



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO –
CAMPUS MORRINHOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

ROBERTO GONÇALVES DE MELO FILHO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BARRAS DE CEREAIS DESENVOLVIDAS COM O
RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DA GOIABA**

Morrinhos

2020

ROBERTO GONÇALVES DE MELO FILHO

**ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BARRAS DE CEREAIS DESENVOLVIDAS COM O
RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DA GOIABA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador (a): Msc. Suzane Martins Ferreira

Coorientador (a): Dra. Vania Silva Carvalho

**Morrinhos
2020**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus
Morrinhos**

M528i Melo Filho, Roberto Gonçalves de
Aceitação sensorial de barras de cereais desenvolvidas com o resíduo
agroindustrial da goiaba. / Roberto Gonçalves de Melo Filho. – Morrinhos,
GO: IF Goiano, 2020.
40 f. : il.
Orientadora: MSc. Suzane Martins Ferreira.
Coorientadora: Dra. Vania Silva Carvalho.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano
Campus Morrinhos, Tecnologia em alimentos, 2020.

1. Psidium guajava. 2. Produtos panificados. 3. Análise sensorial. I.
Ferreira, Suzane Martins. III. Carvalho, Vania Silva. III. Instituto Federal
Goiano. IV. Título.

CDU 641.1:634.42

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

<input type="checkbox"/>	Tese	<input type="checkbox"/>	Artigo Científico
<input type="checkbox"/>	Dissertação	<input type="checkbox"/>	Capítulo de Livro
<input type="checkbox"/>	Monografia – Especialização	<input type="checkbox"/>	Livro
<input checked="" type="checkbox"/>	TCC - Graduação	<input type="checkbox"/>	Trabalho Apresentado em Evento
<input type="checkbox"/>	Produto Técnico e Educacional	-	Tipo:

Nome Completo do Autor: Roberto Gonçalves de Melo Filho

Matrícula: 2017104210310100

Título do Trabalho: Aceitação Sensorial de Barras de Cereais Desenvolvidas com o Resíduo Agroindustrial da Goiaba

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 20/03/2020

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos, 11/03/2020.

Local Data

Roberto Gonçalves de Melo Filho

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Luiz Carlos Martins Ferreira

Assinatura do(a) orientador(a)

Assinatura do(a) orientador(a)



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal Goiano
Campus Morrinhos
Curso Superior de Tecnologia em Alimentos

Anexo 8

Ata da Defesa

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO - TC

No dia 02 de março de 2020, às 15:00 horas, nas dependências do Instituto Federal Goiano, Câmpus Morrinhos, ocorreu a banca de defesa do trabalho de curso (TC) intitulado: Avaliação sensorial de panos de cozimento desidratados com o uso de opartamental do(a) aluno(a) Roberto Conceição de Melo Filho sob a orientação do(a) professor(a) Suzane Martins Lima

do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. A banca de avaliação foi composta pelos professores: Kellen Guedes Pinto, Wilson Figueiredo Martins

A média obtida foi 9,6 (nove pontos e seis), sendo considerado o(a) aluno(a)
 aprovado sem ressalvas.
 aprovado com ressalvas.
 não foi aprovado.

Morrinhos, 02 de março de 2020.

Suzane Martins Lima
Professor Orientador

Co-orientador

Kellen Guedes Pinto
Membro da Banca de Avaliação

Wilson Figueiredo Martins
Membro da Banca de Avaliação

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me acompanhar nesta longa e difícil caminhada que foi a minha graduação. Sem a presença d'Ele eu não conseguiria ter passado por nada que passei.

Agradeço também a todos da minha família que me apoiaram e me deram forças para continuar caminhando. Esta conquista também é de vocês.

Agradeço aos meus colegas de turma pelo companheirismo, pelas palhaçadas, pelas discussões e pelo apoio durante estes 3 anos; e em especial a Mariana, minha colega, amiga, e companheira de laboratório, que esteve sempre presente me ajudando em tudo.

Agradeço a amiga e professora Dra. Vania, que nesses 3 anos se mostrou empenhada em me ajudar em tudo que eu precisasse, me dando apoio, me dando conselhos e dicas para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje. Você, Vania, fez a diferença na minha caminhada.

Agradeço a professora Suzane, que embora a tanta correria, não mediu esforços para que eu conseguisse terminar este trabalho a tempo. Sem a sua contribuição eu não teria conseguido.

E também agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram na minha vida acadêmica e na realização deste trabalho.

A todos o meu muito obrigado!

RESUMO

O mercado de barras de cereais continua em crescimento constante, levando a indústria a diversificar a variedade de sabores e atributos e inserir novos ingredientes. A indústria processadora de frutas para a obtenção de sucos e polpas congeladas produz grande parte dos resíduos agroindustriais gerados no Brasil, sendo que a goiaba apresenta diversos compostos bioativos de grande importância para a indústria de alimentos. Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a aceitação sensorial de barras de cereais desenvolvidas com a farinha do resíduo agroindustrial da goiaba (FRAG). As barras de cereais foram desenvolvidas acrescentando a FRAG em 5 proporções (0%, 5%, 10%, 15% e 20%) e submetidas a análise de aceitação por escala hedônica de 9 pontos e intenção de compra na escala de 5 pontos, com 100 provadores, sendo comparada com uma marca comercial. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de regressão múltipla, sendo considerados significativos os coeficientes dos modelos cujos valores de p estivessem abaixo ou igual a 0,05. Os resultados do teste de aceitação sensorial das barras de cereais foram tratados por meio de análises estatísticas multivariadas para construção de mapas de preferência internos. A barra de cereal que apresentou melhor aceitação em todos os atributos (aparência, sabor, odor, textura, aceitação global e intenção de compra) foi a F3, adicionada de 10% de farinha do resíduo agroindustrial da goiaba, apresentando uma média de 7,62 para o atributo aparência, 7,35 para o odor, 7,17 para a textura, 6,55 para o sabor e uma aceitação global de 7,14. Entretanto, todas as barras de cereais apresentaram entre “gostei levemente” e “gostei moderadamente”. Sendo assim, a adição de até 20% de FRAG em alimentos se mostra viável, tanto para o meio ambiente com a redução do impacto ambiental, quanto para o ser humano com o desenvolvimento de um alimento com maior adição de fibras e vitaminas, como para a indústria com agregação de valor ao produto.

Palavras-chave: *Psidium guajava*, produtos panificados, análise sensorial, aproveitamento.

ABSTRACT

The cereal bar market continues to grow steadily, leading the industry to diversify the variety of flavors and attributes and insert new ingredients. The fruit processing industry for obtaining frozen juices and pulps produces a large part of the agro-industrial residues generated in Brazil, and guava has several bioactive compounds of great importance for the food industry. Thus, the objective of the present work was to evaluate the sensorial acceptance of cereal bars developed with the guava agroindustrial residue flour (FRAG). Cereal bars were developed by adding the FRAG in 5 proportions (0%, 5%, 10%, 15% and 20%) and were submitted to acceptance analysis by a 9-point hedonic scale and purchase intention in the 5-point scale, with 100 tasters, being compared with a commercial brand. The results obtained were submitted to multiple regression analysis, and the coefficients of the models whose p values were below or equal to 0.05 were considered significant. The results of the sensory acceptance test of cereal bars were treated by means of multivariate statistical analyzes for the construction of internal preference maps. The cereal bar that had the best acceptance in all attributes (appearance, taste, odor, texture, global acceptance and purchase intention) was F3, added with 10% flour from the guava agro-industrial residue, presenting an average of 7, 62 for the appearance attribute, 7.35 for odor, 7.17 for texture, 6.55 for flavor and an overall acceptance of 7.14. However, all cereal bars presented between “I liked it slightly” and “I liked it moderately”. Thus, the addition of up to 20% of FRAG in foods is shown to be feasible, both for the environment with the reduction of the environmental impact, and for the human being with the development of a food with greater addition of fibers and vitamins, as for the industry with added value to the product.

Keywords: *Psidium guajava*, baked products, sensory analysis, utilization.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1. GOIABA	14
2.2. RESÍDUO AGROINDUSTRIAL	15
2.3. BARRA DE CEREAL	17
2.4. ANÁLISE SENSORIAL	19
3. MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1. MATERIAIS	21
3.2. MÉTODOS	23
3.2.1. ANÁLISE ESTATÍSTICA	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1. PERFIL DOS PROVADORES	27
4.2. TESTE DE ACEITAÇÃO POR ESCALA HEDÔNICA	27
4.3. MAPA DE PREFERÊNCIA INTERNO	30
5. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
APÊNDICES	37
APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	37
APÊNDICE II – Questionário Socioeconômico	40
APÊNDICE III – Ficha de Avaliação da Análise Sensorial	41
ANEXOS	42
ANEXO I – Parecer de Aprovação do Comitê de Ética	42
ANEXO II - Certificado de premiação de 2º Lugar na 6ª Olimpíada de Empreendedorismo Universitário da Universidade Federal de Goiás	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma de produção de polpa de fruta congelada.	21
Figura 2. Fluxograma de produção da farinha do resíduo agroindustrial da goiaba.	22
Figura 3. Resíduo da goiaba em 3 estados diferentes: <i>in natura</i> (A), seco (B) e em farinha (C).....	23
Figura 4. Fluxograma de produção das barras de cereais com FRAG.	24
Figura 5. Barras de cereais desenvolvidas com diferentes porcentagens de FRAG: A (0%), B (5%), C (10%), D (15%), E (20%).	25
Figura 6. Gráfico de intenção de compra das barras de cereais com adição de FRAG.....	28
Figura 7. Dendogramas resultantes da análise de cluster (A, C) e mapa de preferência interno (B, D) para as barras de cereais com FRAG, F1 (0%), F2 (5%), F3 (10%), F4 (15%), F5 (20%) e C (marca comercial).....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Formulação das diferentes barras de cereais contendo FRAG.	23
Tabela 2. Médias \pm desvio padrão (n=77) da aceitação sensorial das barras de cereais elaboradas com adição de diferentes porcentagens de FRAG, F1 (0%), F2 (5%), F3 (10%), F4 (15%), F5 (20%) e C (marca comercial).	28

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de goiaba (de nome científico: *Psidium guajava*) no mundo, com volume de produção de 328.255 toneladas, em uma área de 15.012 ha, concentradas principalmente nas regiões sudeste e nordeste do país (AGRIANUAL, 2009). A expansão da produção de goiaba no Brasil deve-se não só ao crescente aumento do consumo de fruta fresca, mas também aos produtos de sua industrialização, como sucos, geleias, frutas cristalizadas e doces (MARANCA, 1993).

Uma fonte geradora de resíduos agroindustriais no Brasil é a indústria processadora de frutas para a obtenção de sucos e polpas congeladas. A grande oferta de frutas associada ao aumento da demanda por produtos de maior praticidade tem conduzido a ampliação deste setor no país, levando a um conseqüente aumento na geração de resíduos sólidos (WANG *et al.*, 2010), muitos deles com alta concentração de material orgânico. A maior parte deste material é descartada sem tratamento adequado, ou utilizada como alimentação animal, destinos que não geram ganhos econômicos para as indústrias (YI *et al.*, 2009).

Alguns compostos bioativos apresentam capacidade antioxidante e têm sido associados à proteção da saúde humana contra doenças degenerativas crônicas (LAKO *et al.*, 2007). Diante disto, pesquisas têm sido feitas para avaliar a composição química de resíduos agroindustriais, visando torná-los matérias-primas passíveis para exploração industrial. Muitos deles revelaram a presença de compostos bioativos de grande importância para a indústria de alimentos e farmacêutica (WANG *et al.*, 2010).

O aumento no consumo de *fast-foods* e lanches tem sido verificados nos últimos anos, revelando uma tendência de mudança no estilo de vida da população. Em paralelo a isso, o aumento da preocupação com a saúde tem levado a população a dar mais atenção à alimentação. Assim, o mercado de barras de cereais, alimentos associados a produtos saudáveis, continua em crescimento constante, levando a indústria a diversificar a variedade de sabores e atributos, como: fortificado com nutrientes, desenvolvido especialmente para mulheres, com proteína de soja e outros (SAMPAIO *et al.*, 2009).

A análise sensorial, segundo Watts *et al.* (1992), é uma ciência interdisciplinar que se utiliza da complexa interação dos órgãos dos sentidos dos avaliadores (visão, paladar, tato, olfato e audição) para medir características sensoriais e aceitabilidade dos produtos alimentícios. Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a aceitação sensorial de barras de cereal desenvolvidas com a farinha do resíduo agroindustrial da goiaba (FRAG).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. GOIABA

Apesar das divergências sobre sua origem, a goiabeira é hoje encontrada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, em virtude da sua fácil adaptação a diferentes climas e sua fácil propagação por semente (GONZAGA NETO, 2007).

A espécie é amplamente cultivada por sua fruta e tornou-se mundialmente naturalizada em áreas tropicais e subtropicais. A goiaba foi cultivada e distribuída pelo homem, por pássaros e outros animais ao longo de tanto tempo que sua origem é incerta, mas acredita-se que está em uma área que se estende do México meridional pela ou através da América Central (MORTON, 1987).

A goiabeira ocupa lugar de destaque entre as frutas tropicais brasileiras, posição garantida pelo seu agradável aroma e sabor peculiar, e também pelo seu elevado valor nutricional. Além de ser consumida *in natura*, a goiaba é utilizada na indústria de processamento de sucos, néctares, polpas, sorvetes, geleias e compotas, bem como serve de ingrediente na preparação de iogurtes, gelatinas e, recentemente, de molho agridoce (guatchup). A goiaba é importante fonte de vitamina C, cujo teor, nessa fruta, é seis a sete vezes maior que em outros frutos cítricos. Contém altos teores de açúcares, vitamina A e vitaminas do grupo B, como a tiamina e a niacina, além de teor significativo de fósforo, potássio, ferro e cálcio, sendo também rica em fibras (EMBRAPA, 2010).

A goiaba é fruta típica das regiões tropicais e subtropicais e tem apresentado largo consumo no Brasil, quer *in natura* quer na forma industrializada. A goiaba fresca, tanto a especificamente produzida para o consumo natural como a proveniente de culturas semi-extensivas, é geralmente comercializada pela mesma estrutura de vendas de outras frutas, onde se destacam os mercados atacadistas localizados nos grandes centros consumidores (AMARO, 1986).

Embora o Brasil seja o maior produtor mundial de goiaba, sua participação no mercado internacional da fruta *in natura* é inexpressiva. O país produziu 300 mil toneladas de goiaba em 2000 e exportou somente 0,06% desse volume, estando entre os maiores compradores, a França, o Canadá, o Reino Unido e os Países Baixos. O aumento da competitividade da goiaba e seus produtos se faz necessário no Brasil, pela possibilidade de alavancar um grande volume de exportação, proporcionando divisas importantes para o País, além de proporcionar a geração de milhares de emprego em toda a cadeia produtiva. Só no

Estado de São Paulo, a cultura de goiaba gera atualmente 9.105 empregos diretos no campo e mais de 10.000 empregos indiretos, na cadeia produtiva (CATI – DEXTRU, 2019).

Aproximadamente uma década, houve um aumento no interesse por frutas tropicais e seus sucos. Tem sido solicitada importação por alguns países europeus e pelos norte americanos e com isso propiciando novas possibilidades de negócios com polpas e frutos naturais produzidos no Brasil. Empresas, especializadas em exportações de polpa de goiaba estão se organizando para entrar com o fruto e seus derivados no comércio internacional de acordo com as normas de cada país (OLIVEIRA *et al.*, 2012). No Brasil são processadas cerca de 200 mil ton/ano de goiaba, gerando um resíduo próximo a 12 mil ton/ano, correspondente à semente (FONTANARI *et al.*, 2007; ROBERTO, 2012). No último ano, segundo dados do IBGE, o Brasil produziu cerca de 578.608 toneladas de goiaba (IBGE, 2018).

2.2.RESÍDUO AGROINDUSTRIAL

Os significativos avanços no desempenho do agronegócio implicaram no aumento do consumo de insumos e da geração de resíduos nas atividades agropecuária e agroindustrial. A pesquisa científica aponta, a partir da década de 1980, para o agravamento de problemas ambientais globais, como a destruição da camada de ozônio, o efeito estufa e o comprometimento da biodiversidade, além dos impactos locais provenientes da geração de resíduos líquidos e sólidos. Esses problemas demandaram a rediscussão do modelo de desenvolvimento que se mostrava limitados por seus efeitos sobre a sustentabilidade (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000).

A geração de resíduos está associada ao desperdício no uso de insumos, às perdas entre a produção e o consumo, e aos materiais que, gerados ao longo da cadeia agroindustrial, não possuem valor econômico evidente. Estima-se que, em média, de 20% a 30% da safra de grãos, de frutas e de hortaliças colhidas no Brasil sejam desperdiçados no caminho entre a lavoura e o consumidor. Os dados sobre o tipo e volume de resíduos gerados no agronegócio mundial sem valor agregado são escassos (ONG BANCO DE ALIMENTOS, 2019).

Resíduos podem representar perda de biomassa e de nutrientes, além de aumentar o potencial poluidor associado à disposição inadequada que, além da poluição de solos e de corpos hídricos quando da lixiviação de compostos, acarreta problemas de saúde pública. Por outro lado, o elevado custo associado ao tratamento, ao transporte e à disposição final dos resíduos gerados tem efeito direto sobre o preço do produto final (ROSA *et al.*, 2011).

No Brasil, formas diferentes de produção agroindustrial funcionam em paralelo com a produção agrícola. Em sua maioria o beneficiamento está condicionado diretamente à geração de produtos e, conseqüentemente a geração de resíduos. A Organização das Nações Unidas Para a Alimentação e a Agricultura – FAO, estima que a produção mundial de resíduos agroindustriais atinja 1,3 bilhões de toneladas por ano, dando conta que, 1/3 dos alimentos potencialmente destinados ao consumo humano são desperdiçados, seja como resíduos, oriundos do processamento ou como perca na cadeia produtiva (FAO, 2019).

Os resíduos agroindustriais são gerados no processamento de materiais como alimentos, fibras, couro e madeira. Estes são produzidos em usinas sucroalcooleiras, abatedouros e criações de animais, indústrias de processamento de carnes, indústrias de processamento de grãos, frutas e hortaliças, indústrias de produção de celulose e papel, curtumes, etc. Atualmente, a maior problemática relacionada à agroindústria, é a grande quantidade de resíduos gerados durante o processamento/beneficiamentos de suas matérias primas. Na maioria dos casos, esses resíduos, não são tratados e reaproveitados, apresentando uma disposição ambientalmente inadequada, com potenciais ricos de contaminação dos solos e águas. Os principais resíduos oriundos das indústrias processadoras de grãos, frutas e hortaliças são o bagaço, as tortas, refugo, cascas, palhas, sementes e as folhas. (VIANA e CRUZ, 2016).

O aproveitamento de resíduos agroindustriais se mostra frente ao desperdício de alimentos, e ao beneficiamento e processamento desses, uma grande oportunidade de desenvolvimento de subprodutos, como também agregação de valor perdido, e utilização sustentável desses resíduos. Diversas agroindústrias têm realizado o aproveitamento de resíduos na produção de subprodutos, atentando a agregação de valor deste. Os resíduos do beneficiamento de alimentos surgem durante o preparo destes, para a sua conversão em produtos alimentícios. Pertencem a este tipo, os resíduos que não se integram aos produtos como componentes e que por esse motivo necessitam serem deles excluídos. Este tipo de resíduo é eliminado dos alimentos durante o seu processamento e, por estratégias tecnológicas se tornam subprodutos. Em um país onde milhões de pessoas passam por necessidades nutricionais, formas inovadas de alimentação, oriundas de fontes de alimentos que são desperdiçados, pode ser uma alternativa de fonte nutricional na elaboração de subprodutos agroindustriais. Por outro lado, a elaboração e comercialização destes subprodutos tornam-se uma alternativa comercial viável, inerente ao pequeno e grande produtor (COSTA FILHO *et al.*, 2017).

Estes resíduos são compostos por vitaminas, minerais, fibras, compostos antioxidantes e nutrientes essenciais para o bom funcionamento do organismo humano; no entanto eles são desperdiçados na grande parte das fábricas e indústrias. Esta realidade é preocupante visto que eles têm grande potencial para uma nova e rica fonte alimentar, e minimizam o desperdício de alimento (MENEZES e DURRANT, 2008). Vários estudos demonstram a presença de importantes nutrientes como vitamina C, compostos fenólicos e carotenóides nas frutas, com maiores concentrações nas sementes e nas cascas. A ingestão regular de alimentos que têm estes compostos está associada a efeitos benéficos para a saúde humana (ABRAHÃO *et al.*, 2010). Sendo assim, uma boa alternativa para a diminuição destes resíduos no meio ambiente, seria a sua incorporação em alimentos, como a barra de cereal.

2.3.BARRA DE CEREAL

A procura e o consumo de alimentos nutritivos e com caráter de funcionalidade têm crescido muito ultimamente, pois cada vez mais a população tem buscado se informar e melhorar a alimentação habitual. Simultaneamente, ocorreu uma mudança da rotina diária de parte da população, o que tem provocado um aumento na procura e na ampliação do desenvolvimento de produtos de conveniência, prontos para o consumo (FREITAS e MORETTI, 2006).

Nesse contexto, aparecem as barras de cereais, produtos com boa aceitação no mercado e cuja demanda tem crescido constantemente, pois já fazem parte da dieta de várias pessoas. É um alimento prático, seguro, nutritivo e que possui campo para ser incrementado com uma vasta opção de nutrientes misturados a seus ingredientes. O trabalho com desenvolvimento de barras de cereais é de importância significativa, pois se trata de uma alternativa a mais para o oferecimento de um lanche rápido, saudável, seguro e que pode ser consumido a qualquer hora do dia, incluso no cardápio de preferências dos consumidores adeptos ao seu uso (OLIVEIRA, 2015).

As barras de cereais são alimentos de fácil consumo, requerem pouco ou nenhum preparo e durante muito tempo seus valores nutritivos foram pouco enfatizados (ESTEVEZ *et al.*, 1995). Os cereais em barra são uma classe de produtos de confeitaria, de forma retangular, vendidos em embalagens individuais e têm apresentado um rápido crescimento no mercado (IZZO e NINESS, 2001).

Barras de cereais são produtos obtidos da compactação de cereais, contendo frutas secas, castanhas, aromas e ingredientes ligantes (SARANTÓPOULOS *et al.*, 2001). São utilizadas como opção de lanche rápido e saudável, substituindo os *snacks* tradicionais, ricos

em sódio e lipídeos, cujo consumo excessivo pode contribuir com o desenvolvimento de doenças crônicas.

Os principais aspectos considerados na elaboração desse produto incluem: a escolha do cereal, a seleção do carboidrato apropriado (de forma a manter o equilíbrio entre o sabor e a vida de prateleira), o enriquecimento com vários nutrientes e sua estabilidade no processamento. Também tem sido considerado o valor nutricional, sendo preferidos os com alto conteúdo de fibras e baixo teor ou isentos de gordura, porém com alto aporte energético (ESCOBAR *et al.*, 1998). A associação entre barra de cereais e alimentos saudáveis é uma tendência no setor de alimentos, o que beneficia o mercado destes produtos.

No mercado brasileiro, as barras de cereais começaram a figurar em meados dos anos 90, e o mercado cresce cerca de 10% ao ano. Hoje existem mais de 35 marcas disponíveis comercialmente. O sucesso do produto deve-se especialmente à sua praticidade, sendo uma alternativa rápida e prática para satisfazer as necessidades nutricionais e energéticas de diferentes consumidores (CRUZ e RUFFI, 2011). Uma ideia para saber se essas barras de cereais elaboradas com o resíduo da goiaba seriam bem aceitas, seria a realização de uma análise sensorial.

Muniz (2017) ao elaborar barras de cereais utilizando resíduos agroindustriais de caju e goiaba enriquecidos proteicamente por via microbiana vira que as barras apresentaram teores de proteína e de fibra superiores ao encontrado em produtos similares disponíveis no mercado. A análise microbiológica garantiu a inocuidade das mesmas, estando elas aptas ao consumo humano e a análise sensorial demonstrou que as barras de cereais desenvolvidas tiveram boa aceitação por parte dos consumidores, os quais afirmaram que caso elas fossem comercializadas possivelmente comprariam.

Uchôa Thomaz *et al.* (2014) ao realizar um trabalho sobre elaboração e aceitabilidade de produtos de panificação enriquecidos com semente de goiaba concluíram que a substituição de 5% e 10% de farinha de trigo pela semente de goiaba em pó na massa do bolo doce e na pizza sabor portuguesa apresentou melhor aceitabilidade pelos provadores, obtendo-se aceitação sensorial melhor do que ao produto controle. Em geral, a adição da semente de goiaba em pó é uma alternativa viável para evitar o desperdício, agregar valor econômico à produção de polpa congelada de frutas, tendo em vista que esta atividade gera grandes resíduos que ainda são pouco explorados industrialmente, e agregar benefícios nutricionais em produtos de panificação. O desenvolvimento de novos produtos com boa aceitabilidade por parte dos consumidores e com altas expectativas de aceitação no mercado, como bolo

doce e pizza sabor portuguesa, demonstra a possibilidade de reaproveitamento de partes de frutos que eram desperdiçados pela agroindústria de frutos, contribuindo também para a minimização do impacto ao meio ambiente.

Roberto (2012) ao dissertar sobre resíduo de goiaba: metabolismo em ratos e aplicabilidade em barras de cereais pôde ver que os percentuais de resíduos da industrialização da goiaba utilizados aliam viabilidade tecnológica e nutricional às formulações de barras de cereais. Elas apresentam incremento no valor de fibra alimentar e características sensoriais satisfatórias de modo que garantiram boa aceitação pelos provadores.

2.4. ANÁLISE SENSORIAL

A realização da avaliação sensorial dos alimentos desenvolvidos é de grande importância para mostrar o seu nível de aceitação, e para realizar pesquisas de mercado (SOARES *et al.* 2012). Enquanto conhecimento científico a avaliação sensorial é um procedimento usado para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais, percebidas pelos sentidos da visão, olfato, paladar, tato e audição (ARAÚJO *et al.*, 2015). É realizada em função das respostas transmitidas pelos indivíduos às várias sensações que se originam de reações fisiológicas e são resultantes de certos estímulos, gerando a interpretação das propriedades intrínsecas aos produtos. Para isto, é preciso que haja entre as partes, indivíduos e produtos, o contato e a interação (IAL, 2005).

Os métodos de avaliação sensorial são classificados em analíticos e afetivos. Nos testes afetivos os julgadores não são treinados, mas são recrutados para representarem um público alvo (STONE e SIDEL, 2004); acessam diretamente a opinião do consumidor, tais como a suas preferências ou aceitabilidades em relação às características específicas ou ideias do produto; sendo por isso também chamado de testes do consumidor (MEILGAARD *et al.*, 1991).

Os testes afetivos quantitativos são empregados para avaliar as respostas dos consumidores em relação às suas preferências, gostos e opiniões e aos atributos sensoriais dos produtos. Portanto, estes testes são aplicados em seguintes situações: para determinar a preferência global ou aceitação de um produto por um grupo de consumidores que representem a população-alvo, para determinar a preferência ou aceitação do produto em relação ao aroma, sabor, textura e aparência e para medir as respostas dos consumidores em relação a atributos sensoriais específicos do produto (MINIM, 2006).

Os métodos mais utilizados para medir a aceitação de produtos são a escala hedônica e de atitude (DUTCOSKY, 2011). Através do teste de escala hedônica o indivíduo expressa o grau de gostar ou de desgostar de um determinado produto, de forma globalizada ou em relação a um atributo específico. As escalas mais usadas são as de 7 e 9 pontos, onde se encontram os termos definidos estabelecidos entre “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo” e um ponto intermediário “nem gostei; nem desgostei” (MONTEIRO, 2005).

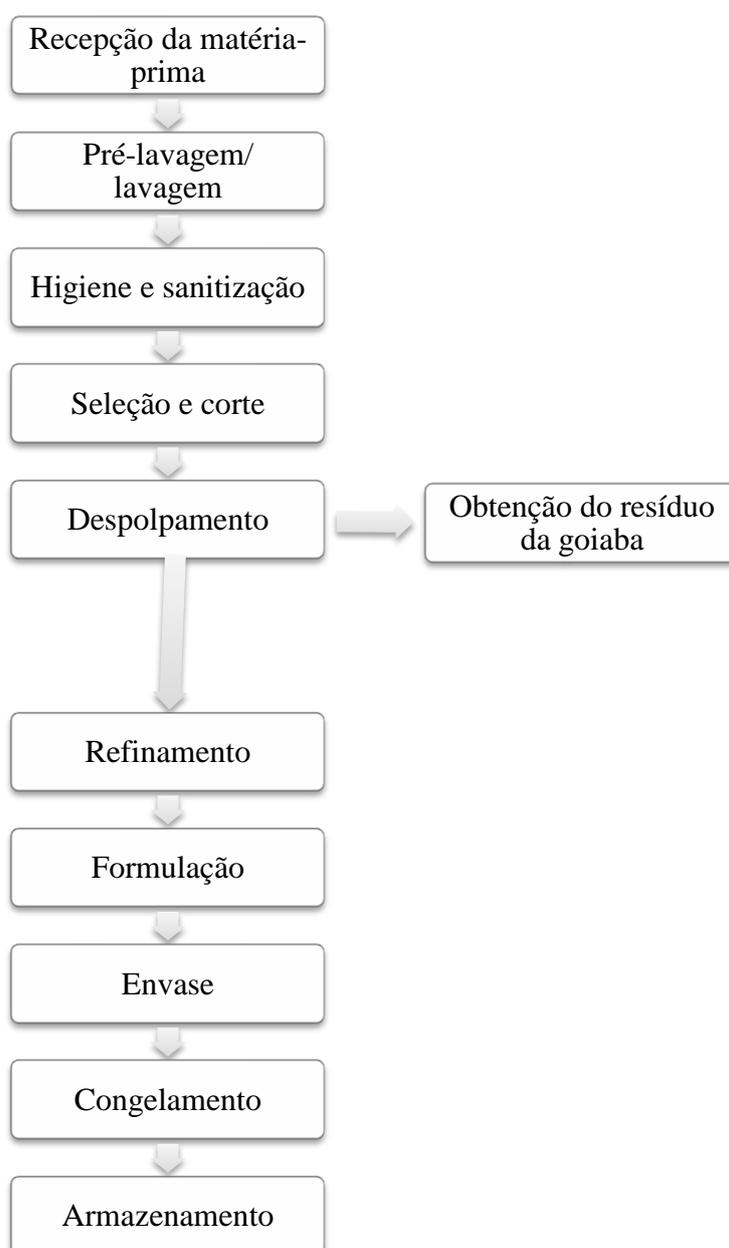
Os atributos sensoriais dos alimentos têm uma grande relevância no comportamento do consumidor, principalmente na seleção e compra (BÁRCENAS *et al.*, 2000). Sendo assim, as indústrias vêm investindo cada vez mais nas propriedades sensoriais visando satisfazer as expectativas do consumidor em relação a algum alimento.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1.MATERIAIS

O resíduo agroindustrial da goiaba foi doado pela empresa de polpas de fruta Tagliari, localizada na cidade de Morrinhos – GO, após o beneficiamento da goiaba (Figura 1). O resíduo foi submetido ao congelamento até a sua utilização. O experimento foi conduzido nos laboratórios do departamento de alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos.

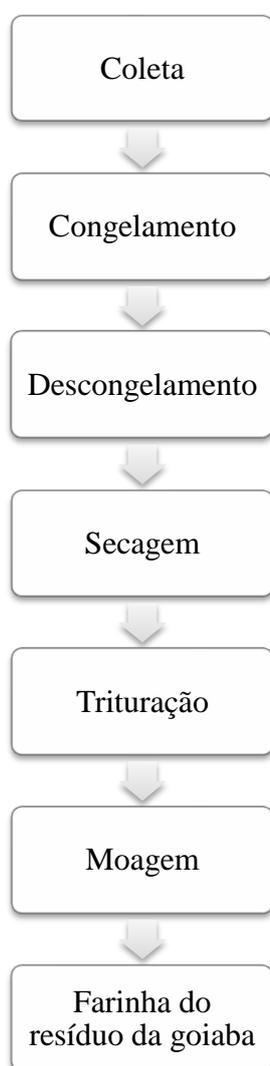
Figura 1. Fluxograma de produção de polpa de fruta congelada.



Fonte: Adaptado de Leal *et al.* (2013).

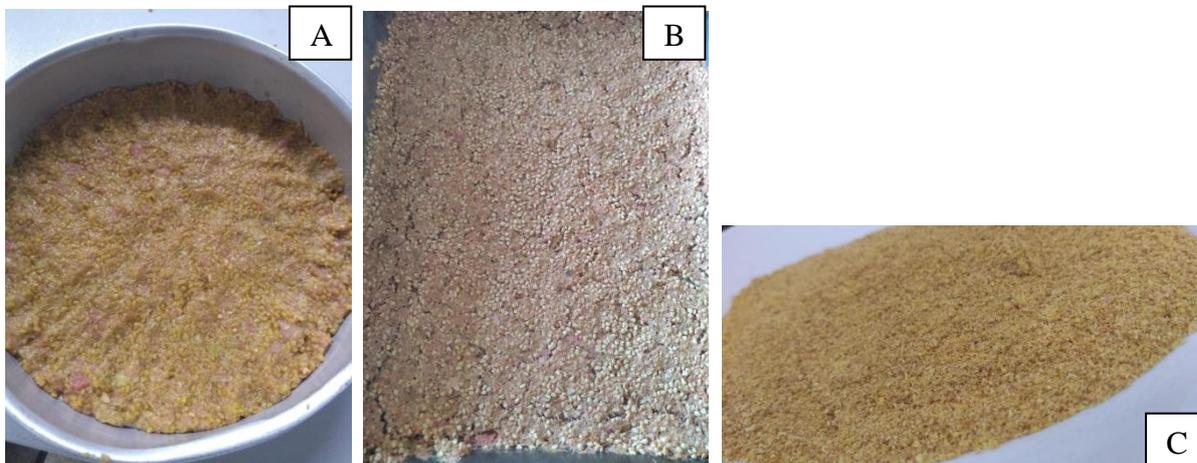
Para a obtenção da farinha (Figura 2), o resíduo foi submetido ao processo de secagem em forno convencional (Thot Equipamentos, Th-510-48) sob a temperatura de 50 °C por 10 horas; e após isso, triturados em liquidificador industrial (Vitalex, LI 02). As sementes que não foram trituradas no liquidificador foram moídas em moinho manual. Na Figura 3 é possível visualizar o resíduo da goiaba nas três diferentes formas utilizadas no trabalho. Os demais ingredientes (flocos de arroz, farinha de aveia, glicose, doce de goiaba, goiaba desidratada e castanhas) e a barra comercial (Nutry (banana e aveia)) foram adquiridos no comércio local.

Figura 2. Fluxograma de produção da farinha do resíduo agroindustrial da goiaba.



Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

Figura 3. Resíduo da goiaba em 3 estados diferentes: *in natura* (A), seco (B) e em farinha (C).



Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

3.2.MÉTODOS

A formulação das barras de cereais foi feita segundo Carvalho e Conti-Silva (2018). A partir da formulação base foram desenvolvidas cinco formulações com diferentes concentrações de farinha do resíduo agroindustrial da goiaba (FRAG) de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Formulação das diferentes barras de cereais contendo FRAG.

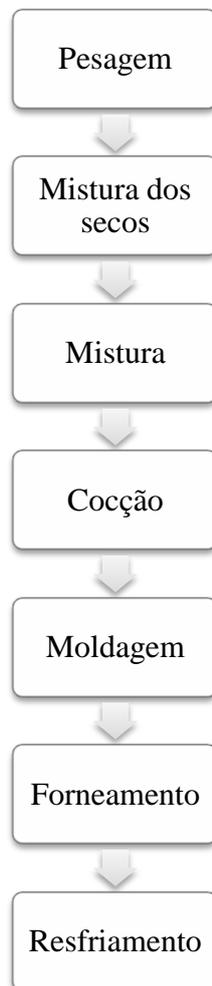
Formulações	Flocos de Arroz (g)	Farinha de Aveia (g)	FRAG (g)	Glicose (g)	Doce de Goiaba (g)	Goiaba Desidratada (g)	Castanhas (g)
F1	30	30	0	24	24	10	6
F2	27,5	27,5	5	24	24	10	6
F3	25	25	10	24	24	10	6
F4	22,5	22,5	15	24	24	10	6
F5	20	20	20	24	24	10	6

*124g = 100%

Para a elaboração das barras de cereais (Figura 4), os ingredientes secos foram pesados em balança analítica (Bell Engineering, Mark L 3102, classe 2), misturados e adicionados aos ingredientes aglutinantes. A mistura foi submetida à cocção (em fogão industrial por 5min.),

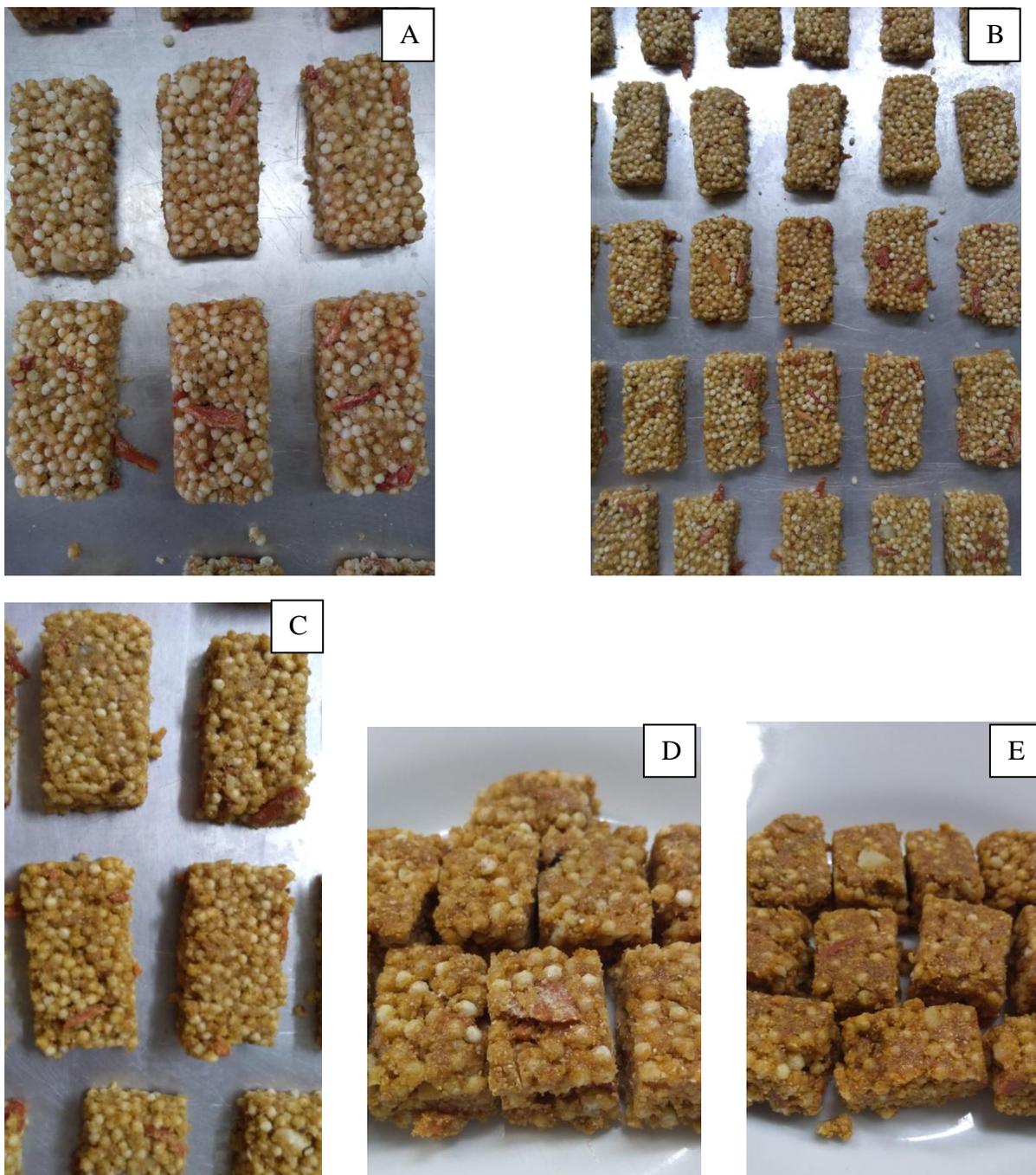
as barras foram moldadas, forneadas (100 °C/30min.) e resfriadas em temperatura ambiente. Na Figura 5 é possível visualizar as diferentes barras de cereais desenvolvidas.

Figura 4. Fluxograma de produção das barras de cereais com FRAG.



Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

Figura 5. Barras de cereais desenvolvidas com diferentes porcentagens de FRAG: A (0%), B (5%), C (10%), D (15%), E (20%).



Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

Após o desenvolvimento das barras de cereais, as mesmas foram submetidas à análise sensorial com 100 provadores maiores de 18 anos.

O projeto foi submetido à avaliação do Comitê de Ética e aprovado. A pesquisa encontra-se registrada sob o CAAE: 12091919.0.0000.0036, conforme Anexo I. Antes do teste sensorial, cada provador recebeu um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE I) se comprometendo com o teste a ser realizado. Em seguida, foi aplicado um

questionário socioeconômico (APÊNDICE II) para a caracterização dos perfis dos provadores. Por fim, cada provador recebeu as 6 diferentes barras (sendo uma, a comercial) juntamente com a ficha de avaliação da análise sensorial contendo a escala hedônica de nove pontos não estruturada (APÊNDICE III). Além disso, o consumidor relacionava a escala hedônica de nove pontos com intenção de compra. Após os testes sensoriais, os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística.

3.2.1. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de regressão múltipla, sendo considerados significativos os coeficientes dos modelos cujos valores de p estivessem abaixo ou iguais a 0,05. A regressão foi avaliada por meio de análise de variância, considerando-se regressão significativa quando $p \leq 0,05$ e sem falta de ajuste quando $p > 0,05$. Os resultados do teste de aceitação sensorial das barras de cereais foram tratados por meio de análises estatísticas multivariadas para construção de mapas de preferência internos, utilizando programa Statistica 10.0 (StatSoft Inc., Oklahoma, EUA).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. PERFIL DOS PROVADORES

Após a tabulação dos dados, foram excluídos 22% dos resultados, que eram das pessoas que não consumiam barra de cereal, já que o teste de aceitação é realizado somente com consumidores. Feito isso, ao analisar o restante dos resultados, pode-se concluir que 68% dos provadores marcaram a opção de idade entre “18-25” anos, 11,5% marcaram as opções de idade entre “25-35” e entre “35-50” anos, e 9% marcaram a opção de idade para “acima de 50 anos”. Em relação à sexualidade dos provadores, 39,7% marcaram a opção “masculina” e 60,3% marcaram a opção “feminina”. Em relação à ocupação dos provadores, 73% marcaram a opção de “aluno”, 3,8% marcaram a opção de “professor”, 9% de “funcionário” e 14% marcaram a opção “outro”. Para a escolaridade, 7,7% dos provadores marcaram a opção “1º grau”, 10,2% “2º grau”, 43,6% “3º grau” e 38,5% marcaram a opção “outro”. Em relação à experiência como provador, 61,5% das pessoas marcaram a opção de que já haviam participado antes de uma análise sensorial e 38,5% marcaram a opção de que nunca haviam participado antes de uma análise sensorial. Em relação à frequência de consumo de barra de cereal, 5% marcaram a opção de que consumiam barra de cereal “diariamente”, 42% “semanalmente”, 10% “3 vezes por semana” e 41% marcaram a opção “outro”.

Degáspari, Mottin e Blinder (2009) ao avaliarem o comportamento dos consumidores de barras de cereais em Curitiba-PR, reportaram que 74% desses consumidores são mulheres. Esses resultados corroboram com os relatados neste estudo.

As barras de cereais e os cereais matinais são produtos que satisfazem o paladar dos consumidores que buscam uma alimentação equilibrada, saborosa e saudável, aliando ainda uma alimentação rica em fibras e carboidratos com baixa quantidade de calorias e gorduras (VASCONCELLOS, 2006), por essa razão são consumidas todas as semanas pelos indivíduos; corroborando assim com o perfil dos consumidores do presente trabalho.

4.2. TESTE DE ACEITAÇÃO POR ESCALA HEDÔNICA

Os resultados encontrados para a análise sensorial das barras desenvolvidas com FRAG estão apresentados na Tabela 2 e na Figura 6, onde se tem um gráfico mostrando a discrepância entre as amostras.

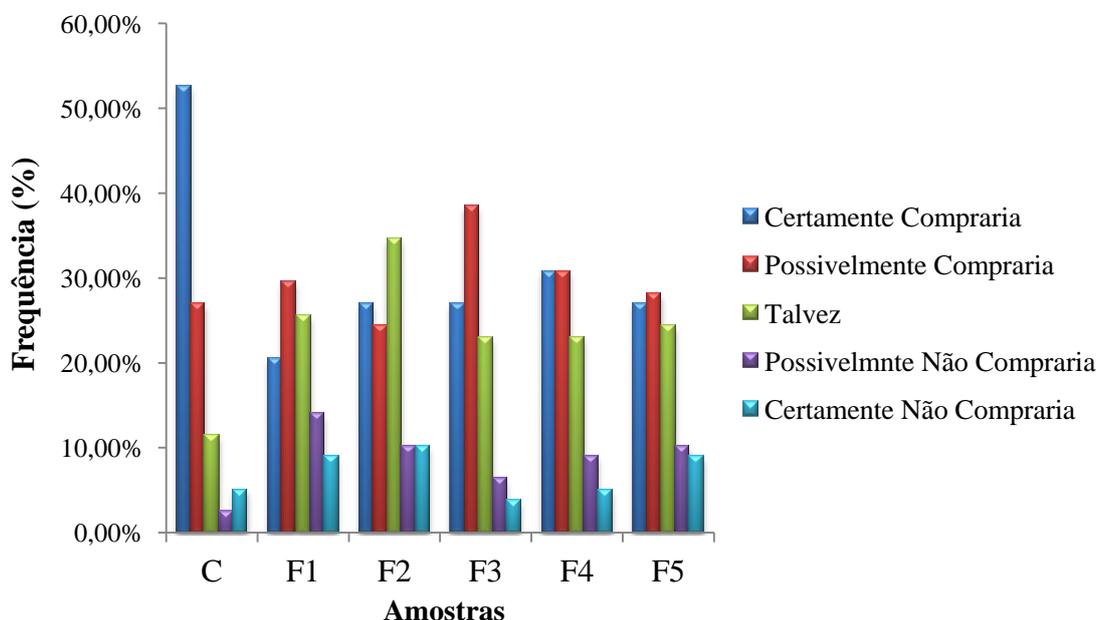
Tabela 2. Médias \pm desvio padrão (n=77) da aceitação sensorial das barras de cereais elaboradas com adição de diferentes porcentagens de FRAG, F1 (0%), F2 (5%), F3 (10%), F4 (15%), F5 (20%) e C (marca comercial).

	Aparência	Odor	Sabor	Textura	Aceitação Global	Intenção de Compra
F1	6,91 \pm 1,64 ^b	6,82 \pm 1,70 ^b	6,29 \pm 2,01 ^b	6,21 \pm 2,04 ^c	6,60 \pm 1,57 ^c	3,39 \pm 1,23 ^b
F2	7,16 \pm 1,45 ^{ab}	7,35 \pm 1,26 ^{ab}	6,57 \pm 1,99 ^b	6,65 \pm 1,78 ^{bc}	6,86 \pm 1,55 ^{bc}	3,64 \pm 1,07 ^b
F3	7,62 \pm 1,27 ^{ab}	7,35 \pm 1,58 ^{ab}	6,55 \pm 1,97 ^b	7,17 \pm 1,65 ^{ab}	7,14 \pm 1,45 ^{ab}	3,81 \pm 1,05 ^{ab}
F4	7,36 \pm 1,43 ^a	7,40 \pm 1,28 ^a	6,62 \pm 1,86 ^b	6,65 \pm 1,97 ^{bc}	6,99 \pm 1,50 ^{abc}	3,74 \pm 1,15 ^b
F5	7,12 \pm 1,66 ^a	7,61 \pm 1,37 ^a	6,51 \pm 2,05 ^b	6,92 \pm 1,82 ^{ab}	6,81 \pm 1,63 ^b	3,55 \pm 1,25 ^b
C	7,25 \pm 1,66 ^a	7,53 \pm 1,62 ^a	7,68 \pm 1,76 ^a	7,52 \pm 1,71 ^a	7,46 \pm 1,42 ^a	4,21 \pm 1,09 ^a
Valor p	0,018	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000

*Letras diferentes na mesma coluna indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

Figura 6. Gráfico de intenção de compra das barras de cereais com adição de FRAG.



Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

Para os atributos aparência e odor, as barras de cereais que tiveram maior aceitação foram a barra comercial (C), e as formulações F4 e F5 (com adição de 15 e 20% de FRAG, respectivamente), não diferenciando estatisticamente entre elas. Para o atributo sabor, a amostra que mais se destacou foi a C e a mesma se diferenciou estatisticamente das demais. Já

para o atributo textura, as amostras C, seguidas na barra de cereal com adição de 10% de FRAG (F3) e com 20% de FRAG (F5) foram as mais aceitas, não diferindo entre si e apresentando diferença significativa em relação às demais. Para aceitação global, as amostras mais aceitas foram a barra comercial (C), seguidas das formulações F3 e F4 (com adição de 10 e 15% de FRAG, respectivamente). As barras com formulações F1, F2, e F5 mesmo diferindo estatisticamente entre si, tiveram o mesmo resultado na escala entre “gostei levemente” e “gostei moderadamente” (Tabela 2). Para o teste de intenção de compra, o melhor resultado para o quesito “certamente compraria” foram das amostras C e da barra de cereal com adição de 10% de FRAG (F3), se diferenciando de todas as demais amostras estatisticamente (Tabela 2) e (Figura 6).

Em um estudo realizado por Uchôa Thomaz *et al.* (2014), em produtos de panificação (bolo doce) enriquecidos com FRG, encontraram valores para o atributo aparência apresentando entre 6,57 e 7,77, para aroma/odor entre 7,10 e 7,70, para sabor entre 7,77 e 8,20 e para o atributo textura entre 7,34 e 8,20 e para a aceitação global, os valores encontrados foram entre 7,93 e 8,23. Em relação à intenção de compra, os mesmos autores reportaram valores entre 3,20 e 4,33, que representam “tendo dúvidas se compraria esta amostra” e “possivelmente compraria esta amostra”, com diferença significativa. Todos esses valores corroboram com os encontrados no presente trabalho.

Roberto (2012) ao realizar um estudo com o resíduo da goiaba em aplicabilidade em barras de cereais (adição de 15, 30 e 50%) encontrou valores de aparência, odor, sabor, textura e aceitação global entre 5 e 6 (representando “não gostei nem desgostei” e “gostei levemente”, respectivamente) não havendo diferença significativa a 5% entre as amostras. Estes valores estão abaixo dos encontrados no presente trabalho, o que justifica que a adição de FRAG em altas concentrações prejudica, de certa forma, o sabor, e conseqüentemente, a aceitação de um alimento.

Muniz (2017) estudando sobre a elaboração de barras de cereais com o resíduo da goiaba (adição de 35%) encontrou médias de aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global respectivamente nos valores de 7,05, 7,00, 6,45, 7,20 e 7,00; e para intenção de compra, valor de 4 que na escala de intenção de compra representa “eu possivelmente compraria esta amostra”. Valores estes que se assemelham aos encontrados no presente trabalho.

4.3.MAPA DE PREFERÊNCIA INTERNO

O objetivo do Mapa de Preferência Interno é o aperfeiçoamento na análise das respostas hedônicas dos consumidores, gerando informações a respeito de como os consumidores são segmentados em função de suas preferências em relação aos produtos avaliados, levando em conta as respostas individuais de cada consumidor (CARDELLO; FARIA, 2000). Também, compara as preferências dos consumidores e as relaciona com as características de qualidade do produto, auxiliando na segmentação do mercado em grupos definidos de consumidores (ELMORE et al., 1999; SCHLICH e McEWAN, 1992).

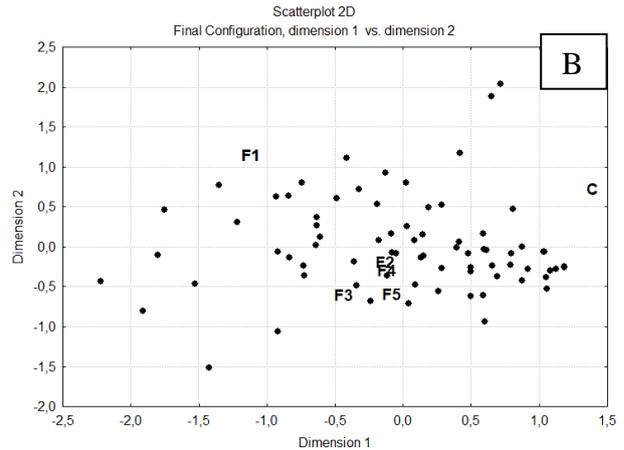
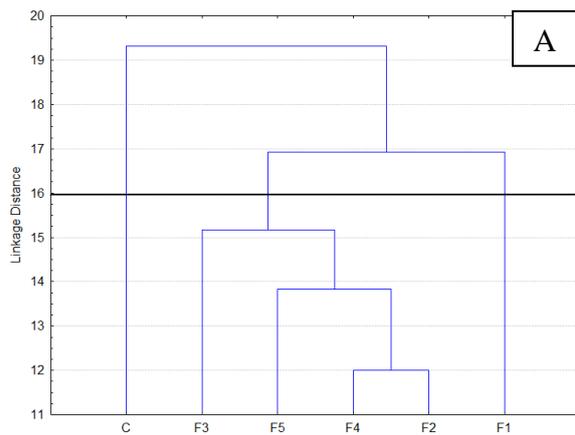
O Mapa de Preferência Interno nos permite identificar as amostras que foram mais aceitas pela maioria da população em estudo em um espaço multidimensional, o que fornece uma representação gráfica das diferenças de aceitação entre produtos, identificando o indivíduo e suas preferências (MACFIE e THOMSON, 1998).

Para os dendogramas e mapas de preferência interno (Figura 7), foram apresentados somente para os atributos odor e aparência devido aos demais atributos (sabor, textura, aceitação global e intenção de compra) apresentaram a mesma formação de grupo.

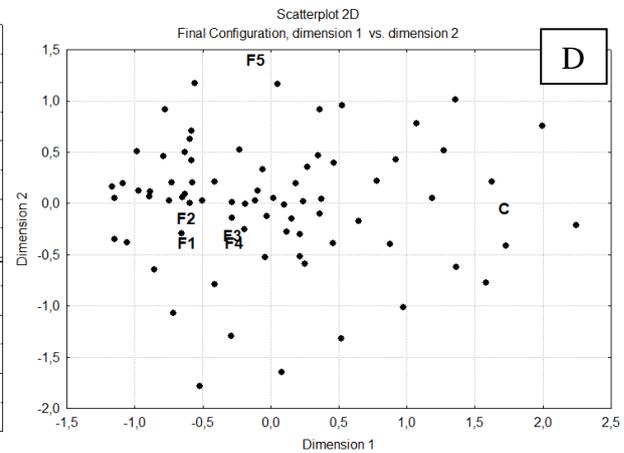
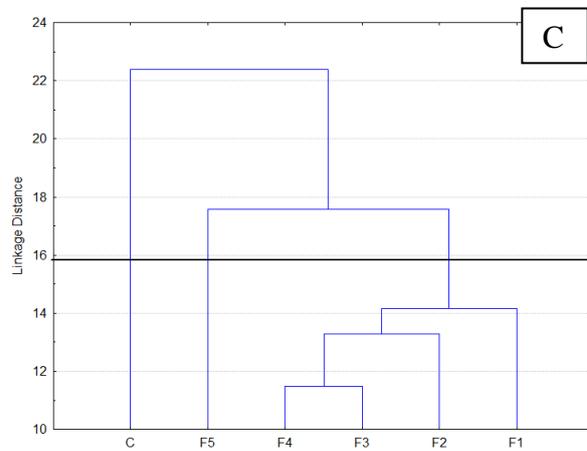
A análise de Cluster para o atributo odor formou apenas três grupos de amostras: um grupo com a barra de cereal comercial (C), outro com a F1 (0% de adição de FRAG) e outro com as formulações F2, F3, F4 e F5 (5 a 20% de adição de FRAG) (Figura 7A). Para o atributo aparência, também houve a formação de 3 grupos, mas com diferentes grupamentos em relação ao atributo odor: um grupo com a amostra comercial (C), outro com a adição de 20% de FRAG (F5) e outro com as demais formulações F1, F2, F3 e F4 (0 a 15% de adição de FRAG) (Figura 7C).

Figura 7. Dendogramas resultantes da análise de cluster (A, C) e mapa de preferência interno (B, D) para as barras de cereais com FRAG, F1 (0%), F2 (5%), F3 (10%), F4 (15%), F5 (20%) e C (marca comercial).

Odor



Aparência



Por outro lado, as amostras em grupos diferentes apresentam dissimilaridades nas avaliações, e, portanto, as barras de cereais sem adição de FRAG (F1) foi aceita da mesma forma, somente foi agrupada com outras amostras no atributo odor. Pode-se perceber que as barras de cereais com adição de 5, 10 e 15% de FRAG sempre estão no mesmo grupo, apresentando que foram aceitas da mesma forma para os atributos (Figuras 7A e 7C).

Os pontos dispersos apresentados no mapa de preferência interno para odor (Figura 7B, Figura 7D; *stress value* menor que 0,05) representam cada consumidor, e um número alto de pontos próximos a uma determinada amostra ou grupo de amostras indica maior aceitação por estas amostras, nos respectivos atributos. Dessa forma, observa-se maior aceitação pelas barras de cereal comercial (C), F3 e F4 (adição de 10 e 15% de FRAG, respectivamente).

5. CONCLUSÃO

Conclui-se, então, que a barra com maior aceitação (dentre todas as formulações desenvolvidas) foi a formulação adicionada de 10% de FRAG nos atributos sabor e intenção de compra. E a amostra menos aceita em relação a todos os atributos, foi a barra de cereal F1 (sem adição de FRAG). Nos demais atributos (odor, textura e aceitação global), as barras de cereais com adição de 15 e 20% de FRAG também apresentaram uma boa aceitação. Sendo assim, a adição de até 20% de FRAG em alimentos se mostra viável, tanto para o meio ambiente com a redução do impacto ambiental, quanto para o ser humano com o desenvolvimento de um alimento com maior adição de fibras e vitaminas, como para a indústria com agregação de valor ao produto.

*O trabalho foi premiado em 2º lugar na Categoria 1 – Empreendedorismo de Negócios – da 6ª Olimpíada de Empreendedorismo Universitário da Universidade Federal de Goiás (UFG), conforme Anexo II.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, S. A. *et al.* Compostos bioativos e atividade antioxidante do café (*Coffea arabica* L.) **Ciência Agrotecnologia** 2010, 34, 414.
- AGRIANUAL, (2009). Anuário estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo, **FNPConsultoria e Comércio**. p. 325-328.
- AMARO, A.A. **Aspectos econômicos**. In: PEREIRA, P.M.; MARTINEZ JR, M. Goiabas para industrialização. Jaboticabal: UNESP, 1986. 142p.
- ARAÚJO, W. M. C. *et al.* **Alquimia dos Alimentos**. Brasília: Ed. SENAC – DF, 2015. (Série Alimentos e Bebidas, v. 2).
- BÁRCENAS, P. *et al.* **Analises sensorial de alimentos**. II. Selección, entrenamiento y control de los catadores in alimentaria. p-31-33, 2000.
- CARDELLO, H. M. A. B.; FARIA, J. B. Análise da aceitação de aguardentes da cana por testes afetivos e mapa de preferência interno. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v. 20, p. 32-36, 2000.
- CARVALHO, V. S.; CONTI-SILVA, A. C. Cereal bars produced with banana peel flour: evaluation of acceptability and sensory profile. **Journal of Science and Food Technology**, v. 98, p. 134-139, 2018.
- CATI. **Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI** Unidade Responsável: Divisão de Extensão Rural – DEXTRU. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/projetos/PIF/> Acesso em: 16/09/2019.
- COSTA FILHO, D. V. *et al.* Aproveitamento de resíduos Agroindustriais na Elaboração de Subprodutos. **II COINTER das Ciências Agrárias – PDVAgro** 2017.
- CRUZ, C. L. C. V. e RUFFI, C. R. G. **Tecnologia de barras de cereais**. Campinas: Cereal Chocotec/ITAL, 2011.
- DEGÁSPARI, C. H.; BLINDER, E. W.; MOTTIN, F. O comportamento do consumidor no mercado de barras de cereais. **Publ. UEPG Ci. hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes**, Ponta grossa,, v. 17, n. 1, p. 49-58, 2009.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 3ª ed. Curitiba: Editora Champagnat, 2011.
- ELMORE, J. R.; HEYMANN, H.; JOHNSON, J.; HEWETT, J. E. Preference mapping: relating acceptance of “creaminess” to a descriptive sensory map of a semisolid. **Food Quality and Preference**, Oxford, v. 10, p. 465-475, 1999.
- EMBRAPA. A Cultura da Goiaba. 2ª edição revista e ampliada – Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128279/1/PLANTAR-Goiaba-ed02-2010.pdf> Acesso em: 13/09/2019.
- ESCOBAR, B. A. *et al.* Características nutricionales de barras de cereales y maní. **Archivos Latino Americanos de Nutricion**, v. 48, n. 2, p. 156-159, 1998.

ESTEVEZ, A. M. *et al.* Cereal and nut bars, nutritional quality and storage stability. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 47, n. 4, p. 309-317, 1995.

FAO. **Desperdício de alimentos tem consequências no clima, na água, na terra e na biodiversidade**. Disponível em: <http://www.fao.org.br/dacatb.asp> Acesso em: 13/09/2019.

FONTANARI, G. G. *et al.* Isolado proteico de semente de goiaba (*Psidium guajava*): caracterização de propriedades funcionais. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 27(supl.), p. 73-79, ago. 2007.

FREITAS, D. G. C. e MORETTI, R. H. Caracterização e Avaliação Sensorial de Barra de Cereais Funcional de Alto Teor Protéico e Vitamínico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 318-324, 2006.

GONZAGA NETO, L. **Produção de Goiaba**. 14ª Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria - FRUTAL 10 a 13 de setembro de 2007 – Centro de Convenções do Ceará Fortaleza – Ceará – Brasil.

IAL. **Instituto Adolfo Lutz**. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Capítulo 6: Análise sensorial, 4. ed. São Paulo, SP:, 2005, 1020p.

IBGE, Produção Agrícola Municipal 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/11863> Acesso em: 26/02/2020.

IZZO, M. e NINESS, K. Formulating Nutrition Bars with Inulin and Oligofructose. **Cereal Foods World**, v. 46, n. 3, p. 102-105, 2001.

LAKO, J. *et al.* Phytochemical flavonols, carotenoids and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. **Food Chemistry**, v.101, p.1727- 1741, 2007.

LEAL, R. C.; REIS, V. B.; LUZ, D. A. **Avaliação de Parâmetros Físico-Químicos de Polpas Congeladas de Graviola Comercializada em Supermercados de São Luís – MA**. Cad. Pesq., São Luís, v. 20, n. 2, maio/ago. 2013.

MACFIE, H. J. H.; THOMSON, D. M. H. Preference mapping and multidimensional scaling. In: PIGGOTT, J. R. (Ed.). **Sensory Analysis of Food**. 2nd ed. New York, Elsevier, 1988. 389p.

MARANCA, G. (1993) **Fruticultura Comercial: mamão, goiaba, abacaxi**. São Paulo, Nobel. 118p.

MEILGAARD. M.; CIVILLE, G.V.; CARR. B.T. **Sensory evaluation techniques**. 2. ed. Flórida: CRC Press, 1991. 354p.

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

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudo com consumidores**. Viçosa: Editora UFV, 1ª ed, p.14-49, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Agricultura Sustentável**. Brasília: MMA, 2000, 57p.

MONTEIRO, A. R. G.. **Introdução à análise sensorial de alimentos**. Marigá: EDUEM, 2005.

MORTON, J. (1987). Guava. In: **Fruits of warm climates**. Julia F. Morton, Miami. pp. 356–363.

MUNIZ, C. E. S. **Elaboração de Barras de Cereais Utilizando Resíduos Agroindustriais de Goiaba e Caju Enriquecidos Proteicamente por via Microbiana**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Campina Grande. 72 fls. 2017.

OLIVEIRA, E. C. T. **Produção de Barra de Cereal a Partir da Fruta do Cerrado Araticum (*Annona crassiflora*)**. Graduação em Engenharia de Alimentos – Faculdade de Engenharia Química (Universidade Federal de Uberlândia). 58 fls. 2015.

OLIVEIRA, I. P. *et al.* Cultivo da Goiabeira: do Plantio ao Manejo. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 5, n. 4, Agosto 2012.

ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL BANCO DE ALIMENTOS. Disponível em: http://www.bancodealimentos.org.br/porque/dados_fome.htm Acesso em: 13/09/2019.

ROBERTO, B.S. **Resíduo de goiaba: metabolismo em ratos e aplicabilidade em barra de cereais**. Santa Maria, 2012. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012.

ROSA, M. F. *et al.* **Valorização de Resíduos da Agroindústria**. II SIGERA. 15 a 17 de março de 2011 - Foz do Iguaçu, PR.

SAMPAIO, C. R. P. *et al.*; Perfil sensorial e aceitabilidade de barras de cereais fortificadas com ferro. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 95-106, 2009.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L. *et al.* **Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis**. Campinas: CETEA / ITAL, 2001.

SCHLICH, P.; McEWAN, J. A. Preference mapping a statistical tool for the food industry. **Science des Aliments**, Paris, v. 12, p. 339-355, 1992.

SOARES, D. J. *et al.* Avaliação sensorial de amêndoas de castanha de caju obtidas dos cultivos convencional e orgânico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.3, p.245-250, 2012.

STONE, H. e SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. 3. ed. California: **Food science and technology**, 2004. 365p.

UCHÔA THOMAZ, A. M. A. *et al.* **Elaboração e Aceitabilidade de Produtos de Panificação Enriquecidos com Semente de Goiaba (*Psidium guajava* L.) em Pó**. Holos, ano 30, Vol. 5. IFPL. 2014. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/3348/aa6c89dbde5980dcf97e839ad467694cba5f.pdf> Acesso em: 18/02/2020.

VASCONCELLOS, F. C. S. **Análise microbiológica de barras de cereais e cereais matinais, comercializados na cidade de pelotas – RS**. Monografia de Conclusão de Curso, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pelotas. UFPEL. p. 12-49, 2006.

VIANA, L. G. e CRUZ, P. S. **Reaproveitamento de Resíduos Agroindustriais**. IV COBESA. Cruz das Almas, Bahia – 13 a 16 de julho de 2016.

WANG, X. *et al*; Chemical characterization and antioxidant evaluation of muscadine grape pomace extract. **Food Chemistry**, Barking, v. 123, n. 4, p. 1156-1162, 2010.

WATTS, B. M. *et al*. **Métodos sensoriais básicos para la evaluación de alimentos**. Ottawa: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, 1992. 170 p.

YI, C. *et al*; Fatty acid composition and phenolic antioxidants of winemaking pomace powder. **Food Chemistry**, Barking, v. 114, n. 2, p. 570-576, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: intitulada “AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE BARRAS DE CEREAIS ELABORADOS COM SEMENTES DE FRUTAS”. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, este documento deverá ser assinado em duas vias, sendo a primeira de guarda e confidencialidade do Pesquisador (a) responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins.

Em caso de recusa, você não será penalizado (a) de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o (a) pesquisador (a) responsável Vania Silva Carvalho através do telefone: (62) 98123-7442 ou através do email vania.carvalho@ifgoiano.edu.br. Em caso de dúvida sobre a ética aplicada a pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal Goiano (situado na Rua 88, nº310, Setor Sul, CEP 74085-010, Goiânia, Goiás. Caixa Postal 50) pelo telefone: (62) 3605 3664 ou pelo email: cep@ifgoiano.edu.br.

A pesquisa tem por objetivo utilizar as sementes de mamão e de goiaba para a produção de farinhas, e utilizá-las como matéria prima na produção de barras de cereais, inserindo compostos fenólicos provenientes das sementes, produzindo um produto com maior qualidade nutricional, bem como determinar a aceitabilidade e a qualidade tecnológica dos produtos elaborados.

A busca por alimentos saudáveis que agregam simultaneamente bons atributos sensoriais e baixo custo cresce cada dia mais pela população e gera um desafio para as indústrias de alimentos.

A presente pesquisa é motivada pela elaboração de produtos destinados a suprir algum tipo de carência nutricional, sendo exemplos os ricos ou enriquecidos com minerais, vitaminas, fibras, dentre outros. A análise sensorial será realizada por meio de teste de aceitabilidade com pessoas adultas de ambos os sexos, pelo interesse e disponibilidade em participar das análises. A aceitação das amostras se dará pelo fato de o provador aceitar ou rejeitar a amostra analisada, por meio de uma ficha sensorial com escala de pontos de 1 a 9 (chamada de escala hedônica). Os atributos avaliados serão: aparência, sabor, cor, textura e

aceitação global. Serão excluídos do teste analfabetos, gestantes, fumantes e portadores de patologias que interferem na absorção intestinal, e aqueles que possuem sensibilidade gustativa, olfativa, ou que apresentaram redução da capacidade visual.

As amostras serão servidas em cabines individuais do laboratório de Análise Sensorial, sob iluminação branca, a temperatura ambiente, em porções de 25 g e acompanhadas de água, de forma monádica e aleatória e codificadas com três algarismos. Todo o processo seguirá as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para garantir a segurança alimentar dos produtos. As BPF's realizadas serão medidas adotadas para controle dos riscos para a ingestão de alimentos comprovadamente inócuos, bem como as medidas adotadas de exclusão da pesquisa com consumidores que apresentem patologias que interferem na absorção intestinal. E os riscos inerentes ao participante, são de possíveis reações alérgicas aos ingredientes do produto, intolerância aos ingredientes contidos no produto que são: flocos de arroz, aveia, farinha de semente de goiaba, farinha de semente de mamão, glicose, goiaba desidratada, mamão desidratado e castanhas; ou ainda, de engasgarem durante a degustação. Para minimizar estes riscos basta interromper a análise, caso não goste do sabor do produto ou tenha alguma intolerância aos ingredientes contidos na formulação e, para evitar engasgar durante a análise, o provador deve mastigar a amostra lentamente, uma por vez, e alternar as amostras com a ingestão de uma pequena quantidade de água.

Os benefícios oriundos da participação serão de contribuição para avaliação sensorial deste produto estudado que poderá beneficiar muitas pessoas devido a composição das barras de cereais, rico em fibras e compostos fenólicos.

Aos participantes será assegurada a garantia de assistência integral em qualquer etapa do estudo. Você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Caso você apresente algum problema será encaminhado para o centro médico do IF Goiano – Campus Morrinhos para atendimento.

Você terá a garantia de plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma, bem como garantir a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes durante todas as fases da pesquisa.

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer tempo e aspecto que desejar, através dos meios citados acima. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu

consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sendo sua participação voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira.

Caso você, participante, sofra algum dano decorrente dessa pesquisa, os pesquisadores garantem indenizá-lo por todo e qualquer gasto ou prejuízo.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu _____ estou de acordo em participar da pesquisa intitulada “AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE BARRAS DE CEREAIS ELABORADOS COM SEMENTES DE FRUTAS” de forma livre e espontânea, podendo retirar a qualquer meu consentimento a qualquer momento.

_____, de _____ de 20__

Assinatura do Responsável pela Pesquisa

Assinatura do Participante

APÊNDICE II – Questionário Socioeconômico

Se você deseja participar do teste, por favor, preencha este formulário.

Dados Pessoais:

Nome _____

E-mail _____

1-Faixa etária

18-25

25-35

35-50

acima de 50 anos

2-Sexo

masculino

feminino

3-Ocupação

aluno

funcionário

professor

outro _____

4-Escolaridade

1º grau

2º grau

3º grau

outro _____

5- Experiência como provador:

Já participou de algum teste sensorial?

Não Sim

6- Consome barras de cereais?

Não Sim

7-Com qual frequência?

Diariamente Semanalmente

3 vezes por semana Outros. Qual? _____

APÊNDICE III – Ficha de Avaliação da Análise Sensorial

Nome: _____ Data: ___/___/___

Sexo: () Masculino () Feminino Idade: ___ anos

→ Você está recebendo uma amostra de barra de cereal. Por favor, avalie o quanto você gostou ou desgostou da mesma em relação à aparência, odor, sabor e textura utilizando a escala abaixo:

Amostra nº: _____

9 – Gostei extremamente

8 – Gostei muitíssimo

7 – Gostei moderadamente

6 – Gostei levemente

5 – Não gostei nem desgostei

4 – Desgostei levemente

3 – Desgostei moderadamente

2 – Desgostei muitíssimo

1 – Desgostei extremamente

Item	Nota
Aparência	
Odor	
Sabor	
Textura	

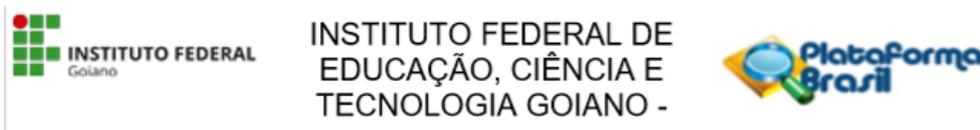
→ Agora, assinale para esta amostra, caso a mesma se encontrasse a venda, como produto saudável, qual seria sua intenção de compra.

- () Eu certamente compraria esta amostra
- () Eu possivelmente compraria esta amostra
- () Tenho dúvidas se compraria esta amostra
- () Eu possivelmente não compraria esta amostra
- () Eu certamente não compraria esta amostra

Comentários: _____

ANEXOS

ANEXO I – Parecer de Aprovação do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE BARRAS DE CEREAIS ELABORADOS COM SEMENTES DE FRUTAS

Pesquisador: VANIA SILVA CARVALHO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 12091919.0.0000.0036

Instituição Proponente: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - campus

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.300.318

Apresentação do Projeto:

Relata-se no desenho das informações básicas do projeto.

"Diversos cereais são empregados na fabricação de barras de cereais, pois as barras de cereais são consideradas alimentos práticos e saudáveis. Serão desenvolvidas barras de cereais com adição de farinha de semente de mamão (FSM) e farinha de semente de goiaba (FSG) em diferentes proporções. Serão realizadas análises físico-químicas e análises sensoriais para avaliar a aceitação e intenção de compra dos produtos."

Objetivo da Pesquisa:

Relata-se:

Objetivo Primário:

Submeter as sementes da goiaba e do mamão ao processo de secagem para produção de uma farinha, para serem utilizadas na elaboração de barras de cereais ingredientes funcionais verificando sua viabilidade

Ativar c
Acesse Cc

ANEXO II - Certificado de premiação de 2º Lugar na 6ª Olimpíada de Empreendedorismo
Universitário da Universidade Federal de Goiás



2º LUGAR

Certificamos que a equipe **Avaliação da Aceitabilidade Sensorial de Barras Elaboradas com Sementes de Frutas**, formada pelos membros **Mariana Carvalho Oliveira e Roberto Gonçalves de Melo Filho**, ficou em **SEGUNDO LUGAR** na Categoria 1 (Empreendedorismo de Negócios) da 6ª Olimpíada de Empreendedorismo Universitário da UFG.

Goiânia, 29 de outubro de 2019

Helena Carasek

Diretora de Transferência e Inovação Tecnológica da UFG

Realização:

