Foram desenvolvidas três formulações de barras de cereais após realização de testes, com substituição parcial da aveia em flocos pela farinha do resíduo

da graviola, sendo codificadas de BCP- com 0% de farinha do resíduo da graviola (formulação padrão), BG20%- adicionada de 20% de farinha do resíduo da graviola e BG30%- adicionada de 30% de farinha do resíduo da graviola. Para isso, as barras de cereais foram elaboradas conforme metodologia de Morais (2015), com adaptações. Na Tabela 1 estão apresentadas as formulações das barras de cereais obtidas a partir da farinha do resíduo sólido da graviola.

Tabela 1-Formulações das barras de cereais obtidas a partir da farinha do resíduo sólido da graviola.

INGREDIENTES	FORMULAÇÕES		
	BCP0%	BG20%	BG30%
<i>De aglutinação (200g)</i>			
Açúcar mascavo	40g	40g	40g
Mel	150g	150g	150g
Óleo de coco	10g	10g	10g
<i>Secos(200g)</i>			
Aveia em flocos	140g	100g	80g
Farinha do resíduo da graviola	---	40g	60g
Farelo de aveia	13g	13g	13g
Flocos de arroz	20g	20g	20g
Semente de gergelim	10g	10g	10g
Castanha de caju	10g	10g	10g
Amendoim	7g	7g	7g

BCP- com 0% de farinha do resíduo da graviola (formulação padrão), BG20%- adicionada de 20% de farinha do resíduo da graviola e BG30%- adicionada de 30% de farinha do resíduo da graviola. Fonte: Adaptada de Morais (2015).

Para o processamento, todos os ingredientes foram pesados em balança analítica, em seguida foi realizada a preparação do xarope aglutinante através do aquecimento dos ingredientes de aglutinação (mel, açúcar mascavo e óleo de coco) sob agitação, até atingir a temperatura de 100°C. Em continuidade, os ingredientes secos (aveia em flocos, farelo de aveia, flocos de arroz, gergelim, amendoim, castanha de caju e farinha de resíduo da graviola) foram misturados ao xarope aglutinante para formar a massa, que foi distribuída em formas cobertas com papel manteiga, com o auxílio de uma espátula. A massa foi resfriada, naturalmente, e, então, foram desenformadas e cortadas longitudinalmente e transversalmente. As barras foram embaladas em papel alumínio e armazenadas à temperatura ambiente (aproximadamente 25°C) para as análises posteriores. A Figura 3 demonstra o fluxograma da elaboração de barra de cereal a

partir da farinha do resíduo da graviola, com base na metodologia de Moraes (2015), com adaptações.

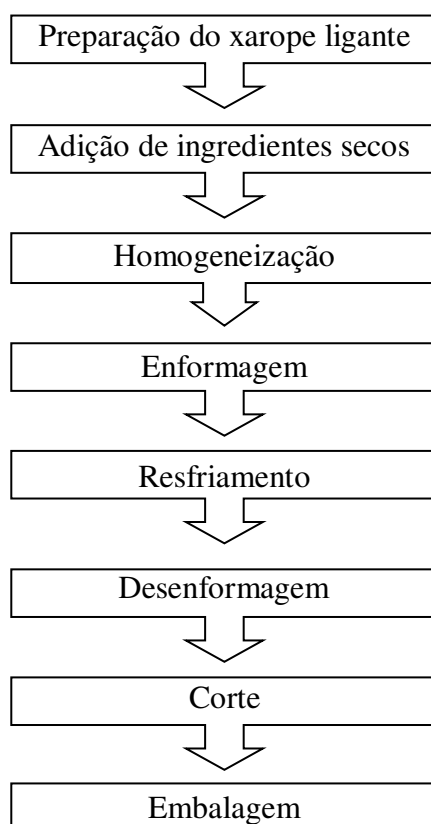


Figura 3- Fluxograma da elaboração de barra de cereal a partir da farinha do resíduo da graviola. Fonte: Moraes (2015), com adaptações.

4.4 ANÁLISES DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E ANTIOXIDANTES DAS BARRAS DE CEREAIS

4.4.1 Determinação do conteúdo de fenólicos totais

Para a determinação do teor de fenólicos totais foi utilizado o método de Folin-Ciocalteu descrito por Singleton et al. (1999) com modificações. Para a reação colorimétrica, uma alíquota de 0,4 mL da solução hidroetanólica da barra de cereal previamente diluída foi adicionada de 2,0 mL de solução aquosa do reativo de Folin-Ciocalteu a 10% e 1,6mL de carbonato de sódio a 7,5%. A mistura foi incubada durante 5 minutos em banho-maria a 50°C para desenvolvimento da cor. As leituras de absorbância foram realizadas em espectrofotômetro (SP – 220 marca Biospectro) a 760 nm, utilizando-se o branco da amostra como referência. A quantificação de compostos

fenólicos totais da amostra foi realizada por meio de uma curva padrão preparada com ácido gálico e expressa como equivalentes de ácido gálico (EAG). As análises foram realizadas em triplicata e os valores apresentados como a média (\pm desvio padrão).

4.4.2 Determinação de Flavonóides Totais

O teor de flavonoides totais foi determinado de acordo com o método proposto por Zhishen; Mengcheng; Jianming (1999). Uma alíquota de 0,5 mL dos extratos foi adicionada a 2 mL de água destilada em um tubo de ensaio. Em seguida, adicionou-se 150 μ L de nitrito de sódio a 5%. Após 5 min, 150 μ L de cloreto de alumínio a 10% foram adicionados e, após 6 min, 1 mL de hidróxido de sódio a 1 M, seguido pela adição de 1,2 mL de água destilada. A absorbância da amostra foi medida a 510 nm usando um espectrofotômetro (BEL Photonics, Piracicaba, São Paulo, Brasil) contra um branco na ausência dos extratos. O teor de flavonóides totais foi determinado usando uma curva padrão de equivalentes de catequina (EC). Os resultados foram expressos em mg equivalentes de catequina (EC) por cem gramas de amostra (mg EC/100 g).

4.4.3 Determinação da atividade antioxidante *in vitro*- Método do radical ABTS

A atividade antioxidante pelo método ABTS foi realizada conforme metodologia descrita por Sariburun et al., (2010) com algumas modificações. O radical ABTS foi formado pela reação da solução ABTS^{•+}7mM com a solução de persulfato de potássio 140mM, incubados a temperatura de 25°C, no escuro durante 12-16 horas. Uma vez formado o radical, foi diluído em água destilada até obter o valor de absorbância de $0,700 \pm 0,020$ a 734nm. A partir de cada extrato, foram preparadas quatro diluições diferentes, em triplicatas. Em ambiente escuro foi transferido uma alíquota de 15 μ L do extrato para tubos de ensaio contendo 1,5 μ L do radical ABTS. A leitura foi realizada após 30 minutos da reação a 734nm em espectrofotômetro (SP- 220 marca Biospectro). O branco da reação foi preparado conforme o procedimento descrito acima, sem adição da amostra. Como referência, foi utilizado o Trolox e os resultados foram expressos em μ M trolox/g de amostra.

4.4.4 Determinação da atividade antioxidante *in vitro*- Método FRAP

Para determinação da atividade antioxidante por meio da redução do ferro-FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power), foi utilizada a metodologia descrita por Benzie e Strain (1996), adaptada por Rockembach et al., (2011). O reagente FRAP foi preparado somente no momento da análise, através da mistura de 11mL de tampão acetato (0,3M, pH: 3,6), 1,1mL de solução TPTZ (10mM em HCl 40mM) e 1,1mL de solução aquosa de cloreto férrico (20mM). Uma alíquota de 200 μ L do extrato previamente diluído foi adicionado a 1800 μ L do reagente FRAP e incubado a 37°C em banho-maria por 30 minutos. Para cada amostra foi realizado um branco, sem adição do extrato. As absorbâncias foram medidas após o tempo de incubação em espectrofotômetro (SP- 220 marca Biospectro) no comprimento de onda de 593nm. Curva de calibração foi feita com Trolox e os resultados expressos em μ mol/g de amostra.

4.5 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada no laboratório de análise sensorial de alimentos (LASA) em cabines individuais com 60 provadores semi treinados (alunos, funcionários e professores da UFCG) selecionados com base no hábito de consumir barras de cereais e não apresentar algum tipo de alergia ou intolerância aos ingredientes adicionados na formulação. Seguindo a Resolução nº 466, de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), cada provador recebeu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), o qual esclarecia que a identidade de cada participante seria mantida em sigilo e relatava os riscos e benefícios que o presente estudo poderia trazer para o indivíduo.

Após assinatura do TCLE, os avaliadores receberam três amostras de barras de cereais dispostas em uma bandeja de cor branca, codificadas com números aleatórios de três dígitos, padronizadas e servidas simultaneamente e de forma aleatória, em temperatura ambiente. Juntamente, um copo de água e o formulário da avaliação sensorial. E logo após, foram orientados a provarem as amostras da esquerda pra direita e fazer uso da água entre uma degustação e outra, para a remoção do sabor residual.

Os formulários entregues permitiram que o provador avaliasse a aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, por meio do teste de aceitação (Apêndice B), no qual era possível conferir notas aos atributos em uma escala hedônica estruturada com 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).

Em conjunto com o teste de aceitação, avaliou-se a intenção de compra por meio de 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), conforme o Apêndice B.

Também foi calculado o índice de aceitabilidade (IA) das barras de cereais, adotando a seguinte equação (1):

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

Na qual, A= nota média obtida para o produto e B= nota máxima dada ao produto. O IA com boa repercussão têm sido considerado $\geq 70\%$ (DUTCOSKY, 2013).

A análise sensorial foi realizada após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFCG sob o número CAAE: 84319318.0.0000.5182, número do parecer: 2.618.956 (Anexo A), conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012).

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico dos dados foi utilizado o programa Sigma Stat, empregando-se a análise de variância (ANOVA) e o teste de medias de *Tukey* com nível de segurança de 95%.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 COMPOSTOS BIOATIVOS E ANTIOXIDANTES DAS BARRAS DE CEREAIS

Os resultados para o teor de compostos fenólicos totais, flavonoides totais e atividade antioxidante (FRAP e ABTS) das barras de cereais podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 – Compostos fenólicos totais, flavonoides totais e atividade antioxidante de barras de cereais.

	BCP	BG20%	BG30%
Fenólicos Totais (mg EAG/100g)	590±0,00 ^c	779,2±0,00 ^a	779,2±0,00 ^a
Flavonóides Totais (mg EC/100g)	27,96±0,00 ^c	34,3±0,00 ^b	35,9±0,00 ^a
Atividade Antioxidante			
FRAP (µmol TE/g)	0,08±0,00 ^c	0,08±0,00 ^b	0,09±0,00 ^a
ABTS (µmol TE/g)	1,88±0,00 ^c	2,78±0,00 ^a	2,70±0,00 ^b

BCP: barra de cereal padrão; BG20%: barra de cereal adicionada de 20% de farinha de resíduo da graviola; BG30%: barra de cereal adicionada de 30% de farinha de resíduo da graviola; EAG: Equivalente ácido gálico; EC: Equivalente catequina; ET: equivalente trolox. Médias ±desvio padrão com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de *Tukey* ($p>0,05$).

O teor de fenólicos totais das barras de cereais variou de 590 a 779,2 mg/100g (Tabela 2). Pode-se observar que as barras de cereais adicionadas da farinha do resíduo de graviola apresentaram os maiores valores de fenólicos totais não diferindo ($p>0,05$) entre si. No entanto, a adição da farinha do resíduo de graviola (BG20 e BG30%) aumentou consideravelmente ($p<0,05$) o conteúdo de fenóis totais quando comparado a barra de cereal padrão. Machado (2018) desenvolveu barras de cereais adicionadas com farinha da casca de uva (10, 15 e 20% de farinha da casca da uva) e encontrou valores de compostos fenólicos totais variando de 32,23 a 245,26 mg/100g. Apesar dos resultados relatados por Machado (2018), serem menores do que os deste estudo, foi possível observar que a elevação do teor de fenólicos totais aconteceu à medida que foram aumentadas as porcentagens da farinha de casca de uva nas barras, apresentando a quantidade de 245,26 mg/100g de fenólicos totais na barra elaborada com 20% de farinha, corroborando com o observado neste estudo. Esses resultados demonstram que

a adição de resíduo de frutas como uva e graviola aumentam o conteúdo de fenóis totais em produtos como barra de cereal, confirmando, dessa forma, a importância de utilizar o resíduo de frutas como forma de aumentar o valor nutricional desses produtos, bem como, diminuir o acúmulo de lixo orgânico no ambiente.

Santos, Storck e Fogaça (2014), também encontraram valores inferiores de polifenóis totais em comparação ao presente estudo, observados em biscoitos com farinha da casca de limão. Os valores variaram de 36,9 a 99,1 mg/100g em três formulações de biscoito (0, 5 e 10% de farinha da casca de limão), com quantidade para fenólicos totais de 99,1mg/100g no biscoito elaborado com 10% de farinha da casca de limão. Resultados inferiores também foram apresentados por Santos (2018), que avaliou o teor de fenólicos totais em biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de araçá-amarelo. O teor variou de 0,87 a 2,71 mg/100g em quatro formulações de biscoitos (Padrão- 0%, 15%, 12,5% e 15% de farinha de araçá-amarelo), com teor de 2,71 mg/100g no cookie com 15% de farinha de araçá- amarelo.

Com relação ao teor de flavonoides totais os valores médios variaram de 27,96 a 35,9 mg/100g (Tabela 2). Verificou-se que o teor de flavonoides totais aumentou ($p < 0,05$) à medida que se adicionou maior quantidade da farinha de resíduo da graviola (G30%), diferindo significativamente das demais formulações (BCP e BG20%). Souza (2017) avaliou a quantidade de flavonoides totais em biscoitos com diferentes concentrações de farelo de arroz (0, 25, 50, 75, 100%). As quantidades encontradas foram muito inferiores aos resultados deste estudo, variando de 0,009 a 0,015 mg/100g, demonstrando dessa maneira que o resíduo da graviola contém uma vasta quantidade de flavonoides. Bernardes, Pessanha e Oliveira (2010), abordam em suas pesquisas que os flavonoides são compostos fenólicos que estão presentes em frutas, vegetais e cereais e quando consumidos conferem ao organismo ação antioxidante, anti-inflamatória, anti-tumoral, anti-alérgica, anti-viral, contribuindo para redução de doenças crônicas e degenerativas (PEREIRA; CARDOSO, 2012; CHO et al., 2013).

Com relação à atividade antioxidante os valores encontrados nas barras pelo método FRAP variaram de 0,08 a 0,09 $\mu\text{mol/g}$. Observou-se que a barra de cereal com maior concentração da farinha do resíduo da graviola possui maior atividade antioxidante (G30%), diferindo significativamente das demais barras de cereais (BCP e BG20%). Santos (2017) elaborou uma única formulação de barra de cereal adicionada de farinha de maracujá com casca e albedo do fruto. A avaliação do seu potencial

antioxidante resultou em um valor de 47,42 $\mu\text{mol/g}$, mostrando-se superior às encontradas neste estudo.

No que diz respeito aos valores encontrados pelo método ABTS, a variação ocorreu de forma significativa, com médias entre 1,88 a 2,78 $\mu\text{mol/g}$. Todas as barras de cereais diferiram ($p < 0,05$) entre si para a atividade antioxidante ABTS. No entanto, a barra de cereal adicionada de 20% de farinha de graviola (G20%) apresentou a maior atividade antioxidante ABTS comparada às demais formulações. Machado (2018) avaliou a atividade antioxidante das barras de cereais adicionadas com farinha da casca de uva (FCU), através do método ABTS. A atividade antioxidante encontrada foi superior aos resultados deste estudo, variando de 3,19 a 9,33 $\mu\text{mol/g}$, com quantidade de 9,33 $\mu\text{mol/g}$ para a formulação 20%.

A atividade antioxidante em biscoitos com diferentes concentrações de farinha de araçá-amarelo encontrada por Santos (2018) também foi superior às encontradas neste estudo, variando 71,04 a 126,73 $\mu\text{m/g}$. Vale ressaltar que a maior quantidade de farinha de araçá-amarelo (15%) ocasionou a elevação da atividade antioxidante dos biscoitos (126,73 $\mu\text{m/g}$), resultado contrário ao encontrado neste estudo.

Resultados superiores (1,56 a 5,15 $\mu\text{mol/g}$) também foram encontrados por Lima (2015), que produziu biscoitos com farinha de inhame enriquecida com farinha de semente de uva (controle- 0% de farinha de semente de uva, A- 25% de farinha de semente de uva e B- 50% de farinha de semente de uva), sendo que a formulação B foi a que apresentou maior atividade antioxidante (5,15 $\mu\text{mol/g}$).

5.2 ANÁLISE SENSORIAL DAS BARRAS DE CEREAIS

Na Tabela 3 encontram-se os resultados da avaliação sensorial com as notas médias e intenção de compra para as barras de cereais elaboradas.

Tabela 3 – Média das notas obtidas para o teste de aceitabilidade e intenção de compra das barras de cereais elaboradas.

Atributos	BCP	BG20%	BG30%
Aparência	7,8±1,29	7,8±1,05	7,8±1,33
Cor	7,5±1,40	7,8±1,04	7,8±1,30
Aroma	7,4±1,36	7,4±1,29	7,5±1,25
Sabor	7,5±1,09	7,0±1,68	7,2±1,50
Textura	7,6±1,25	7,4±1,43	7,4±1,42
Avaliação Global	7,6±0,89	7,4±1,32	7,4±1,35
Intenção de compra	4,0±0,900	3,7±1,15	3,8±1,23

BCP: barra de cereal padrão; BG20%: barra de cereal adicionada de 20% de farinha de resíduo da graviola; BG30%: barra de cereal adicionada de 30% de farinha de resíduo da graviola. *Médias ± desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste *Tukey* ($p < 0,05$). Fonte: Própria autora (2019).

Com base nos resultados obtidos é possível observar que não houve diferença significativa em nenhum dos atributos sensoriais avaliados nas 3 formulações (BCP, BG20% e BG30%). As médias apresentam-se entre 7,0 a 7,8, recebendo notas iguais a 7,8 para aparência, 7,5 a 7,8 para cor, 7,4 a 7,5 para aroma, 7,0 a 7,5 para sabor, 7,4 a 7,6 para textura e 7,4 a 7,6 para avaliação global (Tabela 3). Isto demonstra que a adição da farinha do resíduo de graviola não alterou sensorialmente nenhum dos atributos recebendo notas satisfatórias que estão entre o termo hedônico “gostei moderadamente”.

Resultados similares ao do presente estudo foram encontrados por Morais (2015), que desenvolveu barras de cereais utilizando a farinha da entrecasca da melancia, com notas para aparência (7,48- 6,74), cor (7,18- 6,86), aroma (7,38- 6,84), sabor (7,26- 7,20), textura (7,20- 7,00) e avaliação global (7,44- 7,18), demonstrando com os resultados apresentados que a adição da farinha não foi percebida pelos julgadores. De acordo com Morais (2015), o teste de aceitação por escala hedônica pode medir, com nível de segurança, o grau de gostar e a aceitar de um produto, sendo possível indicar através dos resultados desses testes, se o produto tem potencial para se tornar sucesso no mercado.

Czaikoski et al. (2016), apresentou resultados inferiores ao desenvolver barras de cereais com farinha de ameixa. As notas médias para o teste de aceitação variaram de 5,00 a 6,86, que correspondem ao grau de preferência “indiferente” a “gostei regularmente”. Foram elaboradas quatro formulações das barras de cereais com diferentes concentrações de farinha de ameixa (F1- 0%, F2- 15% da farinha de ameixa, F3- 30% da farinha de ameixa e F4- 45% da farinha de ameixa). A formulação mais aceita pelos provadores foi a F2 com 15% da farinha de ameixa com média de 6,86.

Os resultados apresentados na avaliação sensorial das barras de cereais formuladas com casca e sementes de goiaba por Roberto et al. (2015), também apresentam-se inferiores aos encontrados nesse estudo, com médias de 5,06 a 5,96 para atributos de cor, aroma, sabor, textura e avaliação global.

Silva, Santos e Costa (2016) elaboraram barras de cereais a base de farinha de banana verde processada e industrializada e os resultados encontrados se assemelham aos deste estudo com notas entre 6,9 a 7,6, sem variações estatísticas para as cinco formulações (1- Padrão, 2- 50% da farinha comercial, 3- 50% da farinha processada, 4- 100% da farinha comercial, 5- 100% da farinha processada). As médias observadas ficaram entre os termos “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

O mesmo ocorreu com relação à intenção de compra, as barras de cereais não apresentaram diferença significativa entre si, recebendo médias entre 3,7 a 4,0 (Tabela 3), classificando-se entre os termos hedônicos “talvez comprasse/talvez não comprasse” e “possivelmente compraria”, respectivamente. O que comprova que é possível a comercialização das barras de cereais com farinha do resíduo da graviola.

Os resultados para o IA (Índice de Aceitabilidade) das barras de cereais elaboradas estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 4 – Índice de aceitabilidade (IA) das barras de cereais elaboradas

Atributos	BCP	BG20%	BG30%
Aparência	87	87	87
Cor	84	87	88
Aroma	83	83	84
Sabor	84	78	80
Textura	85	83	83
Avaliação Global	85	82	82

BCP: barra de cereal padrão; BG20%: barra de cereal adicionada de 20% de farinha de resíduo da graviola; BG30%: barra de cereal adicionada de 30% de farinha de resíduo da graviola; Fonte: Própria autora (2019).

Todas as barras de cereais obtiveram índices de aceitabilidade semelhantes em todos os atributos, sendo bem aceitas pelos avaliadores com média entre 78-88%. Segundo Dutcosky (1996) a repercussão é favorável quando o índice de aceitabilidade for $\geq 70\%$, sendo assim, pode-se afirmar que a adição da farinha de graviola em diferentes concentrações nas barras de cereais não interferiu na aceitabilidade dos atributos avaliados.

6 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos é possível constatar que a farinha do resíduo sólido da graviola apresenta uma boa quantidade de composto fenólicos, de flavonoides totais e atividade antioxidante nas barras de cereais, tornando-se uma ótima alternativa para o desenvolvimento de novas fontes alimentício devido a importância desses componentes para o organismo.

As barras de cereais foram bem aceitas em todas as formulações demonstrando que a farinha do resíduo não alterou sensorialmente nenhum dos atributos, com médias para índice de aceitabilidade superior a 70%, obtendo assim, repercussão favorável.

Diante dos resultados do presente estudo, nota-se que o aproveitamento do alimento em sua forma integral, é uma alternativa viável devido à vasta quantidade de componentes de importância bioativa neste material, e que a utilização da farinha da graviola é uma alternativa promissora na elaboração de barras de cereais possuindo chances de ser inserida no mercado. Para tanto, ainda faz-se necessário a realização de novas pesquisas na área de tecnologia de alimentos sobre uso da farinha do resíduo sólido da graviola com a finalidade de obter maiores conhecimentos a respeito do produto, além de promover o desenvolvimento de outras fontes alimentícias utilizando a mesma.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. R.; BELTRAME, S. C.; BRAGATTO, M. M.; DÉBIA, P. J. G.; BOLANHO, B. C.; DANESI, E. D. G. Avaliação da composição e dos parâmetros tecnológicos de farinhas produzidas a partir de subprodutos agroindustriais. **Revista Tecnológica**, Maringá, v. 20, n. 1, p. 21-28, 2011.
- BARROS, F. K. T.; SOUSA, M. M. A.; SANTOS, S. E. B.; RODRIGUES, M. C. P. Análise Sensorial e Elaboração de Biscoito Amanteigado Adicionado de Farinha de Maracujá (*Passiflora Edulis*). In: Congresso Brasileiro de Engenharia Química-COBEQ, 20., 2014, Florianópolis/SC. **Anais [...]**. São Paulo: Blucher, 2015, p. 4886-4893.
- BENZIE, I. F.; STRAIN, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidante power": the FRAP assay. **Analytical Biochemistry**, vol. 239, p.70-76, 1996.
- BERNARDES, N. R.; PESSANHA, F. F.; OLIVEIRA, D. B. Alimentos funcionais: Uma breve revisão. **Ciência e Cultura – Rev. Cient. Multid**, v. 6, n. 2, p. 11-19, 2010.
- BOWER, J.A.; WHITTEN, R. Sensory characteristics and consumer linking for cereal bar snack foods. **Journal of Sensory Studies**, v. 15, n.3, p.327-345, 2000.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial União**, Brasília, DF, 23 set. 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 dez. 2012.
- BRITO, P. N. **Produção de ácido gama-poliglutâmico: estudo e otimização do processo utilizando resíduos agroindustriais**. 2013, 64f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2014.
- SOUZA C. B. **Desenvolvimento e avaliação do potencial antioxidante de biscoitos elaborados com farelo de arroz**. 2017, 128f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia de Alimentos)- Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2017.
-
- COELHO, M. A. Z.; LEITE, S. G. F.; ROSA, M. F.; FURTADO, A. A. L. Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais: Produção de Enzimas a Partir da Casca de Coco Verde. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 3342, jan./jun. 2001.

COSTA, E. V.; DUTRA, L. M.; JESUS, H. C. R.; NOGUEIRA, P. C. L.; MORAES, V. R. S.; SALVADOR, M. J.; PRATA, A. P. N. Composição química e atividade antimicrobiana do óleo essencial das folhas de *Annona vepretorum* Mart. (Annonaceae). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 34., 2011, Florianópolis. **Anais** [...]. São Paulo: Editorial, 2011, p. 1887- 1893.

CHO, J. G.; SONG, N. Y.; NAM, T. G.; SHRESTHA, S.; PARK, H. J.; LYU, H. N.; KIM, D. O.; LEE, G.; WOO, Y. M.; JEONG, T. S.; BEAK, N. I. Flavonoids from the Grains of C1/R-S Transgenic Rice, the Transgenic *Oryza sativa* spp. japonica, and Their Radical Scavenging Activities. **J. Agric. Food Chem**, v. 61, n. 43, p. 10354–10359, 2013.

CRUZ, C. L. C. V.; RUFFI, C. R. G. **Curso “Tecnologia de barras de cereais”**. Campinas: Cereal Chocotec/ITAL, 2011.

CZAIKOSKI, A.; CZAIKOSKI, K.; BEZERRA, J. R. M. V.; RIGO, M.; TEXEIRA, A. M. Avaliação físico-química e sensorial de barras de cereais com adição de farinha de ameixa (*Prunus salicina*). **Ambiência- Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, Guarapuava (PR), v.12, n.2, p. 647 – 654, maio/ago. 2016.

DAI, Y.; HOGAN, S.; SCHMELZ, E. M, JU, J. H, CANNING, C., ZHOU, K. Selective growth inhibition of human breast câncer cells by graviola fruit extract *in vitro* and *in vivo* in volving downregulation of EGFR expression. **Nutrition and Cancer**, v.63, n. 5, p.795–801, 2011.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013, 531p.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1998, p. 674.

FILHO, O. S.; AGUIAR, A. C. M.; SILVA, E. C. R.; PEREIRA, T. C.; FERREIRA, J. A.; BORGES, A. C. Projeto Estiva: uma iniciativa de gestão de resíduos sólidos urbanos em comunidades de baixa renda. **Revista ELO - Diálogos em Extensão**, v. 06, n. 03, p. 23-32, 2017.

FREITAS, A. L. G. E.; VILASBOA, F. S.; PIRES, M. M.; JOSÉ, A. R. S. Caracterização da produção e do mercado da graviola (*Annonamuricata* L.) no estado da Bahia. **Informações Econômicas**, SP, v. 43, n. 3, p. 23-34, maio/jun. 2013.

FREITAS, E. C.; MORAES, M. O. B.; SILVA, A. C. M. Metabólitos Secundários Presentes na *Annonamuricata* L e suas Propriedades Nutricionais e Funcionais em Oncologia. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v.11. n.61. p.19-22. Jan./Fev. 2017.

GARCIA, D. M.; ALENCAR, U. R.; MOTA, B. G.; BORGES, I. R.; SOUZA, P. O. Determinação de características tecnológicas de farinhas produzidas a partir de resíduos de polpas de mamão, melão e goiaba e sua utilização na elaboração de biscoitos tipo

cookies. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**, v.4, n.1, p. 29-41, jan/jun 2017.

GOMES, C. R.; MONTENEGRO, F. M. **Curso de tecnologia de barras de cereais**. Campinas: ITAL, 2006.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n.2, p. 355-363, abr.-jun 2007.

HANSRA, D. M.; Silva, O.; MEHTA, A.; AHN, E. Patient with metastatic breast câncer achieves stable disease for 5 yearson graviola and xeloda after progressing on multiple lines of therapy. **Advances in BreastCancerResearch**. vol. 3, n. 3, p. 84, 2014.

INFANTE, J.; SELANI, M.M.; TOLEDO, N.M.V.; SILVEIRA-DINIZ, M.F.; ALENCAR, S.M.; SPOTO, M.H.F. Atividade antioxidante de resíduos Agroindustriais de Frutas tropicais. **Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr.**, Araraquara, v. 24, n. 1, p. 87-91, jan./mar. 2013.

ISHIMOTO, F. Y.; HARADA, A. I.; BRANCO, I. G.; CONCEIÇÃO, W. A. S.; COUTINHO, M. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passifloraedulis* f. var. *favicarpa*Deg.) para produção de biscoitos. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 9, n. 2, p. 279-292, 2007.

KOBORI, C. N.; JORGE, N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.9, n.5, p.1008-1014, 2005.

LEMOS, E. E. P. A produção de anonáceas no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, vol. 36, edição especial, p. 077-085, 2014.

LIMA, A.; VIEIRA, L. M.; SILVA, M. J. M.; SOUSA, S. B. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Ciências Agrotécnicas**. Lavras-MG, v. 35, n. 3, p. 554-559, 2011.

LIMA, M. C.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Mudanças relacionadas ao amaciamento da graviola durante a maturação pós-colheita. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 41, n. 12, p. 1707-1713, 2006.

LIMA, T. S. Desenvolvimento e análise de biscoito sem glúten com farinha de inhame enriquecido com farinha de semente de uva. 2015. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

MACHADO, I. P; FERREIRA, A. E. S.; MACHADO, A. K. T.; DELMIRO, T. M.; MEDEIROS, M. F. D. Secagem em Leito de Jorro da Polpa de Graviola com Adição de Leite. Efeito das Variáveis de Operação Sobre a Taxa de Produção e Umidade do Pó.

Congresso Brasileiro de Engenharia Química. 20., 2015. Florianópolis, SC. **Anais [...]**. São Paulo: Blucher, 2015, p. 5902-5909.

MACHADO, A. M. R. **Utilização da farinha da casca de uva como ingrediente no desenvolvimento de barras de cereias**. 2018. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Instituto de Química, Universidade federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

MAKRIS, D. P.; BOSKOU, G.; ANDRIKOPOULOS, N. K. Polyphenolic content and in vitro antioxidant characteristics of wine industry and other agri-food solid waste extracts. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 2, p. 125- 132, 2007.

MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais**. 2005. 138 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MENEZES, C. R.; DURRANT, L. R. Xilooligossacarídeos: produção, aplicações e efeitos na saúde humana. **Ciência Rural**, v. 38, n.2, p. 587, 2008.

MIRANDA, V. A. M.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUERÊDO, R. M. F.; SANTOS, D. C. Viscosidade aparente de polpas de graviola com diferentes concentrações. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n. Especial, p. 363-374, 2011.

MORAIS, J.L. **Desenvolvimento e caracterização físico-química, sensorial e microbiológica de produtos alimentícios obtidos a partir da farinha da entrecasca de melancia**. 2015. 85f. Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2015.

NASCIMENTO FILHO, W. B; FRANCO, C. R. Avaliação do Potencial dos Resíduos Produzidos Através do Processamento Agroindustrial no Brasil. **Rev. Virtual Quim.**, v.7, n.6, p. 1968-1987, 2015.

NUNES, J. S.; MOREIRA, I. S.; OLIVEIRA, T. W. N.; FEITOSA, M. K. S. B.; CASTRO, D. S. 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, J. S. **Aplicação dos resíduos industriais do processamento de polpa de frutas na formulação de cosmético esfoliante**. 2018. 47f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Química) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

OLIVEIRA, A. M. **Desenvolvimento de bebida láctea sabor graviola com potencial atividade funcional**. 2012, 99f. Tese (Doutorado em Nutrição) - Programa de Pós-Graduação em Nutrição, CCS, Universidade federal de Pernambuco, Recife, 2012.

PAIVA, A. P. **Estudo tecnológico, químico, físico-químico e sensorial de barras alimentícias elaboradas com subprodutos e resíduos agroindustriais**. 2008, 131f.

Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade de Lavras, Minas Gerais, 2008.

PEDROSA, T.D.; FARIAS, C. A. S.; PEREIRA, R. A.; FARIAS, E. T. R. Monitoramento dos parâmetros físico-químicos na compostagem de resíduos agroindustriais. **Nativa Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 01, n. 01, p. 44-48, out./dez., 2013.

PEREIRA, M. C. T.; NIETSCHE, S.; COSTA, M. R.; CRANE, J. H.; CORSATO, C. D. A.; MIZOBUTZI, E. H. Anonáceas: pinha, atemoia e graviola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 264, p. 1-5, set./out. 2011.

PEREIRA, R. J.; CARDOSO, M. G. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. **J. of Biot. and Biod**, v. 3, n. 4, p. 146-152, 2012.

PEUCKERT, Y. P.; VIEIRA, V. B.; HECKTHEUER, L. H. R.; MAEQUES, C. T.; ROSA, C. S. 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.

QAZI, A. K.; SDDIQI, J. A.; JAHAN, R.; CHAUDHARY, S.; WALKER, L. A.; SAYED, Z.; JONES, D. T.; BATRA, S. K.; MACHA, M. A. Emerging therapeutic potential of graviola and its constituents in cancers. **Carcinogenesis**, v. 39, n. 4, p. 522-533, 2018.

ROBERTO, B. S.; SILVA, L. P.; MACAGNAN, F. T.; BIZZANI, M.; BENDER, A. B. B. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais formuladas com casca e semente de goiaba. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 74, n. 1, p. 39-48, 2015.

ROCHA, S.A.; LIMA, G. P. P.; LOPES, A. M.; BORGUINI, M. G.; CICCONE, V. R.; BELUTA, I. Fibras e lipídios em alimentos vegetais oriundos do cultivo orgânico e convencional. **Revista Simbiologias**, v.1, n.2, p.1-9, Nov/2008.

ROCKENBACH, I. I.; GONZAGA, L. V.; RIZELIO, V. M.; GONÇALVES, A. E. S. S.; GENOVESE, M. I.; FETT, R. Phenolic compounds and antioxidante activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinífera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. **Food Research International**, v. 44, p. 897-901, 2011.

RORIZ, R.F.C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das centrais de abastecimento do Estado de Goiás s/a para alimentação humana**. 2012. 158 f Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goias, Goiânia, 2012.

SANTOS, D. C.; MOREIRA, A. S.; OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, Y. M. G. Elaboração de bebida tipo néctar de graviola adoçada com mel de *Apis melífera*. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. **Revista Caatinga**, Mossoró, vol. 27, n. 4, pp. 216-225, outubro-dezembro, 2014.

SANTOS, D. S. D.; STORCK, C. R.; FOGAÇA, A. O. Biscoito com adição de farinha de casca de limão. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 123-135, 2014.

SANTOS, L. S. **Caracterização química e atividade antioxidante da barra de cereal caseira de maracujá**. 2017. 35 f. Monografia (Graduação em Nutrição) - Departamento de nutrição- Universidade Federal de Juiz de Fora, Governador Valadares- MG, 2017.

SANTOS, R. F. **Aproveitamento de frutas nativas para elaboração de farinhas e incorporação em biscoitos tipo *cookies***. 2018. 88 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.

SAMPAIO, C. R. P. **Desenvolvimento e estudo das características sensoriais e nutricionais de barras de cereais fortificadas com ferro**. 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil, 2009.

SENA, R. F.; NUNES, M. L. Utilização de resíduos agroindustriais no processamento de rações para carcinicultura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.7, n2, p. 94-102, 2006.

SARIBURUN, E.; SAHIN, S.; DEMIR, C.; TURKBEN, C.; UYLASER, V. Phenolic content and antioxidante activity of raspberry and blackberry cultivars. **Journal of Food Science**, v.75, p.328-335, 2010.

SILVA, C. E. N.; SANTOS, V. A. C.; COSTA, D. P. S. Produção e avaliação sensorial de barras de cereais a base de farinha de banana verde. **Revista do Agronegócio – Reagro**, Jales, v. 5, n. esp., p. 76 – 86, dez. 2016.

SILVA, I. Q.; OLIVEIRA, B. C. F.; LOPES, A. S.; PENA, R. S. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 2, p. 321-329, 2009.

SILVA, C. E. F.; SILVA, I. C. C.; GOIS, G. N. S. B.; ALMEIDA, R. M. R. G.; ABUD, A. K. S. Avaliação das condições de pré-tratamento e hidrólise enzimática do resíduo do processamento de graviola visando a obtenção de etanol 2g. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Química- COBEQ, 20., 2014, Florianópolis/SC. **Anais [...]**. São Paulo: Blucher, 2015, p. 1131-1138.

SILVA, L. U. **Disposição final de resíduos sólidos e a responsabilidade dos geradores e do poder público**. 2015, 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

SINGLETON, V.L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**. Vol.299, p. 152-178, 1999.

SOBRINHO, R. B. Produção íntegra de anonáceas no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Joboticabal, vol.36, edição especial, p. 102-107, 2014.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; SILVA, M. J. M.; LIMA, A. Caracterização Nutricional e Compostos Antioxidantes em Resíduos de Polpas de Frutas Tropicais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 3, p. 554-559, 2011.

SOUSA, M. M. M. **Desenvolvimento de barra alimentícia adicionada de café: estudo de marketing**. 2016, 108p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras Lavras- UFLA, Lavra- MG, 2016.

TORRES, M. P.; RACHAGANI, S.; PUROHIT, V.; PANDEY, P.; JOSHI, S.; MOORE, E. D.; JOHANSSON, S. L.; SINGH, P. K.; GANTI, A. K.; BATRA, S. K. Graviola: a novel promising natural-derived drug that inhibits tumorigenicity and metastasis of pancreatic cancer cells *in vitro* and *in vivo* through altering cell metabolism. **Cancer Letters**, v. 323, n. 1, p. 29–40, 2012.

VERONEZI, C. M; JORGE, N. Aproveitamento de sementes de abóboras (*Cucurbita* sp) como fonte alimentar. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.1, p.113-124, 2012.

ZHISHEN, J.; MENGCHENG, T.; JIANMING, W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals, **Food Chemistry**, v. 64, p. 555–559, 1999.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Ficha de avaliação sensorial

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

TESTE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA

Idade: _____ **e-mail:** _____ **Fone:** _____

Escolaridade: _____ **Data:** _____

Você está recebendo 03 amostras codificadas de barra de cereal adicionada de resíduo de graviola. 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 de 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			
Cor			
Aroma			
Sabor			
Consistência			
Avaliação Global			

Agora indique sua atitude de compra 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			

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado a participar de um estudo intitulado **“APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DE RESÍDUO SÓLIDO DA GRAVIOLA (*Annona muricata* L.) NA ELABORAÇÃO DE BARRA DE CEREAL E AVALIAÇÃO DO SEU POTENCIAL ANTIOXIDANTE”** que tem como objetivo desenvolver diferentes formulações de barra de cereal adicionada do resíduo sólido da graviola visando avaliar seu potencial antioxidante durante o período de armazenamento, além de obter um produto nutricionalmente mais saudável.

Procedimentos a serem realizados

Inicialmente será realizada uma explicação ao avaliador sobre a análise que será realizada, tipo de amostra, ficha de análise sensorial utilizada e será entregue o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) no qual o avaliador deverá ler, assinar e ficar com uma via. Após, serão ofertadas amostras de barras de cereais com adição de farinha de resíduo de graviola. Será solicitado que você as prove, preencha na ficha a sua resposta com relação às características sensoriais (sabor, odor, cor, textura e aparência) dos produtos oferecidos.

Coleta de Dados

Os dados serão coletados através do preenchimento da ficha de avaliação sensorial após o preenchimento do avaliador ao provar a amostra ofertada.

Riscos possíveis e benefícios esperados

Você não é obrigado a participar deste projeto. No caso de recusa você não terá nenhum tipo de prejuízo. A qualquer momento da pesquisa você é livre para retirar-se da mesma.

No caso de aceite, fica claro que as amostras de barras de cereais com adição de farinha de resíduo de graviola ofertadas são seguras e de boa qualidade, não havendo prejuízos ou riscos a sua saúde. Como critério de inclusão para participar da análise sensorial serão convidados consumidores de barras de cereais. Os critérios de exclusão são: indivíduos que não goste de graviola, de barra de cereal ou tenha algum tipo de alergia aos ingredientes adicionados nas formulações. Não haverá benefício financeiro pela sua participação e nenhum custo para você. Você não terá benefícios diretos, entretanto, ajudará a comunidade científica na construção do conhecimento sobre as características sensoriais (cor, sabor, aroma, aparência, etc.) de um novo produto.

Confidencialidade

O material coletado e os seus dados serão utilizados somente para esta pesquisa e ficará armazenado na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité – UFCG/Centro de Educação e Saúde/ Unidade Acadêmica de Saúde/ Curso de Nutrição/ Sítio Olho d'água da Bica, s/n, CEP: 58175-000, sala 15, por um período de 5 anos sob a responsabilidade Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera.

A pesquisadora responsável pelo estudo é a Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, Campus Cuité. Em qualquer etapa do estudo você terá acesso ao pesquisador responsável pelo estudo para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Utilização dos dados obtidos

Os dados obtidos com esta pesquisa serão publicados em revistas científicas reconhecidas. Os seus dados serão analisados em conjunto com os de outros participantes, assim, não aparecerão informações que possam lhe identificar, sendo mantido o sigilo de sua identidade. Este estudo obteve aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP, do Hospital Universitário Alcides Carneiro - HUAC, situado a Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n, São José, CEP: 58401 – 490 Campina Grande-PB, Tel: 2101 – 5545 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br, com protocolo n°

Contato com a pesquisadora:

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité. E-mail: vanessa.bordinviera@gmail.com Fone: (96) 99157-3777. Angela Maria da Silva – Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité. E-mail: ginhamaria@hotmail.com Fone: (84) 99644-7529

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo intitulado “APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DE RESÍDUO SÓLIDO DA GRAVIOLA (*Annona muricata* L.) NA ELABORAÇÃO DE BARRA DE CEREAL E AVALIAÇÃO DO SEU POTENCIAL ANTIOXIDANTE”. Ficaram claros para mim quais são os objetivos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo

e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Assinatura do participante

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura da pesquisadora responsável pelo estudo

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera

Assinatura da pesquisadora colaboradora do estudo

Discente Angela Maria da Silva

Cuité – PB, _____ de _____ de _____.

CEP/ HUAC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n, São José.

Campina Grande- PB.

Telefone: (83) 2101-5545

ANEXO

ANEXO A– Carta de aceite do Comitê de Ética e Pesquisa.

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DE RESÍDUO SÓLIDO DA GRAVIOLA (*Annona muricata* L.) NA ELABORAÇÃO DE BARRA DE CEREAL E AVALIAÇÃO DO SEU POTENCIAL ANTIOXIDANTE

Pesquisador: VANESSA BORDIN VIERA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 84319318.0.0000.5182

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.618.956

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 2.618.956

Folha de Rosto	Folha_Rosto.pdf	21/02/2018 16:29:12	VANESSA BORDIN VIERA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	17/02/2018 20:03:07	VANESSA BORDIN VIERA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINA GRANDE, 25 de Abril de 2018

Assinado por:
Januse Nogueira de Carvalho
(Coordenador)