

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

LARA CAROLINA GONÇALVES GOMES

**PERFIL SENSORIAL DE BARRAS DE
CEREAIS DE CAJÁ-MANGA**

**PATOS DE MINAS
2015**

LARA CAROLINA GONÇALVES GOMES

PERFIL SENSORIAL DE BARRAS DE CEREAIS DE CAJÁ-MANGA

Monografia, apresentada ao Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Uberlândia – Campus de Patos de Minas como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Michelle Andriati Sentanin

Patos de minas
2015

PERFIL SENSORIAL DE BARRAS DE CEREAIS DE CAJÁ-MANGA

Monografia aprovada para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Uberlândia – Campus de Patos de Minas (MG), pela banca examinadora composta por:

Patos de Minas, 10 de dezembro de 2015.

Prof^a. Dr^a. Michelle Andriati Sentanin, UFU/MG

Prof^a. Dr^a. Fabrícia de Matos Oliveira, UFU/MG

Prof^a. Dr^a. Juliana de Souza Ferreira, UFU/MG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por guiar meus passos, me dando forças para seguir em frente e colocando em meu caminho oportunidades maravilhosas ao longo desta jornada.

Aos meus pais José Wilson e Eulalia e minha irmã Laila, que sempre me incentivaram, acreditando e me apoiando em todos os momentos difíceis, não medindo esforços para que os meus objetivos fossem alcançados.

Ao Rafael, meu namorado, futuro marido e melhor amigo. Obrigada pelas revisões dos meus textos, pelas conversas, por aguentar minhas crises de choro quando as coisas não saiam como eu esperava e, principalmente, por suportar tudo isso e ainda conseguir me encorajar a seguir em frente. Simplesmente não consigo mais imaginar como teria sido sem você! Agradeço também todo o incentivo da sua família durante esta jornada.

A minha orientadora, professora Dr^a Michelle Andriati Sentanin, por acreditar e incentivar o meu trabalho, por toda a sua dedicação, paciência e experiência, me auxiliando durante todo o tempo, com valiosas ideias e contribuições, por fazer parte da minha vida, disposta a me ajudar sem medir esforços.

A professora Dr^a. Fabrícia de Matos Oliveira, pelo auxílio nas análises e interpretações dos resultados, pelas sugestões, pela paciência e tempo dedicado.

A todos os meus professores da Universidade Federal de Uberlândia campus Patos de Minas, que de forma significativa fizeram com que eu chegasse até aqui e realizasse esta conquista na minha vida.

A todos os meus amigos e colegas, pelo apoio, incentivo e por todos os momentos de alegria e “desespero” compartilhados durante todos esses anos, em especial a Eliane que juntas com muita garra, conseguimos concretizar nossos trabalhos.

Aos meus fornecedores de cajá-manga, Tia Eleusa e meu sogro Waldir, que não mediram esforços para conseguir os frutos para mim.

De forma geral agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte dessa etapa de minha vida, a contribuição de cada um foi única e insubstituível.

RESUMO

As barras de cereais surgem como alternativa às pessoas que optam pelo estilo de vida prático e saudável. De tamanho pequeno, fácil consumo, sem necessidade de qualquer preparo ou refrigeração, são produtos prontos para o consumo. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar sensorialmente duas formulações de barra de cereal de cajá-manga. O teste de aceitação mostrou que as médias para os atributos aparência, textura, aroma, sabor e modo geral ficaram entre 5,0 e 7,0 para ambas as formulações, e que as duas não diferiram entre si em nenhum dos atributos. Na Análise Descritiva Quantitativa, realizada por catorze julgadores treinados, foram levantados os termos descritores brilho, umidade aparente, quantidade de calda, espessura, compactação da barra, aroma de aveia, crocância, aspecto grudento na boca, maciez, sabor ácido residual, sabor amargo, sabor de aveia e sabor de granola. Para nenhum deles houve diferença significativa entre as duas formulações. A análise de Componentes Principais reteve quatro componentes que explicam 78,57% e 77,70% da variação dos dados das formulações 1 e 2, respectivamente.

Palavra-chave: cajá-manga, barra de cereal, teste de aceitação, ADQ, ACP.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Finalidade de Consumo de Barras de Cereais	12
Figura 2 - Principais Fatores de Consumo de Barras de Cereais.....	13
Figura 3 - Aveia em grãos	14
Figura 4 - Granola	14
Figura 5 - Grãos de Quinoa	15
Figura 6 - Flocos de Arroz.....	16
Figura 7 - Grãos de Chia	17
Figura 8 - Grãos de Linhaça	17
Figura 9 - Grãos de Amaranto	18
Figura 10 - Xarope de Glicose.....	19
Figura 11 - Gordura Vegetal Hidrogenada	20
Figura 12 - Lecitina de Soja Granulada.....	20
Figura 13 - Frutose Refinada	21
Figura 14 - Estrutura do cajá-manga verde-maduro.....	22
Figura 15 - Esquema do processamento de barra de cereal.....	24
Figura 16 - Cajá-manga Desidratado.....	27
Figura 17 - Formulação 1 da Barra de Cereal	30
Figura 18 - Formulação 2 da Barra de Cereal	30
Figura 19 – Distribuição da frequência de notas dos atributos aparência, textura, aroma, sabor e modo geral	32
Figura 20 - Distribuição da frequência de notas dos atributos aparência, textura, aroma, sabor e modo geral	33
Figura 21 - Intenção de Compra Formulação 1	34
Figura 22 - Intenção de Compra Formulação 2	35
Figura 23 – Equipe de jogadores em sessão de treinamento	37
Figura 24 – Perfil Sensorial das duas formulações das barras de cereais	38
Figura 25 - Projeção da ACP dos atributos sensoriais avaliados na Formulação 1.....	39
Figura 26 - Projeção da ACP dos atributos sensoriais avaliados na Formulação 2.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Testes para formulações das barras de cereais (unidades de 20 g)	29
Tabela 2 - Valores médios obtidos para cada atributo na análise sensorial de barras de cereais	31
Tabela 3 - Distribuição conforme o intervalo de notas dos provadores	34
Tabela 4 - Atributos sensoriais levantados no treinamento do painel	36
Tabela 5 - Médias de notas obtidas para as formulações 1 e 2.....	38
Tabela 6 - Componentes Principais Formulação 1	40
Tabela 7 - Componentes Principais Formulação 2	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVO.....	10
2.1	OBJETIVO GERAL	10
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.1	BARRA DE CEREAL.....	10
3.1.1	Matérias-primas	13
3.2	CAJÁ-MANGA	21
3.3	ANÁLISE SENSORIAL	22
4	MATERIAIS E MÉTODOS	23
4.1	MATERIAIS.....	23
4.2	MÉTODOS	23
4.2.1	Despolpamento dos frutos	23
4.2.2	Secagem dos frutos.....	24
4.2.3	Produção das barras	24
4.2.4	Embalagem	25
4.2.5	Análise Sensorial	26
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	27
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6.1	DESENVOLVIMENTO DAS BARRAS	27
6.2	TESTE DE ACEITAÇÃO	31
6.3	APLICAÇÃO DA ADQ	35
6.3.1	Análise de Componentes Principais (ACP).....	39
7	CONCLUSÃO	44
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
	APÊNDICES	50

1 INTRODUÇÃO

A demanda populacional por alimentos práticos, nutritivos e seguros está crescendo mundialmente e, devido a isso, as indústrias alimentícias vêm desenvolvendo produtos, visando oferecê-los para diversos grupos de pessoas nos vários estágios de vida.

Ao longo dos últimos anos têm acontecido várias mudanças no estilo de vida das pessoas, especialmente com relação aos hábitos alimentares. O tempo destinado à alimentação vem se tornando cada vez mais curto, e isso fez com que as pessoas procurassem alimentos pré-preparados, prontos e congelados no mercado. Este fato também está relacionado com a economia do tempo utilizado na compra, preparo e consumo de alimentos (VIEIRA et al., 2001).

O desenvolvimento de novos produtos prontos para o consumo é exemplo do empenho que as indústrias têm em atender a essas novas exigências do consumidor. Um exemplo conhecido desse esforço são as barras de cereais. A preferência por alimentos práticos tem aumentado e as barras alimentícias adquiriram grande espaço no mercado, exigindo das indústrias a busca por novos ingredientes e formulações, visando produtos com características físico-químicas e nutricionais desejáveis.

As barras de cereais são alimentos que podem ser incluídos na categoria dos *snacks* ou *snacks-foods* (MATSUURA, 2005). Seu tamanho é pequeno, é de fácil consumo, não necessita de qualquer preparo ou refrigeração, sendo pronta para o consumo (FREITAS, 2005). São alimentos que se encaixam na categoria de produtos de confeitaria, são apresentados de forma retangular, vendidos em embalagens individuais e têm demonstrado um crescimento rápido no mercado (GUTKOSKI et al., 2007).

Buscando uma inovação de sabor, a utilização de cajá-manga na confecção de novos produtos vem despertando o interesse dos pesquisadores e das indústrias de alimentos, devido às suas propriedades nutricionais e sensoriais (SCHIEBER et al., 2001). Apesar de ser desconhecida por grande parte da população, é uma fruta exótica, que possui polpa suculenta, aromática, agridoce de sabor intenso e agradável, cultivada no Norte e Nordeste do Brasil (LORENZI, 2006).

O desenvolvimento de novos produtos para consumo possibilita variações de atributos sensoriais, principalmente de sabor, e a procura por benefícios à saúde permite a tais produtos a realização de testes variados para novos ingredientes alimentícios, nutritivos e funcionais (MATSUURA e ROLIM, 2002).

Neste contexto, a incorporação de frutos exóticos, a exemplo do cajá-manga, na formulação de produtos prontos para consumo, com foco na qualidade nutricional, torna-se um grande nicho de mercado.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar sensorialmente duas formulações de barra de cereal de cajá-manga.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Averiguar a intenção de compra dos produtos pelos consumidores;
- b) Analisar os componentes principais das barras de cereais;
- c) Avaliar sob aspectos sensoriais as barras de cereais quanto à aparência, sabor, textura, impressão global;
- d) Traçar o perfil sensorial das barras.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 BARRA DE CEREAL

O aumento de desenvolvimento e de procura por produtos prontos para consumo e de preparo rápido tem ocorrido devido às mudanças na rotina diária de grande parte da população (MATSUURA, 2005). Isso é devido à facilidade da aquisição nos mercados desses alimentos pré-preparados, prontos e congelados, além de inúmeras opções disponíveis em restaurantes *fast food* e *self-service* (MATTOS e MARTINS, 2000). Este fato também está relacionado com a economia do tempo utilizado na compra, preparo e consumo de alimentos (VIEIRA et al., 2001).

Os *snacks* são definidos como refeições pequenas, leves e nutritivas, de fácil consumo, tamanho pequeno e sem necessidade de preparo (MATSUURA, 2005). Devido a isso, estes alimentos apresentam um crescimento constante em seu consumo, como mostrado num estudo global sobre alimentos para lanches realizados pela Nielsen em 2014, apontando que a ascensão do alimento está diretamente relacionada à sua praticidade, considerada pelo consumidor um fator determinante.

As barras de cereais são alimentos que podem ser incluídos na categoria dos *snacks* ou *snacks-foods* (MATSUURA, 2005). Seu tamanho é pequeno, é de fácil consumo, não necessita de qualquer preparo, sendo pronta para o consumo e não necessita de refrigeração.

Tais produtos possuem o “apelo” saudável por ser fonte de fibras e ter baixo teor de gordura (FREITAS, 2005).

Segundo a Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA, produtos de cereais são aqueles obtidos a partir de partes comestíveis dos cereais, podendo ser submetidos a processos de maceração, moagem, extração, tratamento térmico e/ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos. Ainda pela mesma resolução, os cereais processados são considerados produtos obtidos a partir de cereais laminados, cilindrados, rolados, 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. Podem apresentar cobertura, formato e textura diversos.

As barras de cereais podem ser elaboradas a partir de uma massa de cereais, de sabor agradável e adocicado; apresentam boas fontes de vitaminas, sais minerais, proteínas, fibras e carboidratos complexos (IZZO e NINESS, 2001; SKLIUTAS, 2002). Pode ser definida como um produto obtido da compactação de cereais, como auxílio de agentes ligantes, e pode sofrer a incorporação de frutas e cobertura. Com o passar dos anos esse produtos vem sofrendo algumas alterações passando de um produto “duro” e crocante para um “macio” e mastigável (MURPHY, 1995 apud MATSUURA, 2005). São alimentos que se encaixam na categoria de produtos de confeitaria (GUTKOSKI et al., 2007).

A inserção das barras de cereais no mercado foi resultado da busca por uma alternativa mais saudável de *snacks* em comparação aos biscoitos e confeitados. No Brasil, a primeira empresa que apostou no mercado de barras de cereais foi a Nutrimental, lançando sua primeira barra, *Chonk*, em 1992, sendo sua criação o primeiro projeto brasileiro de desenvolvimento sustentável utilizando produtos da Amazônia (NUTRIMENTAL, 2015). Apesar disso, o produto não foi bem aceito pelos consumidores, talvez por ser inovador demais para a época. Então, dois anos depois novamente a Nutrimental lançou as barras de cereais da marca Nutry, considerada hoje o principal produto da empresa. Devido ao grande crescimento deste segmento outras empresas têm ganhado espaço. As que mais se destacam são a Nutrimental, representada pela marca Nutry, a Grain Mills, através da marca Trio e a Nestlé, com a marca Neston, chegando a atingir 80% do mercado de barras de cereais (BARBOSA, 2003).

Os sabores desses produtos são os mais variados possíveis, podendo apresentar versões tradicionais, tradicionais com chocolate, light, diet e salgada. Ao que tudo indica, ainda é possível ter expectativas de crescimento neste mercado. Embora ele já tenha crescido

mais no passado, o fato é que as empresas fabricantes estão se organizando e investindo em estratégias de marketing e merchandising.

Segundo os dados da Nielsen, um dos produtos mais consumidos pelos brasileiros são barras de cereais, cujas vendas cresceram em 2013 (9.416 toneladas, o equivalente a US \$ 402 milhões) e durante a Copa do Mundo de 2014. Ainda segunda a Nielsen, no ano de 2013 o volume cresceu 10% em comparação com o ano de 2012, e em 2014 nos primeiros quatro meses do ano já havia aumentado 5%. De acordo com os fabricantes, a procura por barra de cereais está deixando de ser de forma impulsiva e passando a ser mais rotineira. O perfil dos consumidores do produto mudou; se antes era consumido principalmente por jovens que praticavam esportes, hoje o público atinge crianças, idosos e jovens que não são praticantes de atividade física. As regiões campeãs no consumo são o Sul e Nordeste, com aumentos de 22,9% em 2012 para 24,5% em 2013 e 16,7% em 2012 para 18% em 2013, respectivamente (SOUSA, 2014).

O Instituto QualiBest realizou uma pesquisa em 2008 com 1960 internautas de todo o país para traçar um perfil de consumo de barras de cereais. Este estudo teve envolvimento de homens e mulheres maiores de 18 anos de idade que apontaram suas preferências e hábitos. Foi perguntado aos participantes sobre o hábito de consumo e de compra do produto e 82% dos entrevistados disseram que costumam consumir o produto; 59% compram esse produto. Entre os 82%, 50% consome em média cinco barras por mês no lanche do trabalho, 35% consome no ato da compra e 22% assistindo televisão, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 - Finalidade de Consumo de Barras de Cereais



Fonte: INSTITUTO QUALIBEST, 2008.

Quando questionados qual o motivo de consumo de barras de cereais, 74% dos entrevistados disseram que ela é nutritiva, 72% afirmaram ser um produto saudável, 62% que é prático, 59% que é saboroso, além de outros fatores que são mostrados na Figura 2.

Figura 2 - Principais Fatores de Consumo de Barras de Cereais



Fonte: INSTITUTO QUALIBEST, 2008.

3.1.1 Matérias-primas

3.1.1.1 Aveia

A aveia (Figura 3) é um cereal utilizado na confecção de produtos com valor calórico baixo e como fonte de fibras alimentares, devido ao seu excelente valor nutricional, consequentemente caracterizando-o como um alimento funcional (GUTKOSKI et al., 2009). Por apresentar-se como um alimento rico em antioxidantes, o interesse por produtos que contenham o grão aumentou significativamente perante os consumidores (PIOVESANA et al., 2013).

A indústria de alimentos faz uso deste grão para elaboração de produtos como farinhas e alimentos floculados devido à seus vários constituintes químicos e interações. A aveia oferece função nutricional básica e propriedades favoráveis. Por apresentar a mesma

quantidade de nutrientes que a matéria-prima original após seu processamento, ela é considerada um grão integral (MARQUART et al., 2000).

Figura 3 - Aveia em grãos



Fonte: Arquivo Pessoal.

3.1.1.2 Granola

A granola (Figura 4) é um produto cujo consumo vem aumentando significativamente devido às suas propriedades funcionais. No entanto, suas informações ainda são muito escassas. É um alimento rico em fibras, produzido pela mistura de grãos de cereais, aveia, linhaça, flocos de milho e de arroz, dentre outros. Além de apresentar propriedades nutricionais e funcionais, é um alimento de alto valor energético (GRANADA et al., 2003).

Figura 4 - Granola



Fonte: Arquivo Pessoal.

Além de todos estes benefícios, a granola é um alimento versátil, que apresenta várias formas de consumo, tem grande aceitação, baixos teores de umidade e de atividade de água, e vem apresentando crescente consumo mundial, principalmente na refeição matinal (GRANADA et al., 2003).

3.1.1.3 Quinoa

A quinoa (Figura 5) apresenta uma ótima qualidade nutricional já que o grão, as folhas e a flores são boas fontes de proteínas, tornando-as atrativas para a produção e chamando a atenção de vários pesquisadores (ALVES et al., 2008).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, OMS, a quinoa é considerada como alimento raro por seu altíssimo valor nutricional. A semente de quinoa foi qualificada como o melhor alimento de origem vegetal para consumo humano pela Academia de Ciências dos Estados Unidos e selecionada pela *National Aeronautics and Space Administration*, NASA, para integrar a dieta dos astronautas em voos espaciais de longa duração, por seu extraordinário valor nutritivo (STOCCO e NICHELLE, 2008 apud SCHEFFER, 2010).

A quinoa pode ser consumida tanto por adultos como crianças, como ingredientes de alimentos a base de cereais, a exemplo das barras de cereais, ou como substituta do arroz. Suas sementes podem passar por processo de moagem e serem utilizadas posteriormente como farinha em produtos de panificação e confeitaria (VALENCIA-CHOMORRO, 2003).

Figura 5 - Grãos de Quinoa



Fonte: Arquivo Pessoal.

3.1.1.4 *Flocos de Arroz*

Os flocos de arroz (Figura 6) são um produto fabricado a partir da quirera de arroz, um fragmento de grão de arroz que passa em peneira de furos circulares de 1,6 mm de diâmetro e submetido a um processo de alta temperatura e pressão, chamado de extrusão termoplástica (GUTIERREZ, 1988 apud CARVALHO, 2008; SILVA, 2012).

Figura 6 - Flocos de Arroz



Fonte: Arquivo Pessoal.

Os flocos de arroz utilizados na produção de barras de cereais frequentemente são acrescidos de alguns ingredientes, como açúcar, sal refinado e extrato de malte. Esta mistura da quirera de arroz com os esses ingredientes é feita antes do processamento de extrusão, conferindo ao produto características como cor, sabor, odor e tamanho próprio e uniforme (CINDIO, 2002).

3.1.1.5 *Chia*

A semente de chia (Figura 7) é uma oleaginosa nativa do sul do México e norte da Guatemala. Apesar de ser considerado um alimento com apreciável valor nutricional, o interesse por esta semente surgiu há pouco tempo (JIN et al, 2012).

A semente de chia pode ser considerada como um alimento funcional por se tratar de fonte de ômega-3 (AYERZA e COATES, 2011). Ela é rica em vitaminas e minerais como tiamina, riboflavina, niacina, fósforo, cálcio, zinco, cobre e potássio. Trata-se de um alimento

com grandes benefícios para o enriquecimento de vários produtos como barra de cereais, iogurte, alimentos infantis, molhos, assados, dentre outros (JUSTO et al., 2007).

Figura 7 - Grãos de Chia



Fonte: Arquivo Pessoal.

3.1.1.6 Linhaça

O grão de linhaça (Figura 8) apresenta sabor agradável e crocância e sua cor varia do marrom-avermelhado ao amarelo.

Figura 8 - Grãos de Linhaça



Fonte: Arquivo Pessoal.

Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (2011), os constituintes do grão de linhaça são proteínas (14,1%), lipídeos (32,3%), carboidratos (43,3%), fibra alimentar (33,5%), cinzas (3,7%), cálcio (0,211%) e magnésio (0,347%).

O grão de linhaça apresenta alto teor de óleo, com destaque para os ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 (TARPILA et al., 2005).

Além dos ácidos graxos essenciais, a linhaça possui em sua composição vários compostos fenólicos com atividade antioxidante (GALVÃO et al., 2008) e lignanas, que estimulam a imunidade e reduzem o colesterol total e o colesterol LDL (COLPO et al., 2006). O grão de linhaça possui aroma e sabor de nozes, sendo facilmente empregado em vários produtos.

3.1.1.7 *Amaranto*

O amaranto vem despertando interesse devido às suas características nutricionais, funcionais e agronômicas. Seu grão tem valor calórico e conteúdo de proteínas, fibras, lipídeos e minerais. É considerado um alimento funcional por sua capacidade de diminuir níveis de colesterol no sangue (AMAYA-FARFAN et al., 2005; FERREIRA et al., 2007)

O grão de amaranto (Figura 9) pode ser consumido como forma de farinha, inteiro, cozido ou expandido, podendo ser utilizados na elaboração de produtos de panificação ou confeitaria ou na fabricação de barras de cereais e “snacks” (COSTA e BORGES, 2005; MARCÍLIO et al., 2005).

Figura 9 - Grãos de Amaranto



Fonte: Arquivo Pessoal.

3.1.1.8 Xarope de Glicose

A glicose líquida e o xarope de glicose são principalmente obtidos pela hidrólise do amido. A glicose pode ser utilizada na forma de sólido cristalino ou em forma de xaropes com diferentes concentrações, o que é mais econômico. A glicose, por apresentar menor peso molecular em comparação à sacarose, consegue penetrar mais rapidamente o tecido vegetal, uma vez que suas soluções têm maior pressão osmótica (BOBBIO e BOBBIO, 1992).

O xarope de glicose (Figura 10) apresenta propriedade anti-cristalina, devido ao aumento da solubilidade da sacarose. É um produto adequado e econômico para regular o equilíbrio de umidade relativa, doçura relativa e, em produtos de confeitaria doce e geleias, controla a cristalização da sacarose (INSUMOS, 2015).

Figura 10 - Xarope de Glicose



Fonte: HYMURA, 2015.

O emprego de xarope de glicose para a indústria de alimentos evita processos caros de diluição, transporte e armazenamento de açúcares sólidos e consequentemente reduz custos de energia e diminui produção de resíduos (GRATÃO et al., 2004).

3.1.1.9 Gordura Vegetal Hidrogenada

A gordura vegetal hidrogenada (Figura 11) é fabricada por meio de hidrogenação parcial a partir de óleos vegetais ricos em ácidos graxos poli-insaturados. A hidrogenação tem por objetivo transformar a gordura em um produto com maior firmeza, além de obter maior resistência à oxidação. Ela tem ampla utilização industrial, sendo aplicada na composição de

produtos de confeitaria e panificação, congelados, dentre outros (ABIA, 2015). Em barras de cereais, tem por finalidades conferir textura e melhorar o sabor.

Figura 11 - Gordura Vegetal Hidrogenada



Fonte: Arquivo Pessoal.

3.1.1.10 Lecitina de Soja

A lecitina de soja (Figura 12) pode ser considerada um aditivo natural, da categoria de emulsificantes e estabilizantes, e sua adição no alimento ocorre em função de suas características químicas e físicas, do baixo custo e de sua ação no alimento (CASTEJON, 2010). Por ser um emulsificante, a lecitina de soja auxilia na estabilidade do produto.

Figura 12 - Lecitina de Soja Granulada



Fonte: Arquivo Pessoal.

3.1.1.11 Frutose

A frutose (Figura 13) é considerada o mais doce dos açúcares simples.

Figura 13 - Frutose Refinada



Fonte: Arquivo Pessoal.

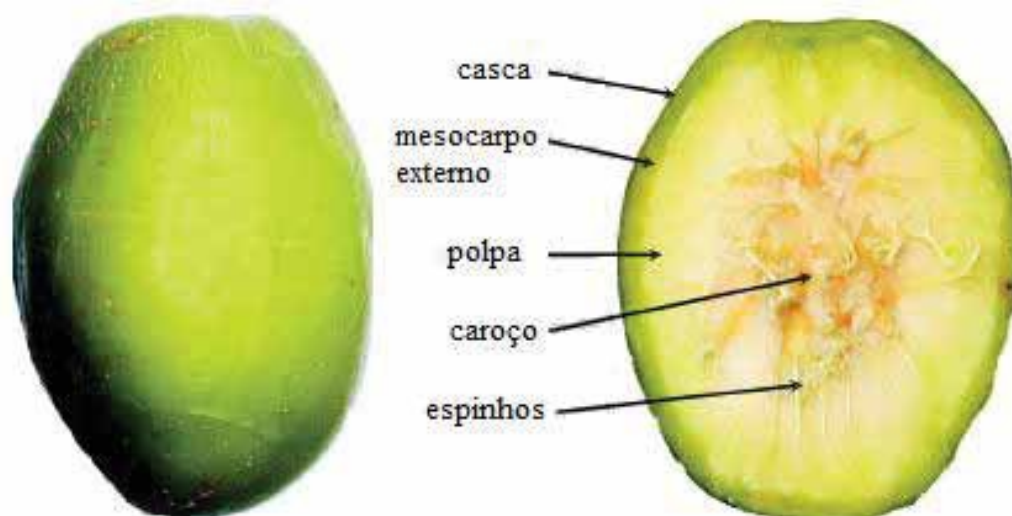
Como seu poder de doçura é superior ao da sacarose em 70%, vários fabricantes de alimentos substituem a sacarose pela frutose refinada em seus produtos, atingindo a mesma doçura com menor valor calórico (CRN, 2015).

3.2 CAJÁ-MANGA

A árvore do cajá-manga é ereta, podendo atingir em média 20 m, prefere os solos profundos, sílico-argilosos em climas quentes e úmidos. É uma árvore de rápido crescimento apresentando ramos relativamente grossos, porém quebradiços, folhas alternas, compostas de 11 a 13 folíolos e flores pequenas e esbranquiçadas. Seus frutos (Figura 14) vêm em grandes cachos soltos e são apresentados em formato oval. Possuem casca lisa, porém resistente, polpa aromática, suculenta, fibrosa, pouco ácida e saborosa, com caroço espinhoso (PEIXOTO, 1998; GOMES, 1987). Os frutos são climatérios e apresentam coloração amarelo-ouro quando maduros (FRANQUIN et al., 2005).

Segundo Lorenzi et al. (2006), o cajá-manga (*Spondias dulcis*) é considerado uma fruta exótica de origem nas Ilhas da Polinésia. No Brasil é cultivado em pomares domésticos, principalmente no Norte e Nordeste.

Figura 14 - Estrutura do cajá-manga verde-maduro



Fonte: FRANQUIN et al., 2005.

Das 15 espécies de frutos vinculados ao gênero *Spondias*, o cajá-manga é um dos menos estudados. Sua composição apresenta fibras, sais minerais (magnésio, potássio, zinco, cobre e ferro) e algumas vitaminas (A, B1, B6 e C). Para agregar valor à fruta e expandir seu mercado, é importante ampliar os conhecimentos de suas características (MECENAS et al., 2010).

Os frutos possuem rendimento acima de 60 %, podendo ser utilizados na fabricação de sucos, geleias, néctares, sorvetes, vinhos e licores (RUFINO, 2008). Como possuem boas propriedades nutricionais e sensoriais, vêm despertando o interesse das indústrias de alimentos e de pesquisadores para sua incorporação no desenvolvimento de produtos mais saudáveis e com sabor diferenciado (SCHIEBER et al., 2001).

3.3 ANÁLISE SENSORIAL

No desenvolvimento de um novo produto, na sua padronização ou até mesmo na avaliação de sua qualidade, a análise sensorial surge como uma ferramenta poderosa em todas as etapas, pois permite, através de metodologias, avaliar sua aceitabilidade frente ao mercado consumidor (DUTCOSKY, 2007). 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 (IAL, 2005).

Atualmente, todo o setor industrial reconhece a importância da análise sensorial. O uso da avaliação se estende desde produtos alimentícios e de higiene até armamentos militares.

Os métodos de avaliação sensorial se dividem em analíticos e afetivos. Nos testes afetivos, os julgadores não treinados representam o público alvo e são avaliadas as preferências ou aceitabilidades do consumidor em relação ao produto. Os métodos analíticos objetivam descrever qualitativa e quantitativamente o produto, auxiliando na obtenção de maior número de informações a respeito do mesmo (STONE e SIDEL, 2004; MEILGARD et al., 2007; DUTCOSKY, 2007).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

Para a elaboração das formulações das barras foram utilizados aveia em flocos, semente de linhaça, quinoa, chia e amaranto, obtidos a granel, flocos de arroz (Harald – Santana de Parnaíba/SP), granola (Kellogg's – Socorro/SP), xarope de glicose (Mix – São Bernardo do Campo/SP), gordura hidrogenada (Bunge Primor – São Paulo/SP), lecitina de soja (Grings Alimentos Saudáveis – São João da Boa Vista/SP) e frutose (Lowcucar – Marialva/PR), adquiridos no comércio local, além de carbonato de cálcio (Synth – Diadema/SP) e citrato de sódio (Synth – Diadema/SP), adquiridos da Labsynth. Os cajá-mangas foram obtidos na região de Patos de Minas, diretamente de plantações residenciais, no período de safra.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Despolpamento dos frutos

Cada fruto passou por lavagem para remoção das sujidades, foi descascado, teve sua polpa extraída manualmente e cortada em pedaços, em seguida foram acondicionados em sacos plásticos e congelados para posterior secagem dos frutos.

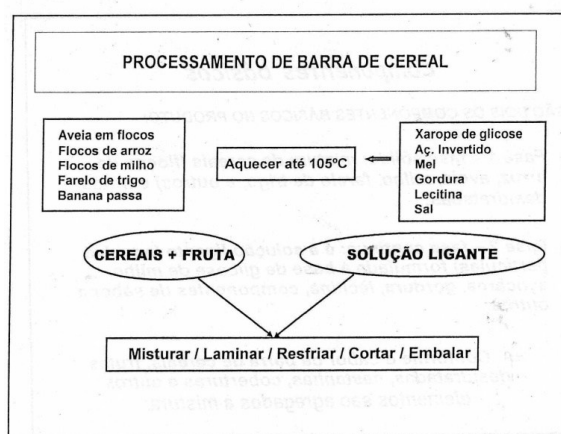
4.2.2 Secagem dos frutos

Para realizar a secagem, os pedaços de polpa dos cajá-mangas foram descongelados e espalhados uniformemente em camadas finas, em formas retangulares de aço inox com medidas 18x27x3 cm. Primeiramente foi realizada uma pré-secagem com as frutas em temperatura de 50°C por um período de 8 horas, e posteriormente aumentou-se a temperatura para 60 °C por 18 horas consecutivas, alterando-se a posição das formas de inox nas prateleiras da estufa a cada 4 horas para promover a secagem homogênea do produto. A secagem foi realizada em estufa microprocessada com circulação e renovação de ar (Ethiktechnology - Vargem Grande Paulista/SP).

4.2.3 Produção das barras

As principais etapas do processo foram a seleção dos ingredientes, pesagem e preparo (corte, descascamento e secagem das frutas), mistura dos cereais, preparo da solução ligante, mistura dos cereais com a solução ligante, formação da barra, resfriamento, corte da barra e embalagem. A Figura 15 esquematiza o processamento a ser seguido.

Figura 15 - Esquema do processamento de barra de cereal



Fonte: CRUZ e RUFFI, 2011.

Para o preparo da mistura de cereais foi realizada a pesagem individual dos ingredientes da fase sólida em balança de precisão (Shimadzu – Japão), seguida de homogeneização com espátula de silicone, evitando a quebra dos cereais.

A solução ligante foi elaborada a partir da pesagem individual dos ingredientes, seguida de homogeneização com espátula de silicone. A mistura foi levada ao fogo em fogão à gás industrial. O aquecimento da mistura foi realizado em tacho esmaltado antiaderente, com movimentos regulares feitos com a espátula de silicone para uma completa homogeneização da liga, até que se atingisse a temperatura de 105°C, monitorada por termômetro digital devidamente higienizado.

A junção da mistura de cereais à solução ligante foi realizada com adição lenta e contínua da mistura de cereais ao xarope quente, com auxílio da espátula de silicone no próprio tacho de cozimento. O tempo de mistura foi o suficiente para incorporar homogeneamente a solução ligante à mistura de cereais, e a temperatura para iniciar a laminação foi de aproximadamente 38°C, não podendo ser inferior para não interferir em sua compactação.

Após a homogeneização dos cereais à solução ligante seguiu-se a laminação. A massa foi transferida para formas retangulares de aço inox e comprimida para união dos componentes da barra, adquirindo a espessura desejada de 10 mm. Para auxiliar a distribuição da massa nas formas utilizou-se uma espátula de material acrílico. A temperatura final nessa etapa foi de cerca de 28°C.

Seguido da laminação procedeu-se o resfriamento da massa, por reserva de 15 minutos, em temperatura ambiente, na própria forma retangular de inox, para que o corte das barras pudesse ser efetuado.

O corte das barras de cereais foi realizado manualmente de forma longitudinal e transversal com moldes de aço inoxidável, de medida 10x10 cm, produzindo barras de peso aproximado de 20 gramas.

4.2.4 Embalagem

A embalagem utilizada era constituída de um filme flexível laminado (Plásticos Flexíveis – São Paulo/SP), no formato de sacos com medidas 7x5 cm, selados individualmente por máquina seladora (BARBI modelo M300 T).

4.2.5 Análise Sensorial

Depois de embaladas, as barras de cereais foram submetidas à análise sensorial, através de testes de aceitação e Análise Descritiva Quantitativa. Para esse procedimento, o projeto foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa e todos os participantes foram esclarecidos, orientados e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

4.2.5.1 *Teste de Aceitação*

O teste de aceitação ocorreu no laboratório de Análise Sensorial da UFU, Campus Patos de Minas. Participaram 50 provadores na sessão de avaliação, pertencentes a ambos os sexos, não treinados e com faixa etária compreendida entre 18 e 50 anos.

As amostras foram apresentadas com códigos de três dígitos, em ordem balanceada e aleatorizada. Foi utilizada escala hedônica não estruturada de 0 a 9 pontos (Apêndice B).

4.2.5.2 *Análise Descritiva quantitativa (ADQ)*

A aplicação da ADQ envolveu as seguintes etapas:

Recrutamento da equipe de julgadores: foram selecionados 14 candidatos voluntários dentre os alunos da UFU para compor inicialmente a equipe de julgadores.

Levantamento dos termos descritores: os julgadores avaliaram sensorialmente diferentes barras de cereais aos pares e expuseram as sensações percebidas, discutindo-as em grupo com a ajuda do coordenador do treinamento. Nesta etapa foram levantados os principais termos descritores que caracterizam uma barra de cereal com frutas, bem como as referências para âncoras das escalas.

Treinamento: foi realizado com produtos diversificados e com os materiais de referência levantados pelos julgadores. Nesta etapa os participantes foram orientados para desenvolvimento da acuidade sensorial e para memorização e padronização das referências como âncoras das escalas.

Calibração: os participantes analisaram três amostras aleatórias em triplicata, em cabines individuais. O objetivo desta etapa era determinar se os participantes exerciam a capacidade de discriminar as amostras e obtinham boa reprodutibilidade dos dados, em consistência com os demais membros da equipe.

Avaliação final: após a avaliação dos resultados da calibração, os candidatos aptos foram conduzidos à avaliação final. Os provadores foram direcionados a analisar em triplicata a amplitude de cada termo descritor sensorial que foi levantado por eles em relação às barras de cereais. Para tanto os provadores utilizaram uma ficha de avaliação com os termos descritores e uma escala não estruturada de 0 a 9 cm, ancorada da esquerda para a direita, com termos nenhum, pouco ou nada a muito, respectivamente (Apêndice C).

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados foram avaliados através de histogramas elaborados pelo programa Excell (Microsoft Office 2010), os testes de aceitação por Análise de Variância (Assistat, versão 7.7) e Teste t (Assistat, versão 7.7) e os dados da Análise Descritiva Quantitativa por Análise de Componentes Principais (R, versão 3.2.2), Análise de Variância (Assistat, versão 7.7) e Teste t (Assistat, versão 7.7).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 DESENVOLVIMENTO DAS BARRAS

Após a secagem, os cajá-mangas desidratados (Figura 16) foram reservados para serem utilizados nos testes de formulação e, posteriormente, nas formulações escolhidas para a produção das barras de cereais.

Figura 16 - Cajá-manga Desidratado



Fonte: Arquivo Pessoal.

Foram realizados cinco diferentes testes, para duas diferentes formulações, com variações nas quantidades dos ingredientes das barras. As quantidades em porcentagens (considerando barras de 20 g) estão apresentadas na Tabela 1.

O sabor do mel se sobressaiu no teste 1, suprimindo o sabor do cajá-manga em ambas as formulações. No teste 2 as barras não obtiveram a firmeza adequada, o que impediu que chegassem ao ponto de corte. A quantidade de liga foi então diminuída no teste 3, com intuito de propiciar maior firmeza às barras. Contudo, o produto final apresentou dureza maior que a desejada. O teste 4 corrigiu parcialmente o problema. As proporções de ingredientes secos e agentes de liga foram finalmente ajustadas no teste 5, que proporcionou em ambas as formulações um produto com a textura desejável e ponto de corte ideal. As formulações do teste 5 foram as escolhidas para a realização das etapas seguintes deste trabalho.

Tabela 1 - Testes para formulações das barras de cereais (unidades de 20 g)

Testes		Teste 1		Teste 2		Teste 3		Teste 4		Teste 5	
		Formulação 1	Formulação 2	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 1	Formulação 2
Ingredientes	Cajá-manga	20	20	20	20	24	24	24	24	20	20
Secos (%)	Aveia	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Granola	7,5	7,5	7,5	7,5	9	9	9	9	7,5	7,5
	Quinoa	5	---	5	---	6	---	6	---	5	---
	Flocos de Arroz	7,5	7,5	7,5	7,5	9	9	9	9	7,5	7,5
	Chia	5	---	5	---	6	---	6	---	5	---
	Linhaça	---	5	---	5	---	6	---	6	---	5
	Amaranto	---	5	---	5	---	6	---	6	---	5
Ingredientes	Xarope de Glicose	35	35	38,5	38,5	20	20	24	24	39	39
da Liga (%)	Gordura	3,5	3,5	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	1,2	3,5	3,5
	Hidrogenada										
	Lecitina de Soja	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5
	Frutose	2,5	2,5	5	5	4	4	7,6	7,6	6	6
	Mel	7,5	7,5	---	---	---	---	---	---	---	---
	Citrato de Sódio	---	---	---	---	---	---	---	---	0,5g/100g	0,5g/100g
	Carbonato de	---	---	---	---	---	---	---	---	2g/100g	2g/100g
	Cálcio										
	Maltodextrina	---	---	3,5	3,5	2,8	2,8	---	---	---	---
	Açúcar Cristal	---	---	---	---	10,8	10,8	6	6	---	---

Fonte: Autoria Própria.

Após as adequações, passou-se para a etapa de produção das barras de cereais das formulações 1 (Figura 17) e 2 (Figura 18).

Figura 17 - Formulação 1 da Barra de Cereal



Fonte: Arquivo Pessoal.

Figura 18 - Formulação 2 da Barra de Cereal



Fonte: Arquivo Pessoal.

6.2 TESTE DE ACEITAÇÃO

A análise sensorial teve como objetivo verificar a aceitação das barras de cereais através da avaliação das propriedades aparência, textura, aroma, sabor e modo geral destes produtos.

A partir dos resultados conseguidos na sessão de avaliação, em relação aos atributos citados anteriormente, foram obtidos os valores médios das notas atribuídas pelos julgadores na aceitação sensorial das formulações de barras de cereais, que estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios obtidos para cada atributo na análise sensorial de barras de cereais

	Aparência	Textura	Aroma	Sabor	Modo geral
Formulação 1	5.8 ^a	5.9 ^a	6.7 ^a	6.9 ^a	6.7 ^a
Formulação 2	6.7 ^a	5.8 ^a	6.5 ^a	6.9 ^a	6.8 ^a

Letras iguais na mesma coluna indica que não houve diferença significativa entre as formulações ($p > 0,05$).

A partir destes dados, pode-se afirmar que não há diferença significativa entre as duas formulações de barras de cereais para os atributos aparência, textura, aroma, sabor e modo geral. Isto demonstra que a alteração nas formulações não foi suficiente para expressar diferença sensorial.

A avaliação sensorial das duas formulações de barra de cereais apresentou médias que variaram entre 5 e 7, demonstrando que os produtos obtiveram resultados semelhantes em todas as características sensoriais avaliadas.

Dentre todas as médias obtidas, a característica aparência foi a que recebeu menor nota para a formulação 1, o que pode ser explicado pela menor granulometria e coloração mais escura dos grãos de chia, o que possivelmente provoca menor aceitação. Para a formulação 2, o atributo que recebeu menor nota foi a textura. Como os grãos são maiores, é possível que maior quantidade de liga fosse desejável no produto.

As Figura 19a à Figura 19e e as Figura 20a à Figura 20e ilustram a frequência de notas dos provadores para as formulações 1 e 2, respectivamente, em relação aos atributos aparência, textura, aroma, sabor e modo geral.

Figura 19 – Distribuição da frequência de notas dos atributos aparência, textura, aroma, sabor e modo geral

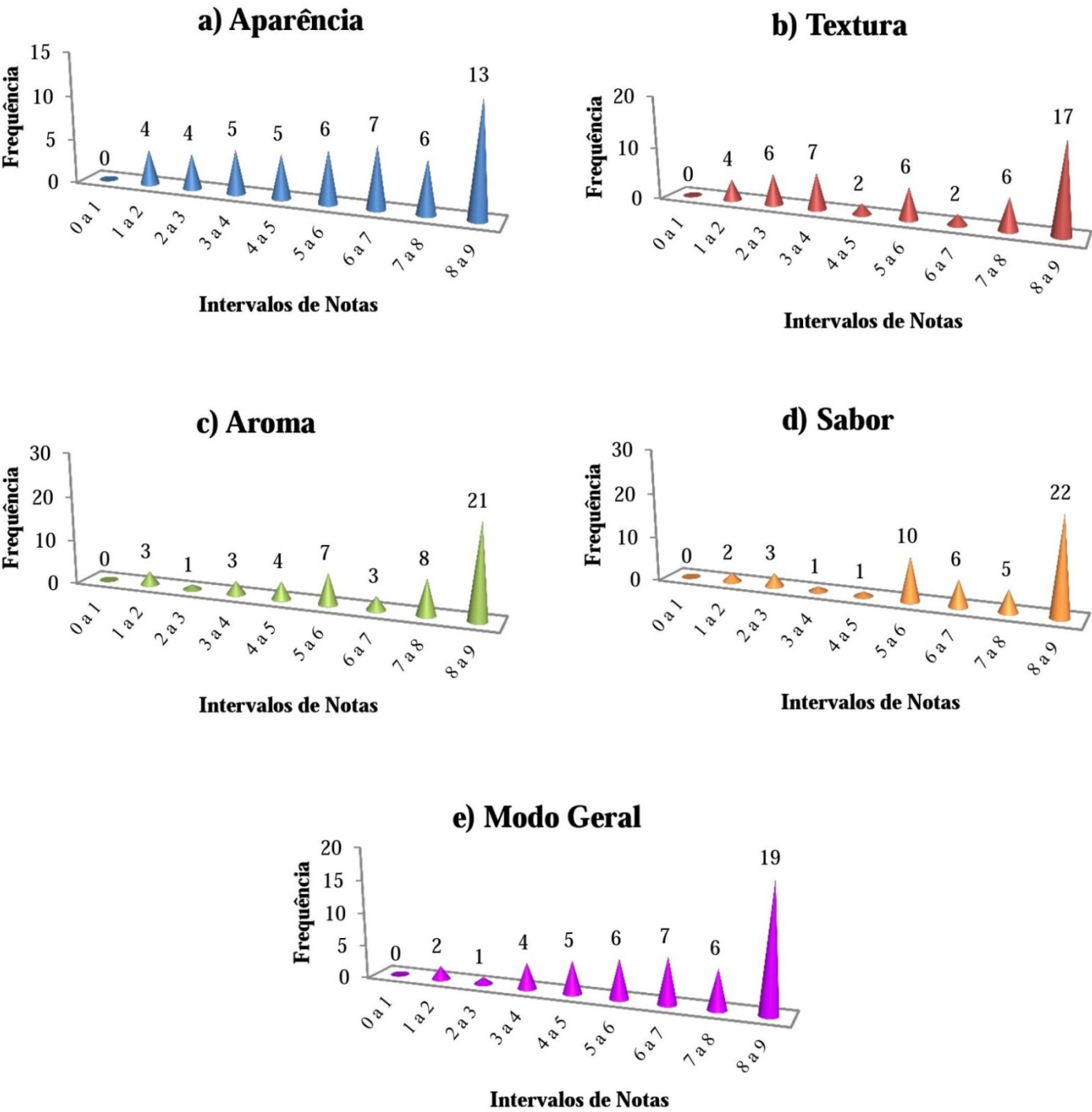
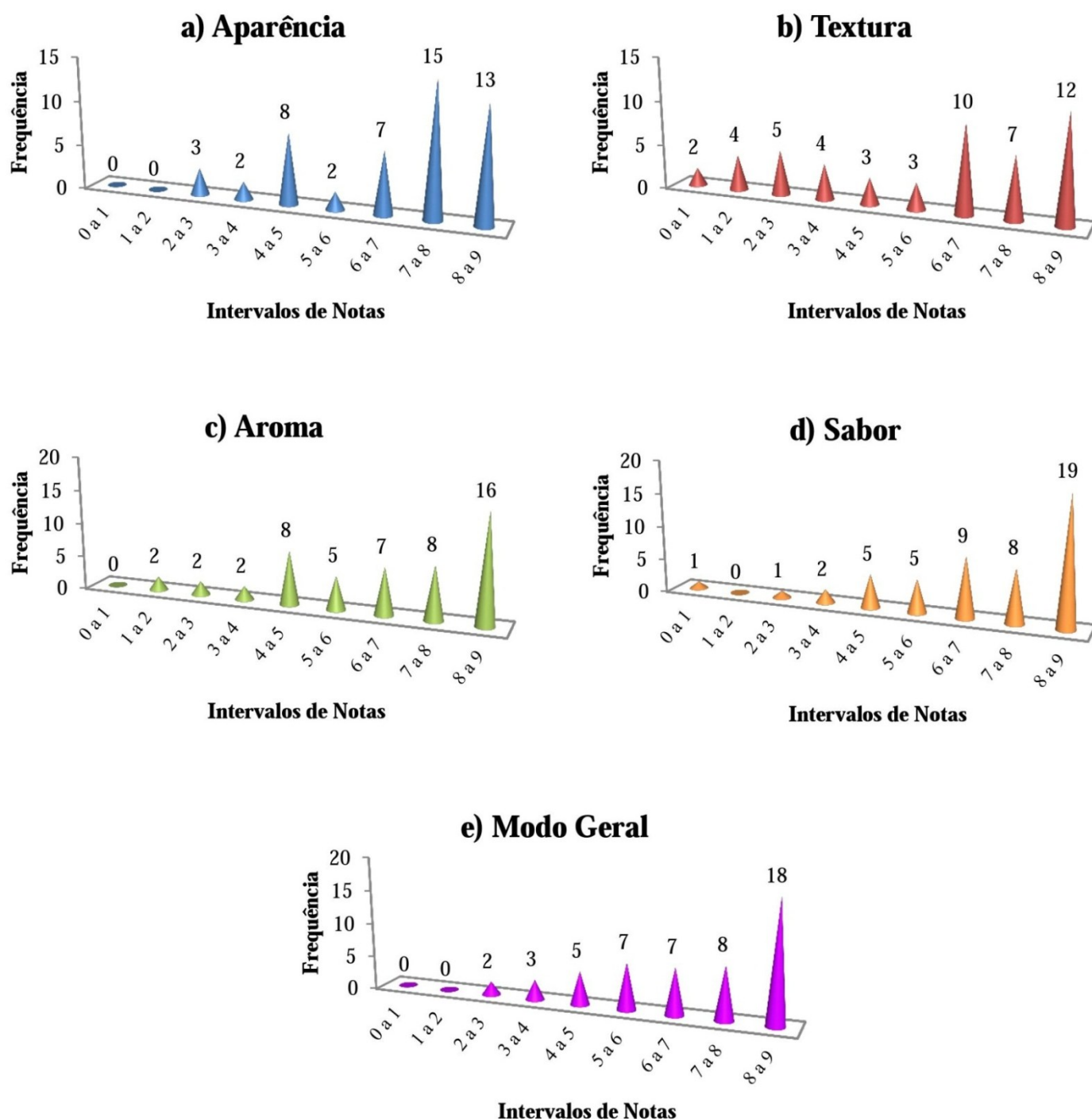


Figura 20 - Distribuição da frequência de notas dos atributos aparência, textura, aroma, sabor e modo geral



Os dados da escala hedônica não estruturada de 9 cm foram divididos em três intervalos: de 0 a 3, com os julgamentos desfavoráveis ao atributo; de 3 a 6, com os julgamentos neutros; e de 6 a 9, com os atributos são favoráveis. A divisão pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição conforme o intervalo de notas dos provadores

Intervalos	Formulação 1			Formulação 2		
	0 a 3	3 a 6	6 a 9	0 a 3	3 a 6	6 a 9
Aparência	16%	32%	52%	6%	24%	70%
Textura	16%	30%	50%	22%	20%	58%
Aroma	8%	28%	64%	8%	30%	62%
Sabor	10%	24%	66%	4%	24%	72%
Modo Geral	6%	30%	64%	4%	30%	66%

Com relação as propriedades sensoriais, um produto é considerado aceito quando atinge índice de aceitabilidade de no mínimo 70% (DUTCOSKY, 1996; TEIXEIRA et al, 1987).

De acordo com os histogramas apresentados nas figuras acima, a formulação 1 não apresentou índice de aceitabilidade superior ao mínimo necessário para ser aceita. Contudo, os atributos aroma, sabor e modo geral estão próximos a 70%. Já a formulação 2 apresentou índice de aceitabilidade igual e superior ao mínimo necessário em dois atributos, aparência (70%) e sabor (72%), podendo-se concluir que, para estes atributos - considerados quesitos importantes para o consumidor na escolha de um produto - esta formulação foi bem aceita pelos provadores.

Foi analisada também a intenção de compra dos provadores em relação às formulações. Os resultados podem ser observados nas Figura 21 e 22.

Figura 21 - Intenção de Compra Formulação 1

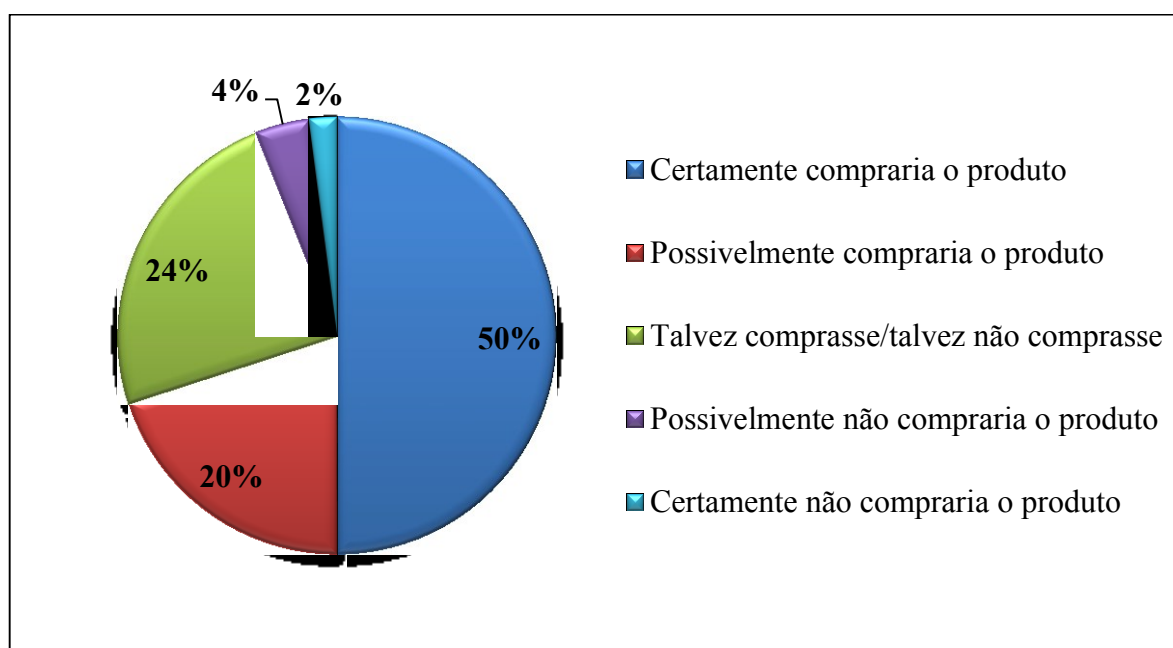
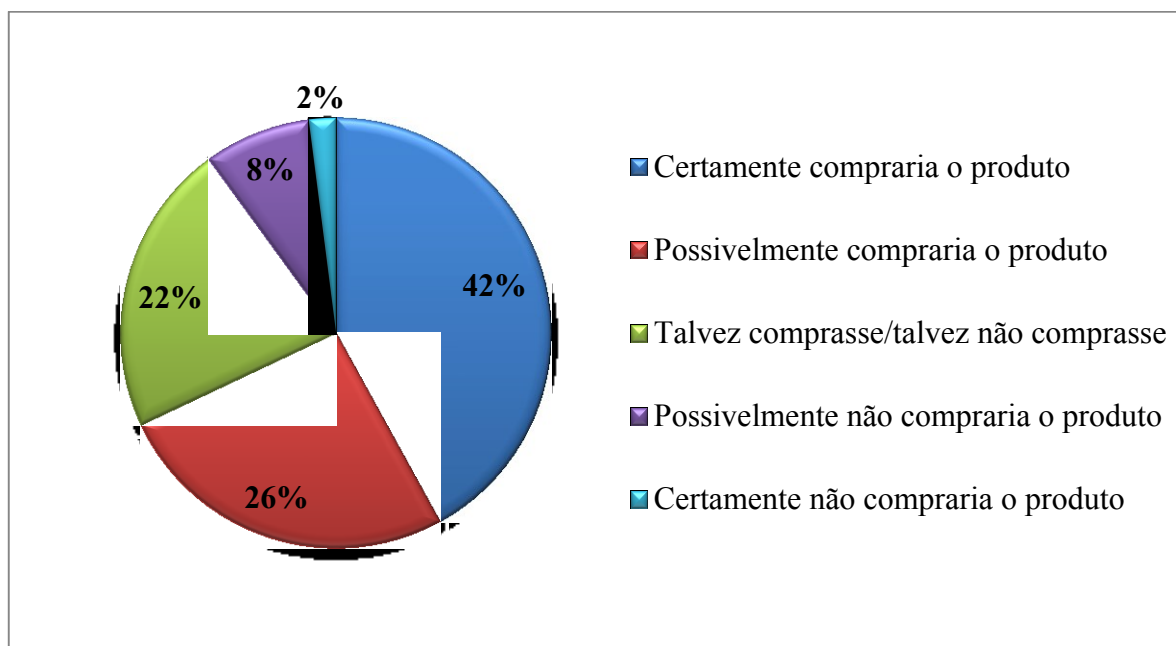


Figura 22 - Intenção de Compra Formulação 2



Embora a formulação 1 não tenha atingido o índice de aceitabilidade acima de 70%, 50% dos provadores afirmaram que certamente comprariam o produto, além de 20% que possivelmente comprariam. Para a formulação 2, bem aceita, 42% dos provadores afirmaram que certamente comprariam o produto e 26% que possivelmente comprariam.

6.3 APLICAÇÃO DA ADQ

Os termos descritores das barras de cereais levantados pela equipe de julgadores, suas descrições, as âncoras das escalas e os produtos utilizados como referência para o treinamento estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Atributos sensoriais levantados no treinamento do painel

Atributo Sensorial	Definição	Âncora/Produto
Brilho	Quantidade de luz emitida pela barra de cereal	Nada: Paçoca rolha da marca Mineirinha Muito: Goiabada da marca Ekonomiko
Umidade aparente	O quanto ela parece úmida, "molhada"	Pouco: Torrada Bauduco Tradicional Muito: Goiabada da marca Ekonomiko
Quantidade de calda	Quantidade de xarope na mistura dos ingredientes	Pouco: Barra de cereal Levitá com gergelim e quinoa Muito: Pé de moça da marca Rio
Espessura	O quanto é fina ou grossa a barra	Fina: Barra de cereal Levitá com gergelim e quinoa Grossa: Barra de cereal Ritter Nutmix Morango e Cranberry
Compactação da Barra	Aglutinação de todos os pedaços de frutas aos grãos na barra	Pouco: Barra de cereal de marca Agital Mixed Nuts sementes Muito: Barra de cereal Corpo e Sabor Banana e Mel
Aroma de Aveia	Aroma característico do grão de aveia	Nada: Água Muito: Aveia em Flocos Nestlé
Crocância	O quanto o produto faz "crack" ao ser mastigado	Pouco: Bolo de coco Pullman Muito: Torrada Bauduco Tradicional
Aspecto Grudento na Boca	O quando gruda nos dentes na mastigação	Pouco: Queijo prato Sadia Muito: Bala caramento da marca Embaré
Maciez	O quanto é macio e mole ao ser mordido ou mastigado	Pouco: Pé de moleque Crocalato Muito: Bolo de coco Pullman
Sabor Ácido Residual	Sabor ácido que permanece na boca mesmo após o produto ser engolido	Nada: Água Muito: Bala ácida Tubes de morango da Fini
Sabor Amargo	Sabor característico de amargo	Nada: Água Muito: Café solúvel Nescafé Original (26g em 1 litro)
Sabor Aveia	Sabor característico de grão de aveia	Nada: Água Muito: Aveia em Flocos Nestlé
Sabor de Granola	Sabor característico de granola	Nada: Água Muito: Granola Kellogg's

Após a calibração, a equipe de julgadores (Figura 23a e Figura 23b) participou da etapa final de desenvolvimento descritivo das amostras de barra de cereal de cajá-manga.

As duas formulações das barras de cereais foram avaliadas em triplicata em relação a cada um dos atributos levantados.

Figura 23 – Equipe de julgadores em sessão de treinamento



Fonte: Arquivo Pessoal.

A Tabela 5 apresenta as médias obtidas em cada atributo para as formulações 1 e 2.

As médias observadas permitem admitir que ambas as formulações apresentaram pouco aroma de aveia, sabor ácido residual, e sabores amargo, de aveia e de granola, já que as médias das notas ficaram abaixo de 3,0. Esse resultado era desejável, uma vez que se esperava que o sabor do cajá-manga sobressaísse, pois possui características acentuadas. Os atributos que mais contribuíram de forma positiva para os produtos foram brilho, compactação da barra e umidade aparente, com as maiores notas. Esses fatores afetam diretamente o aspecto visual do produto e são extremamente desejáveis, já que influenciam diretamente na decisão de compra. Não houve diferença significativa entre as formulações para nenhum atributo.

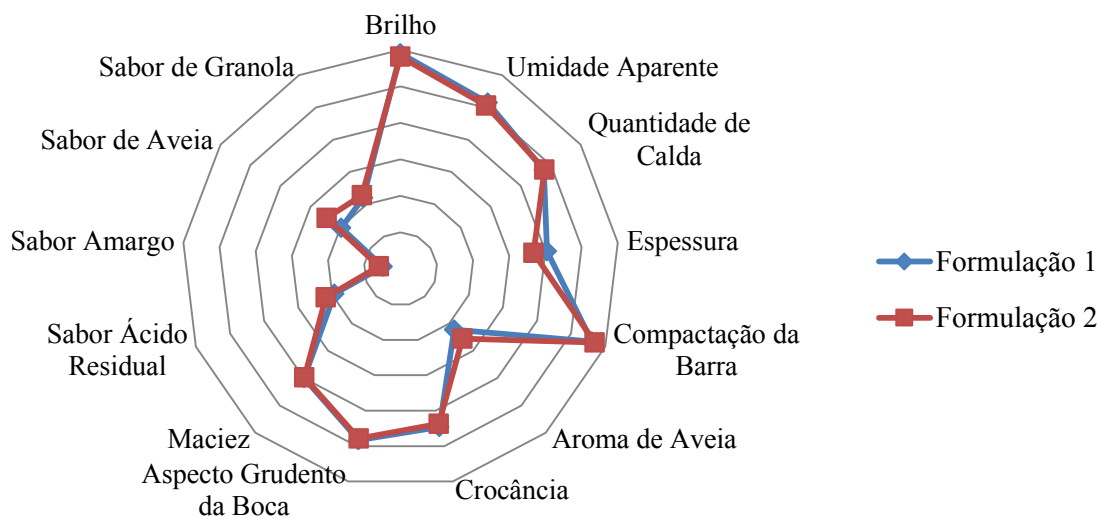
Tabela 5 - Médias de notas obtidas para as formulações 1 e 2

Atributo	Formulação 1	Formulação 2
Brilho	5,9 ^a	5,8 ^a
Umidade aparente	5,1 ^a	5,1 ^a
Quantidade de calda	4,8 ^a	4,8 ^a
Espessura	4,0 ^a	3,7 ^a
Compactação da Barra	5,6 ^a	5,7 ^a
Aroma de Aveia	2,2 ^a	2,6 ^a
Crocância	4,5 ^a	4,4 ^a
Aspecto Grudento na Boca	4,8 ^a	4,8 ^a
Maciez	4,0 ^a	4,0 ^a
Sabor Ácido Residual	1,9 ^a	2,2 ^a
Sabor Amargo	0,5 ^a	0,6 ^a
Sabor Aveia	2,0 ^a	2,5 ^a
Sabor de Granola	2,2 ^a	2,3 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa a 5% de significância.

A Figura 24 ilustra o perfil sensorial das duas formulações de barras de cereais. Foi possível verificar que os perfis são muito próximos, já que as linhas que representam cada uma das formulações praticamente se sobrepõem. A similaridade entre as duas barras pôde ser constatada pelos dados já expostos na Tabela 5.

Figura 24 – Perfil Sensorial das duas formulações das barras de cereais

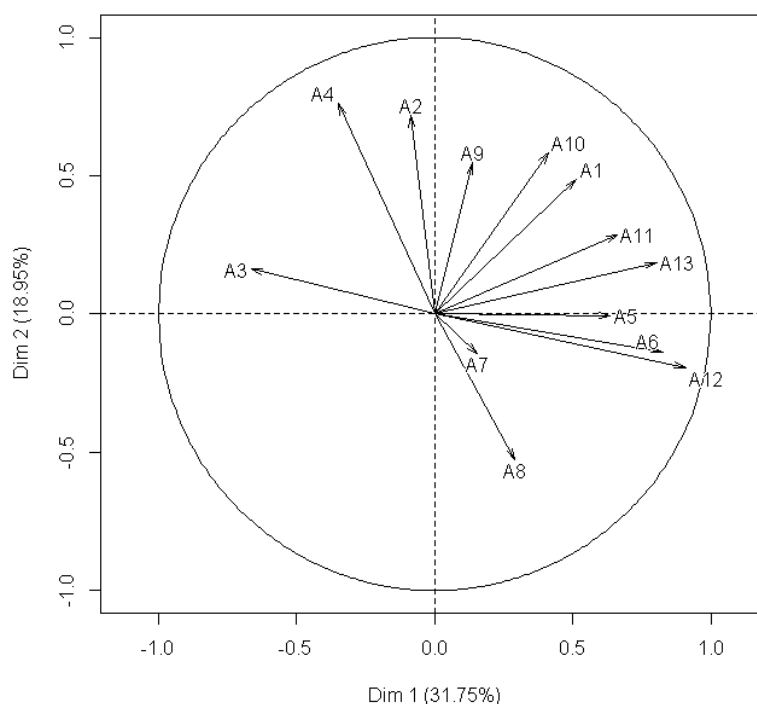


6.3.1 Análise de Componentes Principais (ACP)

O método de Análise dos Componentes Principais (ACP) foi utilizado para correlações entre variáveis, chamadas de componentes principais (PCs), e desta forma conseguiu-se uma relação entre as características extraídas dos dados.

Para que não ocorresse perda de informações dos dados, precisou-se reter os quatro primeiros componentes principais das duas formulações, para atingir 78,57% e 77,70% para as formulações 1 e 2, respectivamente. As Figura 25 e Figura 26 mostram as projeções da ACP para as formulações 1 e 2, respectivamente, das barras de cereais.

Figura 25 - Projeção da ACP dos atributos sensoriais avaliados na Formulação 1



Legenda: A1 = Brilho; A2 = Umidade Aparente; A3 = Quantidade de calda; A4 = Espessura; A5 = Compactação da Barra; A6 = Aroma de Aveia; A7 = Crocância; A8 = Aspecto Grudento na Boca; A9 = Maciez; A10 = Sabor Ácido Residual; A11 = Sabor Amargo; A12 = Sabor de Aveia; A13 = Sabor de Granola.

A primeira e a segunda componentes principais retêm 50,70% do total da variabilidade. Percebe-se forte correlação entre umidade aparente e espessura; entre aroma e sabor de aveia e entre sabor amargo e sabor de granola.

A Tabela 6 apresenta os quatro componentes principais retidos, para a obtenção de um melhor resultado da formulação 1 em relação aos atributos descritos. Estes componentes

principais explicam, juntos, 78,57% da variação ocorrida entre os atributos sensoriais da formulação 1.

Tabela 6 - Componentes Principais Formulação 1

Atributos	C1	C2	C3	C4
Brilho	0.253	- 0.310	0.276	0.362
Umidade Aparente	- 0.043	- 0.457	0.133	0.379
Quantidade de Calda	- 0.327	- 0.103	0.226	- 0.250
Espessura	- 0.172	- 0.485	- 0.184	- 0.158
Compactação da Barra	0.312	0.003	0.346	- 0.092
Aroma de Aveia	0.407	0.087	- 0.210	0.150
Crocância	0.076	0.091	- 0.328	0.638
Aspecto Grudento na Boca	0.143	0.336	0.472	- 0.020
Maciez	0.068	- 0.348	0.451	0.053
Sabor Ácido Residual	0.202	- 0.371	- 0.330	- 0.319
Sabor Amargo	0.326	- 0.183	0.029	- 0.080
Sabor de Aveia	0.447	0.123	- 0.036	- 0.185
Sabor de Granola	0.396	- 0.118	- 0.112	- 0.234

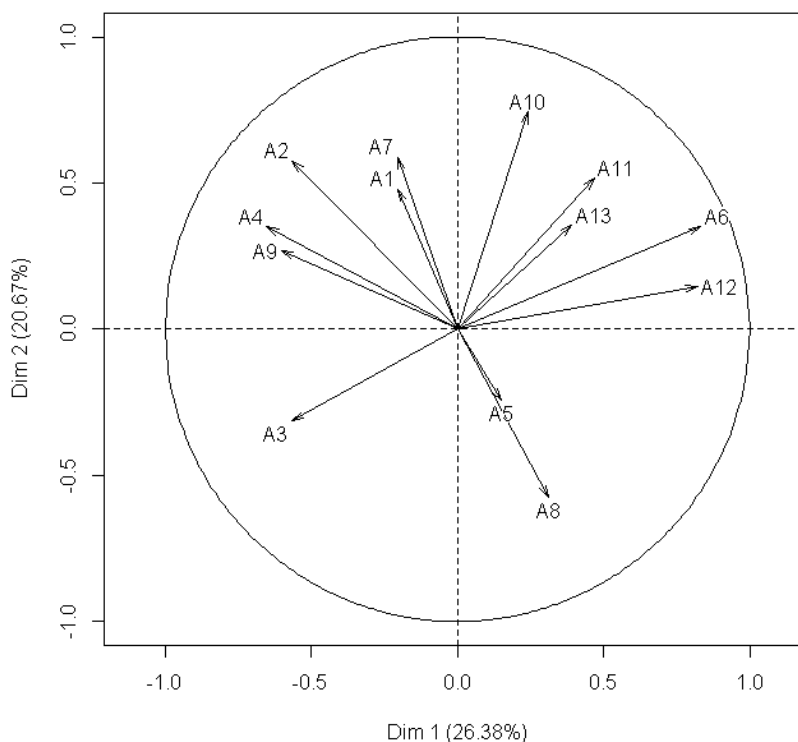
Ao analisar o primeiro componente principal da formulação 1, foi verificado que os atributos sabor de aveia, seguido do aroma de aveia e por fim o sabor de granola, estão fortemente correlacionados entre si, influenciando de forma positiva a percepção sensorial dos julgadores. De forma negativa tem-se a quantidade de calda.

No segundo componente principal da formulação 1 observou-se que os julgadores concordam que os atributos espessura e umidade aparente, interferem negativamente no aspecto físico e visual da barra de cereal. Já no terceiro componente principal foi constatado que os julgadores concordam positivamente entre si que os atributos aspecto grudento na boca, maciez e compactação da barra estão correlacionados entre si, influenciando na textura e aparência da barra de cereal. Então, pode-se considerar que o painel concorda que quanto mais aspecto grudento na boca é a barra de cereal, mais macia e compacta ela é.

O quarto componente principal da formulação 1 permite afirmar que os atributos crocância, umidade aparente e brilho foram as variáveis que mais influenciaram de forma

positiva a textura e aparência da barra de cereal, interferindo no aspecto físico e visual do produto.

Figura 26 - Projeção da ACP dos atributos sensoriais avaliados na Formulação 2



Legenda: A1 = Brilho; A2 = Umidade Aparente; A3 = Quantidade de calda; A4 = Espessura; A5 = Compactação da Barra; A6 = Aroma de Aveia; A7 = Crocância; A8 = Aspecto Grudento na Boca; A9 = Maciez; A10 = Sabor Ácido Residual; A11 = Sabor Amargo; A12 = Sabor de Aveia; A13 = Sabor de Granola.

A primeira e a segunda componentes principais retêm 47,05% do total da variabilidade. Nota-se forte correlação entre compactação da barra e aspecto grudento na boca; entre aroma e sabor de aveia; entre sabor amargo e sabor de granola e entre brilho e crocância.

A Tabela 7 apresenta os quatro componentes principais retidos, para a obtenção de um melhor resultado da formulação 2 em relação aos atributos descritos. Estes componentes principais explicam, juntos, 77,70% da variação ocorrida entre os atributos sensoriais da formulação 2.

Ao analisar o primeiro componente principal da formulação 2, foi verificado que os atributos aroma de aveia e sabor de aveia interferiram negativamente na percepção sensorial dos julgadores, permitindo afirmar que houve pouca aceitação destes atributos nesta formulação. Outros atributos que interferiram, porém de forma positiva, foram espessura e

maciez, diretamente relacionados à textura e aparência das barras de cereais. Pode-se então supor que quanto mais espessa é a barra de cereal mais macia ela é.

No segundo componente principal, observou-se que os atributos sabor ácido residual, crocância, sabor amargo e umidade aparente estão correlacionados entre si, impactando de forma negativa especialmente no sabor e textura das barras de cereais. A quantidade de calda e o aspecto grudento na boca tiveram influência positiva.

Constatou-se no terceiro componente principal que os julgadores concordam entre si que os atributos compactação da barra, aspecto grudento na boca, brilho e quantidade de calda interferem de forma positiva a textura e aparência, afetando o aspecto físico e visual da barra de cereal. Então, pode-se supor que o painel concorda que quanto mais aspecto grudento na boca, mais quantidade de calda e consequentemente a barra de cereal será mais brilhante.

No quarto componente principal verificou-se que os atributos compactação da barra, crocância, e espessura interferiram negativamente na textura e aparência, permitindo considerar que quanto menos compacta for a barra de cereal, menos crocante e menos espessa ela é.

Tabela 7 - Componentes Principais Formulação 2

Atributos	C1	C2	C3	C4
Brilho	0.109	- 0.293	0.350	0.312
Umidade Aparente	0.305	- 0.351	0.267	0.222
Quantidade de Calda	0.306	0.192	0.347	0.117
Espessura	0.353	- 0.214	- 0.156	- 0.436
Compactação da Barra	- 0.080	0.149	0.427	- 0.467
Aroma de Aveia	- 0.449	- 0.214	0.000035	0.182
Crocância	0.111	- 0.359	0.123	- 0.454
Aspecto Grudento na Boca	- 0.168	0.352	0.410	- 0.125
Maciez	0.325	- 0.165	0.280	0.184
Sabor Ácido Residual	- 0.130	- 0.454	- 0.198	0.080
Sabor Amargo	- 0.254	- 0.315	0.052	- 0.334
Sabor de Aveia	- 0.443	- 0.089	0.259	0.136
Sabor de Granola	- 0.211	- 0.217	0.330	-0.075

Devido à ascensão do mercado para barra de cereais, cresce o interesse entre pesquisadores por estudos neste segmento, com intuito de agregar valor ao produto.

SAMPAIO et al. (2009) desenvolveram formulações de barras de cereais fortificadas com ferro, nas formas NaFeEDTA e ferro aminoquelato em duas concentrações diferentes, na calda e na cobertura de chocolate. Os pesquisadores submeteram as formulações à comparações com a formulação padrão, sem adição de ferro, e através de testes com painel treinado e testes de aceitação chegaram a uma formulação sem sabor metálico, com cobertura de chocolate, com índice de aceitação de 85%.

FREITAS e MORETTI (2006) desenvolveram uma formulação base de barra de cereais de alto teor protéico e vitamínico, à base de proteína de soja texturizada, gérmen de trigo e aveia, enriquecida de ácido ascórbico e acetato de α -tocoferol. Os autores testaram três variações da formulação, que diferiu apenas quanto ao teor de banana desidratada e ácido ascórbico. A formulação com concentração intermediária de ácido ascórbico obteve maior aceitação e diferiu significativamente das outras.

Fibra de acerola procedente do resíduo desidratado do caroço da fruta foi utilizada como matéria-prima na elaboração de barras de cereais por Costa et al. (2014). Os autores submeteram as barras aos testes de aceitação e intenção de compra, obtendo altos índices de aceitação (85%) e intenção de compra acima da média (52%).

7 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, foi possível concluir que:

- O teste de aceitação das duas formulações de barras de cereais apresentou médias que variaram entre 5 e 7 para todas as características avaliadas, demonstrando que os produtos obtiveram resultados semelhantes;
- A formulação 1 não apresentou índice de aceitabilidade superior ao mínimo necessário para ser aceita. Contudo, os atributos aroma, sabor e modo geral estão próximos a 70%;
- A formulação 2 apresentou índice de aceitabilidade igual e superior ao mínimo necessário em dois atributos, aparência (70%) e sabor (72%), sendo bem aceita pelos provadores nestes dois atributos, principais quesitos na compra do produto;
- 50% dos provadores certamente comprariam a barra de cereal da formulação 1 e 42% a formulação 2;
- As duas formulações das barras de cereais produzidas foram caracterizadas sensorialmente por 13 termos descritores;
- As duas formulações avaliadas não diferiram entre si em relação aos 13 atributos estudados, então pode-se concluir que o perfil sensorial das duas formulações são muito próximos;
- Ambas as formulações apresentaram pouco aroma de aveia, sabor ácido residual e sabores amargo, de aveia e de granola; brilho e compactação da barra foram aspectos positivos nos produtos.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L. F.; ROCHA, M. S.; GOMES, C. C. F. Avaliação da qualidade protéica da Quinoa Real (*Chenopodium quinoa* Willd) através dos métodos biológicos. **Revista Científica e-scientia**, v. 1, n. 1, p. 1-19, Nov., 2008.
- AMAYA-FARFAN, J.; MARCÍLIO, R.; SPEHAR, C.R. Deveria o Brasil investir em novos grãos para sua alimentação? A proposta do amaranto (*Amaranthus* sp.). **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.12, p.47-56, 2005.
- ABIA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. **Perguntas & Respostas ABIA sobre gorduras trans**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/anexos/07qa-abiasobregordurastrans-final.pdf>>. Acesso em 28 de out. de 2015.
- AYERZA, R.; COATES, W. Protein content, oil content and fatty acid profiles as potencial criteria to determine the origin of commercially grown chia (*Salvia hispanica* L.). **Industrial Crops and Products**, v. 34, p. 1366-1371, 2011.
- BARBOSA, C. E. M. Barras de cereais: Lucro com este mercado que cresce 20% ao ano. **Revista Padaria Moderna**, 2003. Disponível em: <<http://www.padariamoderna.com.br/revistas/padaria68.pdf>> Acesso em: 15 out. 2015.
- BRASIL. **Resolução RDC ANVISA/MS nº. 263, de 22 de setembro de 2005**. Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2005.
- BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P.A. **Introdução à química de alimentos**. 2.ed. São Paulo: Varela, 1992.
- CARVALHO, M. G. **Barras de cereais com amêndoas de chichá, sapucaia e castanha-do-gurguéia, complementadas com casca de abacaxi**. Dissertação (mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, 2008.
- CASTEJON, L. V. **Estudo da Clarificação da Lecitina de Soja**. Dissertação (mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal de Uberlândia, 2010.
- CINDIO, B. Filled snack production by co-extrusion cooking: 2. Effect of processing on cereal mixtures. **Journal of Food Engineering**, v.54, n.1, p.63-73, 2002.
- COLPO, E.; FRIEDRICH, L.; ROSA, C. S; OLIVEIRA, V. R. Benefícios do uso da semente de linhaça. **Nutrição em Pauta**, v. 14, n. 81, p. 25-28, 2006.
- COSTA, D. M. A. da; BORGES, A. S. Avaliação da produção agrícola do amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*). **Holos**, ano 21, p.97-111, 2005.
- COSTA, E. de A.; VALENÇA, A. de P.; GARRUTI D. dos S.; FREITAS, M. M. de M. Aceitação sensorial da barra de cereais com fibra de acerola (*Malpighia Glabra* L) orgânica.

Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.16, n.2, p.187-194, 2014.

CRN. **Parecer Técnico.** Disponível em: http://www.crn1.org.br/images/pdf/par_glucose.pdf. Acesso em 28 de out. de 2015.

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

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2.ed. Curitiba: Champagnat, 2007.

FERREIRA, T.A.P.C.; MATIAS, A.C.G.; ARÊAS, J.A.G. Características nutricionais e funcionais do amaranto (*Amaranthus* spp.). **Nutrire**, v.32, p.91-116, 2007.

FRANQUIN, S.; MARCELIN, O.; AURORE, G.; REYNES, M.; BRILLQUET, J.M. Physicochemical characterisation of the mature-green Golden apple (*Spondias cytherea* Sonnerat). **Fruits**, v.60, p.203-210, 2005.

FREITAS, D.G.C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais de elevado teor proteico e vitamínico**. 2005. 187f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FREITAS, D. de G. C.; MORETTI, R. H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, abr./jun. 2006.

GALVÃO, E. L.; SILVA, D. C. F.; SILVA, J. O.; MOREIRA, A. V. B.; SOUZA, E. M. B. D. Avaliação do potencial antioxidante e extração subcrítica do óleo de linhaça. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 3, p. 551-557, 2008.

GOMES, R. P. **Fruticultura Brasileira**. 13. ed. São Paulo: Nobel, 2007.

GRANADA, G.; ROSA, V.; ZAMBIASI, R.; KOETZ, P. Caracterização de granolas comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 87-91, 2003.

GRATÃO, A. C. A.; BERTO, M. I.; SILVEIRA JÚNIOR, V. Reologia do açúcar líquido invertido: influência da temperatura na viscosidade. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 652-656, 2004.

GUTKOSKI, L. C.; TEIXEIRA, D. M. F.; DURIGON, A.; GANZER, A. G.; BERTOLIN, T. E.; COLLA, L. M. Influência dos teores de aveia e de gordura nas características tecnológicas e funcionais de bolo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 254-261, 2009.

HYMURA, R. **Foto Xarope de Glicose**. Disponível em: https://www.flickr.com/photos/hymura_rp/2296547008/in/photostream/. Acesso em 04 de nov. de 2015.

IAL – Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1081 pg.

INSTITUTO QUALIBEST. **Pesquisa revela que 82% dos internautas consomem barra de cereais regularmente**, 2008. Disponível em: <<http://sentirbem.uol.com.br/index.php?modulo=novidades&id=132&tipo=>>>. Acesso em 05 de nov. de 2015.

INSUMOS. **Açúcares e Xaropes**. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/83.pdf>. Acesso em 29 de out. de 2015.

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

JIN, F.; NIEMAN, D.C.; SHA, W.; XIE, G.; QIU, Y.; JIA, W. Supplementation of Milled Chia Seeds Increases Plasma ALA and EPA in Postmenopausal Women. **Plants Foods for Human Nutrition**, v. 67, n. 2, p. 105–110, 2012.

JUSTO, M. B.; ALFARO, A. D. C.; AGUILAR, E. C.; WROBEL, K.; WROBEL, K.; GUZMÁN, G. A.; SIERRA, Z. G.; ZANELLA, V. D. M. Desarrollo de pan integral com soya, chía, linaza y ácido fólico como alimento funcional para la mujer. **Archivos latinoamericanos de nutricion**, v. 57, n. 1, 2007.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006.

MARCILIO, R.; AMAYA-FARFAN, J.; SILVA, M.A.A.P. da; SPEHAR, C.R. Avaliação da farinha de amaranto na elaboração de biscoito sem glúten do tipo cookie. **Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos**, v.8, p.175-181, 2005.

MARQUART, L.; JACOBS, D. R.; SLAVIN, J. L. Whole grains and health an overview. **Journal of the American College Nutrition**, v. 19, n. 3, p. 289-290, 2000.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, 2002.

MATSUURA, F.C.A.U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais**. 157f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, 2005.

MATTOS, L. L.; MARTINS, I. S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 50-55, 2000.

MECENAS, A. S.; MATTA, V. M. da.; SILVA, F. T.; PONTES, S. M. GOMES, F. dos S. Caracterização Físico-química de Cajá-Manga (*Spondias dulcis*) em Dois Estádios de Maturação. **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Potencialidades, desafios e inovações, Salvador, 2010. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/875585>>. Acesso em 04 de nov. de 2015.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**, 4 nd ed., Boca Raton: CRC Press, 2007.

NIELSEN. **Pesquisa Nielsen Mostra que 45% da População Mundial troca Refeições por Lanches**, 2014. Disponível em < <http://www.nielsen.com/br/pt/insights/news/2014/Pesquisa-da-Nielsen-mostra-que-45-porcento-da-populacao-mundial-troca-refeicoes-por-lanches.html>>. Acesso em 05 de nov. de 2015.

NUTRIMENTAL. **Histórico**. Disponível em: <<http://www.nutritional.com.br/?p=historico>>. Acesso em 05 de nov. de 2015.

PEIXOTO, A. M. **Enciclopédia Agrícola Brasileira**. Vol. 2. 1. ed. São Paulo: EdUSP, 1998.

PIOVESANA, A.; BUENO, M. M.; KLAJN, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.16, n. 1, p. 68-72, 2013.

RUFINO, M. S. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Ruraldo Semi-Árido, 2008.

SAMPAIO, C. R. P.; FERREIRA, S. M. R.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Perfil Sensorial e Aceitabilidade de Barras de Cereais Fortificadas com Ferro. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.20, n.1, p. 95-106, jan./mar. 2009.

SCHEFFER, A. S. **Elaboração e aceitabilidade de receitas com quinoa**. 67 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

SCHIEBER, A.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. By-products of plant food processing as a source of functional compounds-recent developments. **Trends in Food Science & Technology**, v. 12, p. 401–413, 2001.

SILVA, J. S. **Barras de cereais elaboradas com farinha de sementes de abóbora**. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós- Graduação em Agroquímica. Lavras, 2012.

SKLIUTAS, A. R. **Estudo do desenvolvimento de barra dietética de cereais e goiaba desidratada pelo processo de osmose à vácuo com utilização de frutooligossacarídeo**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

SOUSA, V. **Barras cereais ganham força**, 2014. Disponível em < <http://www.sm.com.br/detalhe/barras-cereais-ganham-forca>>. Acesso em 05 de nov. de 2015.

STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3rd ed. San Diego: Elsevier, 2004.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS: **TACO**. 4. ed. Campinas: NEPA/UNICAMP, 2011. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/>>. Acesso em: 29 out. 2015.

TARPILA, A.; WENNBORG, T.; TARPILA, S. Flaxseed as a functional food. **Current Topics in Nutraceutical Research**, Coppel, v. 3, p. 167–188, 2005.

VALENCIA-CHAMORRO, S. A. Quinoa. In: CABALLERO, B. **Encyclopedia of food science and nutrition**. Amsterdam: Academic, 2003. p. 4895–4902.

VIEIRA, V. C. R.; SILVA, M. G. C.; FERREIRA, A. L. de R.; PRIORE, S. E.; SAMPAIO, H. A. de C.; SABRY, M. O. D. Hábitos alimentares e consumo de lanches. **Nutrição em Pauta**, n. 46, p.14-20, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “Produção de barras de cereais com frutos do cerrado”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Profa. Michelle Andriati Sentanin, Eliane Conceição Tavares de Oliveira e Lara Carolina Gonçalves Gomes.

Nesta pesquisa nós estamos buscando verificar a aceitação de barras de cereais produzidas com frutos diferentes dos já disponíveis no mercado e com grãos e sementes funcionais.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pelas pesquisadoras Eliane Conceição Tavares de Oliveira e Lara Carolina Gonçalves Gomes, antes de servir a amostra de barra de cereal para degustação.

Na sua participação você deverá ingerir um pequeno pedaço de barra de cereal e preencher na escala da ficha de avaliação a sua opinião.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa.

Os riscos consistem em ocasional alergia a algum componente da formulação da barra de cereal, provocando diarreia, flatulência e/ou coceira.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: Michelle Andriati Sentanin, Eliane Conceição Tavares de Oliveira e Lara Carolina Gonçalves Gomes, na Av. Getúlio Vargas, 230, Patos de Minas, MG, ou pelo telefone (34) 3823-3714. Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP: 38408-100; fone: 34-32394131

Uberlândia, ... de de 2015.....

Assinatura dos pesquisadores

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Participante da pesquisa

APÊNDICE B – FICHA DE ACEITAÇÃO

Avalie a amostra de barra de cereal e indique o quanto você gostou ou desgostou utilizando a escala abaixo, para os seguintes parâmetros:

AMOSTRA:

APARÊNCIA:

Desgostei muitíssimo

Gostei muitíssimo

TEXTURA:

Desgostei muitíssimo

Gostei muitíssimo

AROMA:

Desgostei muitíssimo

Gostei muitíssimo

SABOR:

Desgostei muitíssimo

Gostei muitíssimo

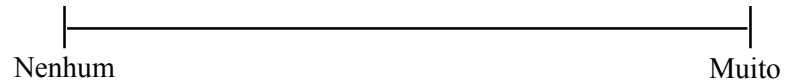
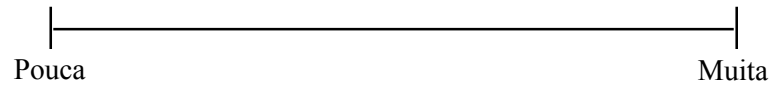
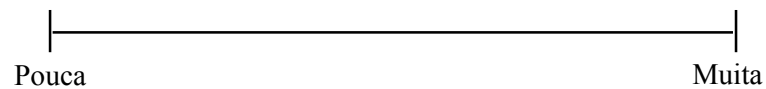
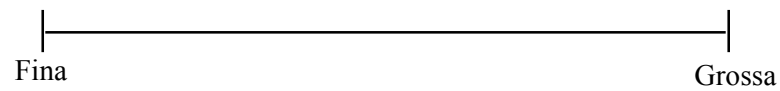
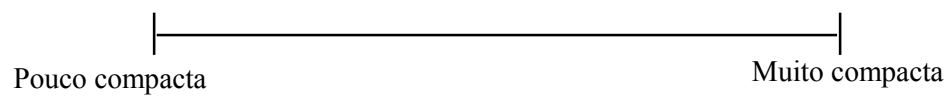
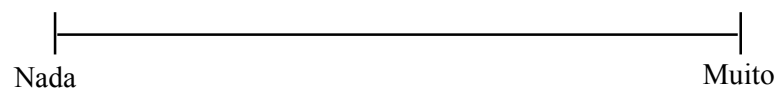
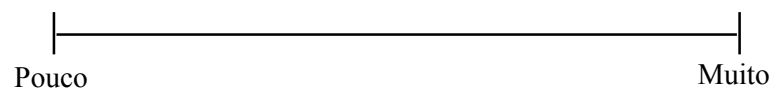
MODO GERAL:

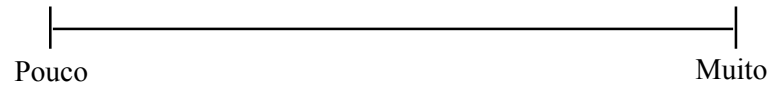
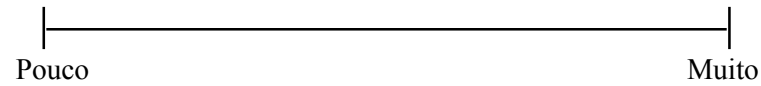
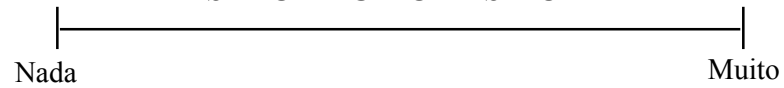
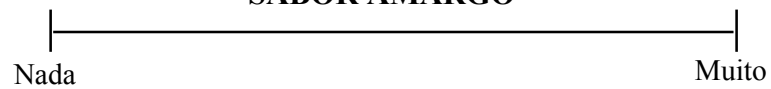
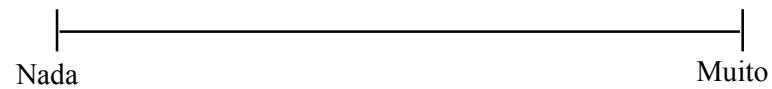
Desgostei muitíssimo

Gostei muitíssimo

Indique, utilizando a escala abaixo, o grau de certeza com que você **compraria** a amostra se ela estivesse à venda:

- 1 – Certamente compraria o produto
2 – Possivelmente compraria o produto
3 – Talvez comprasse/talvez não comprasse
4 – Possivelmente não compraria o produto
5 – Certamente não compraria o produto

APÊNDICE C – FICHA DE ADQ**BRILHO****UMIDADE APARENTE****QUANTIDADE DE CALDA****ESPESSURA****COMPACTAÇÃO DA BARRA****AROMA DE AVEIA****CROCÂNCIA**

ASPECTO GRUDENTO NA BOCA**MACIEZ****SABOR ÁCIDO RESIDUAL****SABOR AMARGO****SABOR DE AVEIA****SABOR DE GRANOLA**