



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CAMPUS POMBAL

GILDERVAN DOS SANTOS GOMES

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DO PIMENTÃO
(*Capsicum annuum* L.) E USO COMO INCREMENTO EM BARRAS DE
CEREAIS**

Pombal – PB

2016

GILDERVAN DOS SANTOS GOMES

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DO PIMENTÃO
(*Capsicum annum* L.) E USO COMO INCREMENTO EM BARRAS DE
CEREAIS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

ORIENTADORA: Prof.^a D. Sc ALFREDINA DOS SANTOS ARAÚJO

CO-ORIENTADOR: M Sc. JOSÉ NILDO VIEIRA DEODATO

Pombal – PB
Setembro, 2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

Gomes, Gildervan dos Santos.

G633e

Elaboração e caracterização de Farinha do Pimentão (*Capsicum annuum L.*) e uso como incremento em barras de cereais / Gildervan dos Santos Gomes. – Pombal, 2016.
71 f. il. color.

Monografia (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2016.
"Orientação: Profa. Dra. Alfredina dos Santos Araújo e Prof. Dr. José Nildo Vieira Deodato".

Referências.

1. Fibras. 2. Proteínas. 3. Barras Alimentícias. I. Araújo, Alfredina dos Santos. II. Deodato, José Nildo Vieira. III. Título.

CDU 635.649 (043)

GILDERVAN DOS SANTOS GOMES

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DO PIMENTÃO
(*Capsicum annuum* L.) E USO COMO INCREMENTO EM BARRAS DE
CEREAIS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

APROVADA EM: ____/____/2016

BANCA EXAMINADORA:

Profa. D. Sc. Alfredina dos Santos Araújo,
-CCTA/UATA/UFCG-
-Orientadora-

M. Sc. José Nildo Vieira Deodato,
-CCTA/UATA/UFCG-
- Orientador -

M. Sc. Everton Vieira da Silva,
-CCTA/UATA/UFCG-
-Examinador interno-

M. Sc. Maria do Socorro Araújo Rodrigues,
-SENAI Sousa/PB-
- Examinador externo -

Pombal – PB,
Setembro, 2016

A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro.

(Albert Einstein)

A meus pais por toda dedicação e amor, a minha esposa Rawenea, pela cumplicidade e apoio incondicional, sem os quais certamente não teria vencido. A meus irmãos Jucivânia e Jucivânio, por todas as horas que me socorreram quando precisei.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus que mesmo em face das minhas fraquezas, me fez forte pela sua graça e amor incondicional. A Ele tributo a glória e a honra em todas as minhas conquistas. A Universidade Federal de Campina Grande, pela formação ética e profissional conferida a mim. Aos mestres da UFCG-CCTA, pela dedicação e empenho para nossa formação. Obrigado pelas lições de vida que nos transmitiram.

Aos meus pais, Francisca Maria dos Santos Gomes e José de Sousa Gomes que não mediram esforços durante todo esse período de lutas, este diploma é para vocês!

Agradeço em especial a minha amada esposa Rawenea Pereira Lopes dos Santos, que sempre me encorajou e mesmo quando parecia impossível continuar, esteve orando e me motivando. A você meu amor os mais sinceros e merecidos agradecimentos, a vitória é nossa, te amo!

Aos meus irmãos e familiares que nunca se negaram quando precisei de ajuda, vocês foram fundamentais para minha vitória.

Ao meu sogro e sogra, Francisco Pereira Sobrinho e Irene Pereira Lopes, peças essenciais que muito me ajudaram durante estes árduos anos de lutas, serei sempre grato a vocês. A minha orientadora, Alfredina dos Santos Araújo e meu co-orientador, José Nildo Vieira Deodato, pelos conhecimentos transferidos, pela paciência e experiências vividas. Obrigado pelas oportunidades.

Aos amigos Everton Vieira da Silva e Maria do Socorro Araújo Rodrigues, que gentilmente atenderam ao convite para formação da banca examinadora.

Ao Pastor Isac Fabrício de Oliveira, pelas orações e conselhos que muito me serviram nessa caminhada. Obrigado Pastor, você é um homem de Deus!

Aos amigos mais chegados que irmãos, Érika Bento, Maisa Tomé, Alison Santos, Paloma Galvão, Edycarla Albuquerque, Joseano Graciliano, em nome deste agradeço a todos da Aliança Bíblica Universitária de Pombal, foi uma honra servir a Deus com vocês!

Agradeço ainda aos amigos, Deocleciano Neto, José Crisóstomo e Djalma Fontes, (turma da resenha), Jayuri Susy, Anna Claudia Juca, vocês foram de uma grandiosa importância na minha graduação. Obrigado pelos momentos únicos que vivenciamos, vocês são os melhores!

Obrigados aos amigos da minha turma, Anderson Florentino, Leidiane Elias, Sabrina Fontes e em especial a Andressa Gonçalves, sua determinação muito me influenciou. Obrigado amigos, pelos memoráveis dias que vivemos.

Aos amigos da Residência Universitária Masculina que foram de fato a extensão da minha família. Em especial aos meninos do quarto 11, Arthur Ramon, José Joaquim, Cosmo Gustavo e Josivalter, certamente estes não serão esquecidos.

Por fim o meu muito obrigado a todos aqueles que durante estes anos acrescentaram algo a minha vida.

A todos os meus mais sinceros agradecimentos!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Foto ilustrativa do pimentão verde usado como matéria-prima.....	26
Figura 2: Fluxograma simplificado do preparo da farinha do pimentão.....	26
Figura 3: Sanitização do pimentão verde.....	27
Figura 4: Corte do pimentão em fatias antes da secagem.....	28
Figura 5: Secagem a 65° em estufa sem circulação de ar, após 48 horas.....	28
Figura 6: Farinha do pimentão verde.....	29
Figura 7: Barras de cereais com adição da farinha do pimentão verde.....	29
Figura 8: Histograma de frequência para o atributo cor, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.....	49
Figura 9: Histograma de frequência para o atributo aparência, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.....	50
Figura 10: Histograma de frequência para o atributo aroma, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.....	51
Figura 11: Histograma de frequência para o atributo sabor, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.....	52
Figura 12: Histograma de frequência para o atributo textura, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.....	53
Figura 13: Histograma de frequência para avaliar a aceitação global dos julgadores, no que diz respeito as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.....	54
Figura 14: Histograma de frequência para o atributo intenção de compra, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.....	55
Figura 15: Histograma de frequência para avaliar a preferência dos julgadores, no que diz respeito as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Formulação das barras de cereais com diferentes concentrações da farinha do pimentão verde.....	37
Tabela 2: Composição físico-química das barras de cereais formuladas com 0, 10, 15 e 20% de farinha do pimentão.....	39
Tabela 3: Caracterização físico-química da farinha do pimentão verde.....	44
Tabela 4: Caracterização microbiológica das barras de cereais com adição da farinha do pimentão verde em diferentes concentrações.....	46

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Termo de consentimento livre e esclarecido.....	70
Anexo 2: Ficha da avaliação sensorial de barras de cereais com adição de farinha do pimentão.....	71
Anexo 3: Carta de anuência.....	72

SUMÁRIO

RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. OBJETIVOS.....	18
2.1. Geral.....	18
2.2. Específicos.....	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
3.1. O Pimentão.....	19
3.2. O consumo e a produção da farinha.....	21
3.3. Farinhas e farelos não convencionais.....	21
3.3.1. Farinha da entrecasca da melancia.....	22
3.3.2. Farinha de Yacon.....	22
3.3.3. Farinha da algaroba.....	23
3.3.4. Farinha de resíduos do processamento da laranja.....	23
3.3.5. Barras de cereais.....	23
3.3.6. Análise sensorial.....	24
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
4.1. Matéria-prima.....	26
4.2. Análises físico-químicas.....	29
4.3. Umidade (%).....	29
4.4. Teor de cinzas (%).....	30
4.5. Proteínas (%).....	30
4.6. Lipídeos (%).....	31
4.7. Potencial hidrogeniônico (pH).....	32
4.8. Teor de fibras.....	32
4.9. Acidez Total Titulável (ATT).....	34
4.10. Teor de clorofila e carotenoides.....	34
4.11. Sólidos solúveis (°Brix).....	34
4.12. Análise sensorial.....	35
4.13. Análises microbiológicas.....	35
4.14. Análise estatística.....	36
4.15. Elaboração do produto.....	36
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38

5.1	Análises físico-químicas das barras de cereais.....	38
5.2.	Análises físico-químicas da farinha do pimentão em diferentes concentrações...43	43
5.3.	Análises microbiológicas das barras de cereais com farinha do pimentão em diferentes concentrações.....	46
5.4.	Análise sensorial das barras de cereais.....	48
5.4.1.	Teste de aceitação.....	48
6.	CONCLUSÃO.....	58
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
Anexos	69

GOMES, Gildervan dos Santos. Elaboração e caracterização de farinha do *capsicum annuum* L. (pimentão) e uso como incremento em barras de cereais. 2016. 72p. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB, 2016.

RESUMO

O pimentão é uma das espécies do grupo das hortaliças mais difundidas e consumidas no Brasil na forma *in natura*, sendo considerada uma das dez espécies de maior importância econômica no mercado de hortaliças. Rico em vitaminas, minerais, compostos antioxidantes e pouco calóricos, o fruto apresenta-se como um aliado das boas dietas para manutenção da saúde. No presente trabalho produziu-se farinha do pimentão, com a finalidade de ser utilizada como aditivo em proporções de 10%, 15% e 20% em substituição à farinha tradicional, no processo de produção de barra de cereais. Foram realizadas análises físico químicas nas farinhas obtidas e ainda análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais no produto final (barra de cereais). As barras de cereais, elaboradas a partir da farinha de pimentão apresentaram resultados negativos para coliformes a 35°C e *Salmonella sp*, porém, apresentou um número considerável de colônias de Bolores e leveduras, não comprometendo a qualidade das amostras. Quanto aos aspectos físico-químicos, o produto mostrou-se rico em fibras, carboidratos, proteínas, minerais, sólidos solúveis, dentre outros componentes. E estes estão em conformidade com outros trabalhos publicados sobre barras de cereais elaboradas com farinhas de outras hortaliças. Dessa forma, a farinha do pimentão é um subproduto que pode ser incluído na dieta convencional, como uma opção natural na alimentação.

Palavras-chave: Fibras, proteínas, barras alimentícias.

GOMES, Gildervan dos Santos. Preparation and characterization of Capsicum annuum flour. (Chili) and use as increase in cereal bars. 2016. 72p. Work completion degree (Bachelor of Food Engineering) - Federal University of Campina Grande, Pombal - PB, 2016.

ABSTRACT

Chili is one of the group of species of the most widespread vegetables and consumed in Brazil in natura, being considered one of the ten species of greatest economic importance in the vegetable market. Rich in vitamins, minerals, antioxidants and low calorie, fruit presents itself as an ally of good diets for health maintenance. In this study pepper flour was produced with the purpose of being used as an additive in proportions of 10%, 15% and 20% replacing the traditional flour in the cereal bar making process. physicochemical analysis obtained on fishmeal and even microbiological, physical-chemical and sensory analysis in the final product were made (cereal bar). Cereal bars, drawn from the chili flour tested negative for coliforms at 35 ° C and Salmonella sp, however, showed a low number of molds and yeast colonies without compromising the quality of the samples. The physico-chemical aspects, the product proved to be rich in fiber, carbohydrates, proteins, minerals, soluble solids, among other components. And these are in line with other published works on cereal bars made with flours other vegetables. Thus, chili flour is a byproduct that can be included in conventional diet as a natural choice for food.

Keywords: Fiber, protein, food bars.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil a área de pimentão cultivada por ano é em média de 13 mil hectares, com produção de cerca de 290 mil toneladas de frutos. Os principais estados produtores são: São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro (EMBRAPA, 2012). A planta é detentora de características alimentares expressivamente atrativas do ponto de vista nutritivo e também condimentar. Destaca-se como relevante aporte de vitaminas, principalmente C, B1, B2, Niacina e ainda sais minerais (EPAGRI, 2002).

Os frutos do pimenteiro foram possivelmente os primeiros tipos aditivos usados pelas civilizações antigas das Américas visando benefícios no sabor e no aroma, bem como a preservação dos alimentos contra contaminações causadas por bactérias e também por fungos patogênicos, contribuindo para melhoria da saúde, expectativa de vida e manutenção do potencial reprodutivo do povo. (REIFSCHNEIDER, 2000).

Os produtos alimentícios em pó estão sendo cada vez mais utilizados pela indústria alimentícia nacional, tendo em vista que tais produtos fazem cair significativamente os custos de determinadas operações, tais como embalagem, transporte, armazenamento e conservação, elevando consideravelmente o valor agregado dos mesmos (COSTA et al., 2003).

De acordo com a resolução CNNPA N°. 12 de 24 de julho de 1978 (BRASIL, 1978), que legisla sobre as normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas, afirma que farinha é caracterizada como o produto oriundo da moagem da parte comestível de vegetais, podendo sofrer previamente processos tecnológicos adequados.

De acordo com Rocha et al. (2006), a grande parte das tecnologias empregadas na cultura do pimentão, estão concentradas em melhorar a sua produção agrícola, bem como a aparência do fruto, deixando de lado características como o sabor, valor nutricional, e seus resíduos tóxicos remanescentes. Resultando assim, na falta de resultados das sua composição e características físico-químicas.

Segundo (OLIVEIRA et al., 2002; VIDIGAL; VASQUES; MAGALHÃES, 2006) Uma alternativa que tem ganhado força desde o início da década de 1970, consiste no aproveitamento de resíduos (geralmente cascas e sementes), ou seja, o processo de obtenção de farinhas a partir de certas frutas como matéria-prima na produção de alguns alimentos perfeitamente possíveis de serem inseridas na alimentação humana, a exemplo das barras de cereais.

A escolha do pimentão se deu em razão da sua riqueza em componentes, da sua disponibilidade e do seu baixo custo, este trabalho teve por objetivo, apontar uma nova forma de consumo do pimentão e viabilizar o aproveitamento de suas propriedades físico-químicas e nutricionais.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Elaborar farinha do pimentão verde (*Capsicum annuum* L.) e aplicar como aditivo em barras de cereais em diferentes concentrações.

2.2. Específicos

1. Coletar e realizar tratamento físico no (*Capsicum annuum* L.)
2. Analisar as características físico-químicas e microbiológicas da farinha;
3. Obter a farinha de pimentão por secagem em estufa a 65°C;
4. Avaliar as características físico-química e microbiológica das barras de cereais;
5. Avaliar as características sensoriais das barras de cereais elaboradas e verificar a sua aceitação.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. O pimentão

O pimentão é originário do continente latino-americano, principalmente do México e da América Central, esse fruto tropical se difundiu pelo mundo após a chegada dos colonizadores europeus em terras latinas. Foi apresentado a África, Europa e Ásia conduzidos por embarcações oriundas de Portugal. Resende (2010).

O pimentão é uma das hortaliças mais abundantes em vitamina C e, quando no final do seu estágio de maturação, se torna uma excelente fonte de vitamina A. Também é fonte de cálcio, fósforo e ferro, além de possuir baixo teor calórico (LUENGO et al. 2000). O fruto do pimentão além da vitamina A, C e E possuem ainda abundância de sais minerais como cálcio fósforo e ferro. Contendo somente 48 calorias por 100 g de produto. Reifschneider (2000)

O fruto pertence a família Solanaceae sendo do gênero *Capsicum*, o qual de acordo com Carvalho e Bianchetti (2008) deriva do grego Kapso que traduzido que significa, picar ou arder. Além dos pimentões, temos as pimentas doces e pimentas picantes como representantes do gênero *Capsicum*. Espécies desse gênero não possuem nenhum parentesco com espécies do gênero Piper, como a pimenta-do-reino. Na família Solanácea, não apenas o pimentão, estão incluídas o tomate, batata, a berinjela e ainda o jiló.

O pimentão é uma fruta de clima tropical rica em constituintes benéficos na dieta humana, sendo fonte de diversos nutrientes, entre eles minerais, fibras e vitaminas, além de proporcionar cor, aroma e sabor em diversas formulações de alimentos. Porém, o pimentão in natura, apresenta uma vida útil muito curta, devido ao seu alto conteúdo de umidade e alta atividade de água que favorece sua rápida deterioração por micro-organismos e reações deterioradoras como químicas e enzimáticas. Contudo, frutos como o pimentão podem ser secos com o propósito de estender sua vida de prateleira, reduzindo assim desperdícios da produção excedente. Além disso, a secagem das frutas apresenta vantagens adicionais, como a elaboração de um produto com maior valor agregado e redução de peso e volume, implicando em menor necessidade de espaços para o transporte, armazenamento, e redução nos custos com embalagem (CAMARGO, 2007; RAUPP, 2009).

O gênero *Capsicum* (Solanaceae) reúne cerca de 25 espécies, classificadas com base no seu nível de domesticação em domesticadas, semi-domesticadas e

silvestres. O Brasil desponta como um importante centro de diversidade para este gênero, já que no país encontram-se representantes nos três níveis de domesticação (CARVALHO et al., 2003).

Capsicum annuum é uma das espécies mais cultivadas do gênero e compreende os pimentões, as pimentas doces para páprica, as pimentas picantes (como jalapeño, cayenne, serrano e cereja, entre outras), além de variedades ornamentais (REIFSCHNEIDER, 2000). O pimentão está entre as hortaliças mais cultivadas no Brasil (RUFINO; PENTEADO, 2006).

De acordo com a Hortibrasil (2010), o pimentão ocupa 8.291 hectares, com produção estimada em torno de 70 mil toneladas contribuindo com isso para geração direta de 4.543 novos empregos, configurando-se como o 6º produto agrícola em demanda de força de trabalho no país. Em ambiente protegido, o pimentão desponta entre as cinco culturas que apresentam maior área cultivada no Brasil e em inúmeros países, isso ocorre graças à grande capacidade de produção e qualidade dos frutos que podem ser atingidas sob tais condições (LORENTZ et al., 2002 apud ARAÚJO et al., 2009).

Em se tratando da espécie *Capsicum annuum*, no que se refere as suas características morfológicas, no geral apresenta uma única flor por nó, raramente mais que isso e ocasionalmente fasciculadas. Na sua antese, os pedicelos podem ser eretos, pendentes ou ainda inclinados. A corola apresenta cor branca (quase nunca violeta), sem manchas na base dos lobos de suas pétalas. Possuem anteras são geralmente em tons azulados. Os cálices dos frutos em estágio avançado de maturação são pouco dentados e não possuem constrição anelar na junção do pedicelo. Os frutos são de cores e formas bem variados, geralmente pendentes, persistentes, apresentando boa firmeza na polpa; as sementes pigmentadas em cor de palha (CARVALHO; BIANCHETTI, 2004).

Quanto ao valor nutricional, Reifschneider (2000) afirma que os frutos de *Capsicum* são detentores características sensoriais que atraem muito a atenção do homem. A forma/tamanho, a coloração, o aroma e a textura do pimentão são muito valorizados em saladas, bem como receitas especiais de carnes e leguminosas. Nutrientes como (proteínas, glicídios, lipídios, minerais, vitaminas, água e celulose ou fibras), se inseridos em proporções adequadas na dieta, são suficientes e capazes para garantir a manutenção das várias funções vitais do nosso organismo, suprimindo as suas demandas de produção energética, de elaboração e manutenção dos tecidos e de equilíbrio biológico. Todos esses vários componentes podem ser encontrados

nos frutos de *Capsicum* em quantidades diversificadas. Alguns agregam valor nutricional ao fruto. Outros considerados funcionais, são responsáveis por outras propriedades e aplicações dos frutos de *Capsicum*, as pirazinas, pelo aroma característico do pimentão e de outras variedades de *Capsicum*.

3.2. O consumo e a produção da farinha

Um dos grandes desafios enfrentados pelas populações de baixa renda em todo o mundo e, sobretudo, nos países em desenvolvimento é a inadequação da alimentação, que favorece quase sempre a desnutrição (ANGELIS, 1995; PRAKASH, 1996). O perfil alimentar da população brasileira é simples, em termos de quantidade e qualidade dietética. Dentre os alimentos de origem vegetal mais consumidos pela população destacam-se o feijão, o arroz e a farinha de mandioca, que despontam como os principais itens da cesta básica no nordeste (ANGELIS, 1995; LEMOS et al., 1996; SGARBIERI, 1996).

No Brasil as diferenças para cada farinha e sua especialidade, não tem tal relevância, isso implica dizer que a otimização das farinhas, configura-se como prática de grande importância, para que assim cada tipo de farinha atenda as demandas dos produtos finais específicos (GUTKOSKI; ANTUNES, 1999).

A produção de farinhas diferenciadas, utilizando diferentes fontes vegetais, já se mostra bem explorada pela indústria (EL-DASH; CABRAL; GERMANI, 1994), uma vez que o alto preço do milho, trigo, soja e leite obriga a procura por alimentos alternativos (KUNTS; CHADE; CHIARA, 2008). Além do mais, tendo em vista o atual apelo em prol do desenvolvimento sustentável, “suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as demandas das futuras gerações”, mobilizações no sentido de utilizar resíduos alimentares, ou alimentos diferenciados, têm garantido cada vez mais espaço nas indústrias do setor alimentício (WWF, 2009).

3.3. Farinhas e farelos não convencionais.

A substituição de parte da farinha de trigo em produtos de panificação por farinhas produzidas a partir de resíduos e subprodutos agroindustriais tem sido objeto de vários estudos. Este fato reveste-se de importância porque o abastecimento de trigo no Brasil depende, em parte, de exportações e a utilização de matérias-primas

genuinamente nacionais, bem como subprodutos, representa forte impacto social, econômico, ambiental e nutricional.

A minimização de resíduos pode ser uma alternativa bem sucedida para a indústria de alimentos e demais ramos industriais, já que são caracterizados como potenciais poluidores. Os subprodutos gerados no processamento dos vegetais constituíam problemas econômicos e ambientais, entretanto, atualmente são considerados fontes promissoras de compostos funcionais (VIEIRA, 2006). Dessa forma, diversos resíduos oriundos do processamento de alimentos podem ser utilizados na elaboração de produtos de panificação.

3.3.1. Farinha da entrecasca da melancia

Os subprodutos de frutas e hortaliças apresentam quantidades apreciáveis de fibra e de outros constituintes importantes à alimentação humana. O consumo regular dessas frações reduz significativamente a prevalência de algumas doenças degenerativas, visto que são substâncias biologicamente ativas que trazem benefícios à saúde ou efeitos fisiológicos desejáveis (MELO et al., 2006).

A entrecasca da melancia é um subproduto rico em fibra alimentar insolúvel (GUIMARÃES et al., 2007). Logo, o seu aproveitamento na elaboração de produtos alimentícios pode contribuir para o aumento dos teores de fibra insolúvel na dieta, além de reduzir os desperdícios industriais.

3.3.2. Farinha de Yacon

A yacon foi introduzida no Brasil, no início dos anos 90 (MOSCATTO et al., 2004). Em meados dos anos 2000, teve início o consumo expressivo dessa raiz, e ela tornou-se conhecida popularmente como batata yacon ou batata “diet” (SANTANA & CARDOSO, 2008). A planta yacon é um tubérculo que apresenta características particulares: tem um agradável sabor doce e, devido ao seu alto conteúdo aquoso, deixa a sensação refrescante depois de ser consumida, razão pela qual é considerada como uma fruta (MALDONADO et al., 2008). Na sua composição, a batata yacon tem como principais substâncias água e carboidratos, os quais são armazenados principalmente sob forma de frutooligossacarídeos (FOS), dentre outros açúcares livres (SANTANA & CARDOSO, 2008).

3.3.3. Farinha de algaroba

Estudos realizados com a farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*), obtida a partir do processamento de suas vagens, mostraram que a proteína dessa leguminosa, depois de submetida à cocção, para inativação dos antinutricionais presentes nas leguminosas em geral, foi capaz de promover o crescimento em animais desmamados aos 21 dias de idade, quando avaliado através do Quociente de Eficiência Protéica (PER) de 1,20 (Lima et al., 1983; Silva et al., 1990). Essa farinha mostrou-se, ainda, eficiente como complemento protéico no feijão, no milho e no trigo (Lima et al., 1990) como também foi capaz de repletar tecidos de animais jovens desnutridos (Silva et al., 1987; Farias et al., 1990).

3.3.4. Farinha de resíduos do processamento da laranja

As cascas, bagaços, membranas, vesículas, sementes e aparas são alguns dos resíduos do processo. Na laranja, os resíduos são compostos por albedo, membrana carpelar e vesícula de suco. As sobras dessa fruta são ricas em pectina, celulose e polissacarídeos hemicelulósicos (MATSUURA, 2005). De acordo com a CESTEB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, os resíduos sólidos da fabricação do suco de laranja (cascas, sementes e polpas) são transformados em um farelo usado como complemento alimentar de rebanhos, podendo também obter produtos como óleos essenciais, doces, celulose, carboidratos solúveis, propectina, pectina, flavonóides, aminoácidos, diversas vitaminas e essências aromáticas.

3.3.5. Barras de Cereais.

A procura por alimentos nutritivos e seguros está em uma crescente demanda mundial, e o consumo de alimentos balanceados é a forma correta de evitar ou mesmo reparar problemas de saúde, como: obesidade, diabetes, desnutrição, cardiopatias, entre outros oriundos, em grande parte, dos erros alimentares. As barras de cereais atendem a esta tendência e são confeccionadas a partir da extrusão da massa de cereais de sabor adocicado e agradável, aporte de vitaminas, sais minerais, fibras, proteínas e carboidratos complexos (IZZO; NINESS, 2001). Os cereais em barras são multicomponentes e podem ser muito complexos em sua formulação. Os ingredientes devem ser combinados de forma adequada para garantir que se complementem

mutuamente nas características de sabor, textura e propriedades físicas, particularmente no ponto de equilíbrio de atividade de água (ESTELLER, 2004).

As barrinhas definitivamente foram inseridas no cardápio brasileiro. Hoje se consomem quase seis vezes mais desses produtos do que há oito anos - são cerca de 500 milhões de unidades vendidas anualmente. As preferidas são as de cereais com banana e as que têm chocolate. E é cada vez maior a diversidade de marcas e tipos de “barrinhas de cereais”, ainda que muitas nem tenham cereais na sua composição (APRILE, 2006).

Feitas a partir da compactação de frutas desidratadas e de cereais como a aveia, o trigo, a soja, o milho e o arroz, as barras de cereais ganharam enorme popularidade no mercado; principalmente devido à sua praticidade, aos seus valores nutricionais e ao seu sabor. A barra é uma ótima alternativa para quem busca uma alimentação saudável nos lanches, ou também um complemento para refeições (UNIMED, 2007).

Por serem produzidas a base de cereais, as barras possuem carboidratos, que são fontes energéticas para atividades físicas e mentais do dia-a-dia, vitaminas e minerais essenciais. E todas as marcas dispostas no mercado oferecem um grupo variado de nutrientes, pois os ingredientes mudam entre um produto e outro (UNIMED, 2007)

Uma alternativa alimentícia para o aproveitamento de frutos regionais são as barras de cereais, que constituem exemplos de produtos industrializados bem aceitos pela população por sua praticidade e conteúdo nutricional. Esses alimentos são formulados a partir de ingredientes sólidos (mistura de grãos, frutas secas, castanhas), ligantes (xarope de milho ou mel, açúcar, lecitina) e aromatizantes (GUIMARÃES e SILVA, 2009)

3.3.6. Análise sensorial.

Análise sensorial é define-se como a área da ciência usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações dos atributos dos alimentos e materiais captados pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição e permite comparar, diferenciar quantitativamente as características sensoriais (MONTEIRO, 1984; ABNT, 1993; FERREIRA, 2000)

A análise sensorial de alimentos é um instrumento de grande valia, principalmente para as indústrias do setor alimentício, que buscam constantemente

meios para identificar e atender as carências dos consumidores na procura de novos produtos e /ou produtos com qualidade superior (MINIM, 2010).

Segundo MEIGAARD; CIVILLE; CARR (1991), a tendência do homem é apreciar os atributos de um alimento na seguinte sequência: aparência, odor/aroma/fragrância, consistência, textura e sabor.

A análise sensorial lança mão dessa capacidade para averiguar os alimentos e bebidas, usando metodologia apropriada, com ajuda do tratamento estatístico aos dados obtidos (FERREIRA, 2000).

O desenvolvimento de um novo produto alimentício é fator essencial para atender a demanda de consumidores e a sobrevivência das empresas. Para isto, a análise sensorial tem representado um papel importante quando se deseja medir as necessidades do consumidor e traduzir essa demanda em produtos novos e melhorados (SENAI-DRJ/RJ, 1990 apud Medeiros et al., 2012).

Outra recomendação para testes sensoriais é a avaliação através dos testes afetivos ou testes de consumidor, por exemplo. Este último é utilizado para avaliar a preferência e/ou aceitação de produtos e requer um grande número de julgadores para essas avaliações. Os julgadores não necessitam de treinamento, porém, são selecionados para representar uma população alvo (IFT, 1981). O teste afetivo é de fundamental importância, tendo em vista que acessam diretamente a opinião do consumidor e estabelece o provável potencial de um determinado produto (Ferreira et al., 2000).

A aparência é com frequência o único atributo em que se baseia a decisão de aceitar ou não um alimento. Características gerais como a cor, englobam os componentes físicos e fisiológicos com relação à percepção do olho com o comprimento de onda da luz, que varia de 400 a 500 nm (azul), 500 a 600 nm (verde e amarelo) e de 600 a 800 (vermelho). A deterioração de alimentos é quase sempre seguida de mudança de cor; tamanho e formato podem também ser indicadores de defeitos, bem como a textura da superfície (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Matéria-prima

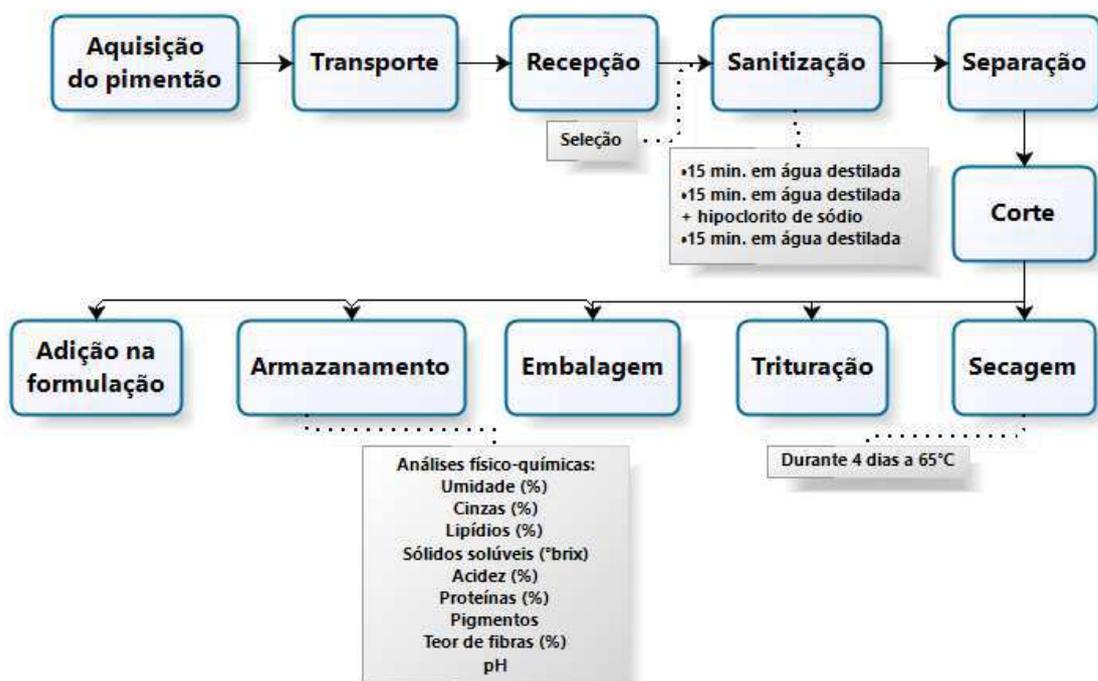
Utilizou-se como matéria-prima para a produção da farinha, o *Capsicum annuum L.* (pimentão verde), os frutos selecionados foram adquiridos no Mercado Público da cidade de Pombal no estado da Paraíba.

Figura 1: Foto ilustrativa do pimentão verde usado como matéria-prima.



Fonte: Google (2016)

Figura 2: Fluxograma simplificado do preparo da farinha do pimentão.



Etapas da produção da farinha do pimentão verde

1. Aquisição: Os frutos foram adquiridos no Mercado Público da cidade, onde o mesmo é comercializado em feira livre em bom estado de conservação.
2. Transporte: Após a aquisição os pimentões foram acondicionados em caixas plásticas com circulação de ar e transportados para os laboratórios do CVT – UFCG, Campus Pombal.
3. Recepção: O processamento teve início com a recepção do pimentão, vale salientar a importância de um armazenamento correto a fim de evitar extravios e perdas por apodrecimento ou umidade em excesso. Nesta etapa foram selecionados os frutos que aparentavam melhores condições de processamento.
4. Sanitização: Nesta etapa para a higienização dos frutos foram utilizadas soluções com hipoclorito de sódio mais água potável e água destilada. Em três intervalos de quinze minutos cada.

Figura 3: Sanitização do pimentão verde



Fonte: Autor (2016)

5. Separação: selecionou-se os frutos com atributos favoráveis ao corte.
6. Corte: Os frutos foram cortados em tiras médias visando o favorecimento no tempo de secagem, pelo aumento da área de contato.

Figura 4: Corte do pimentão em fatias antes da secagem



Fonte: Autor (2016)

7. Secagem: A desidratação foi realizada em bandejas de secador tipo (cabine da marca Sterilifer e modelo CR/100) Teve duração de 48 horas em estufa sem circulação de ar a 65°, até peso constante.

Figura 5: Secagem a 65° em estufa sem circulação de ar, após 48 horas



Fonte: Autor (2016)

8. Trituração, embalagem e armazenamento: Foi realizada através de um moinho de facas com peneira de 20 mesh. Essas farinhas foram armazenadas temporariamente em sacos (plásticos) totalmente estéreis, em uma estufa com temperatura controlada à 4° C para posteriormente serem analisada.

Figura 6: Farinha do pimentão verde



Fonte: Autor (2016)

Figura 7: Barras de cereais com adição da farinha do pimentão verde



Fonte: Autor (2016)

4.2. Análises físico-químicas

Logo após o processamento e a produção da farinha, estas foram analisadas quanto a umidade, teor de cinzas, proteínas, lipídeos, acidez total titulável, clorofila e carotenoides sólidos solúveis e pH.

4.3. Umidade (%)

Os teores de umidade foram determinados através do método de secagem a 105°C, em estufa de ar marca De Leo, tipo A3SE, de acordo com a metodologia 012/IV do Instituto Adolf Lutz (2008).

Para essa análise, aproximadamente 5,0 g de farinha foram pesadas em cadinho previamente tarado e seco. Cada lote foi analisado em triplicata. O cadinho com a amostra foi levado para estufa a 105°C por 4 horas. Após esse intervalo, as

amostras foram retiradas da estufa e levadas para o dessecador até atingirem temperatura ambiente, quando foram pesadas. Essa operação foi repetida até obtenção de peso constante.

O teor de umidade foi calculado pela equação 01:

$$\% \text{ de umidade} = \left(\frac{P_{\text{inicial}} - P_{\text{final}}}{P_{\text{inicial}}} \right) \times 100$$

4.4. Teor de cinzas (%)

A determinação dos teores de cinzas foi realizada segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008), pela incineração da amostra em mufla à 550°C, seguido pelos processos de resfriamento em dessecador e pesagem até a amostra atingir peso constante.

Para essa análise, aproximadamente 5,0 g de amostra foram pesadas em cadinho, previamente aquecido em mufla, da marca QUIMIS aparelhos científicos LTDA a 550°C por 30 minutos, resfriado em dessecador até a temperatura ambiente, pesado e previamente tarado. Todos os lotes foram analisados em triplicatas. Os cadinhos com as amostras foram levados para a mufla a 100° C e iniciou-se o aquecimento com a elevação da temperatura de 50 °C / 30 min. Até atingir a 550°C completa incineração das amostras, em seguida foram retirados da mufla e acondicionados em dessecador, até atingirem temperatura ambiente quando então foram pesados.

O teor de cinzas foi calculado pela equação 2:

$$\% \text{ de cinzas} = \left(\frac{g \text{ de cinzas}}{g \text{ da amostra}} \right) \times 100$$

4.5. Proteínas (%)

A concentração de proteína bruta foi determinada pela quantificação de nitrogênio total da amostra utilizando método de Kjeldahl, seguindo as normas do Instituto Adolf Lutz (2008).

Para essa análise pesou-se aproximadamente 0,2g da amostra em um tubo de digestão previamente tarado. Todos os lotes foram analisados em triplicata. Em cada tubo com amostra foram adicionados 1,5 g da mistura catalítica (96% de sulfato de potássio (K₂SO₄) + 4% de sulfato de cobre (CuSO₄.5H₂O) e 3 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄). Os tubos foram colocados no bloco digestor, da marca Solab, Modelo SL

25/30 (São Paulo/Brasil), e iniciou-se o aquecimento com a elevação da temperatura de 50 °C / 30 min. Até atingir 400 °C. Ao alcançar esta temperatura, as amostras permaneceram no bloco digestor até atingir viragem completa da amostra para coloração esverdeada límpida, em sequência, os tubos foram retirados do bloco digestor e até atingirem temperatura ambiente.

Posteriormente, 10 mL de água destilada foram adicionados em cada tubo. As amostras foram alcalinizadas com a adição de 25 mL – 30 mL de solução de hidróxido de sódio a 63% (NaOH) e destiladas em destilador de nitrogênio, da marca Solab (São Paulo/Brasil). Frascos de erlenmeyer contendo 10 mL de solução de ácido bórico (H3BO3), 6 gotas de vermelho de bromazol e 4 gotas de alaranzado de metila receberam a solução destilada até completar um volume de 75 mL e, então, foi titulada com solução de ácido clorídrico (HCl) a 0,1N.

O teor de proteínas foi calculado pela equação 3:

$$\% \text{ de proteínas} = \left(\frac{V \times N \times 1,40}{P} \right) \times 6,25$$

Onde,

V = volume de HCl gasto na titulação

N = normalidade do HCl usado

1,40 = equivalente miligrama do N(14)

P = peso da amostra

4.6. Lipídeos (%)

Na determinação de lipídios, adotou a metodologia 032/IV do Adolf Lutz (2008). Os balões volumétricos de fundo chato foram previamente aquecidos em estufa de ar, marca DeLeo, tipo A3SE a 105° C por uma hora, resfriado em dessecador até a temperatura ambiente, pesado e previamente tarado. Todos os lotes foram analisados em duplicata. Em seguida as amostras foram pesadas e acondicionadas em cartuchos confeccionados de papel filtro e colocado no aparelho de Sohlex, onde se acrescentou hexano (C6H14). O sistema sofreu aquecimento por aproximadamente 6 horas e em seguida os balões volumétricos de fundo chato foram submetidos a secagem em estufa a 105°C, por período de uma hora, para retirada do solvente excedente, dessa maneira, a gordura extraída pôde ser quantificada. Os cálculos

realizados consideraram o peso das amostras utilizadas, peso dos balões antes e depois do processo de extração. Os resultados foram expressos em porcentagem.

O teor de proteína foi calculado pela equação 04:

$$\% \text{ de lipídeos} = \left(\frac{100 \times N}{P} \right)$$

N = n° de gramas de lipídios

P = n° de gramas da amostra

4.7. Potencial hidrogeniônico (pH).

Foram pesados cerca de 5 g de cada amostra e transferidos para béqueres, nos quais foram acrescidos 50 mL de água destilada e sofreu homogeneização. O pH foi determinado através do método potenciométrico, com pHmetro de bancada da marca Lucadema e modelo mPA, previamente calibrado com solução tampão de pH 4,00 e 7,00. Seguindo o método 017/IV do Instituto Adolf Lutz (2008).

4.8. Teor de fibras.

O método utilizado na determinação do teor de fibra bruta foi o da digestão ácido-base descrito pela AOAC (1997), com modificações feitas por Pontes júnior (2012). Nessa metodologia, foram realizados dois procedimentos de lavagem dos saquinhos em ácido e base, o primeiro consistiu na lavagem do saquinho sem amostra e a segunda com amostra.

No primeiro procedimento, após a confecção de saquinhos de TNT (5 cm x 5 cm) e vedados com a prensa seladora, os mesmos foram identificados e submetidos a fervura na solução ácida de 2,25 L, no determinador de fibras SL-118, por quinze minutos e, posteriormente, realizaram-se três lavagens com água destilada fervente, sendo que, a primeira lavagem durou cinco minutos, e as outras duas, três minutos cada. Em seguida, foram fervidos em solução básica de 2,25 L, por quinze minutos, utilizando se, em seguida, o mesmo procedimento de lavagem com água destilada descrita anteriormente. Esta lavagem prévia é realizada para ambientalizar os saquinhos, impedindo algum erro posterior na quantificação. Após as lavagens, foram colocados em estufa (105°C) por dezesseis horas, e, após este período foram

colocados no dessecador, com o auxílio de uma pinça, por quarenta minutos e, posteriormente, pesados e os valores dos sacos vazios anotados.

No segundo procedimento, para cada amostra, pesou-se um grama da farinha, base úmida, do pimentão verde que foi adicionado aos saquinhos. Estes foram vedados, espalhando-se uniformemente a amostra dentro dos saquinhos e transferindo-os posteriormente para o suporte do determinador de fibra. O equipamento contendo 2,25 L de solução ácida, à temperatura ambiente, foi fechado.

Ao atingir a temperatura de 95°C foi cronometrado o tempo de 30 minutos. Passado este tempo, escoou-se a solução ácida em recipiente apropriado, para posterior neutralização e descarte e, em seguida, lavaram-se os saquinhos com água destilada fervente por três vezes, sob agitação do aparelho, para remover o excesso de solução ácida, sendo a primeira lavagem de cinco minutos e as outras duas de três minutos. Escoou-se toda a água contida no recipiente do equipamento ao término de cada lavagem, trocando-a para a lavagem seguinte.

Adicionaram-se ao aparelho 2,25 L de solução básica e aguardou-se o aquecimento da solução (95°C), em seguida, cronometrou-se o tempo de 30 minutos. Após o término da extração, desligou-se o aparelho e escoou-se a solução básica. Em seguida realizaram-se novamente as lavagens com água destilada fervente como descrito anteriormente. Os saquinhos foram então retirados do suporte do aparelho e distribuídos em bandejas inox, forradas com papel toalha e levados à estufa (105°C) por dezesseis horas. Após este período, foram retirados os saquinhos e colocados em dessecador por um período de uma hora, para equilíbrio de temperatura e umidade, sendo em seguida pesados e os valores anotados em planilhas.

O teor de fibra bruta foi obtido por meio da diferença do peso do saquinho seco com a amostra, após a digestão ácido-base, pelo peso do saquinho seco sem a amostra, antes da digestão. O valor obtido foi multiplicado por cem para se obter o teor de fibra bruta em porcentagem.

O valor da fibra bruta foi obtido pelo cálculo da equação 05:

$$\% \text{ FB} = \left(\frac{PD - TARA}{PA} \right) \times 100$$

FB = porcentagem de fibra bruta do alimento;

PD = peso do saquinho + amostra (g);

Tara = peso do saquinho vazio (g);

PA = peso da amostra (g).

4.9. Acidez Total Titulável (ATT).

Foram adicionados 50 ml de água destilada em aproximadamente 2 g da farinha, pesada previamente em um béquer de 100 ml. Após a homogeneização, com auxílio de um bastão de vidro, foi realizada a filtragem em papel de filtro qualitativo em erlenmeyers de 125 ml. A acidez foi determinada através da titulação dessas soluções, com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L até elas atingirem uma faixa de pH entre 8,2 - 8,4.

Essa técnica é recomendada para soluções escuras ou fortemente coloridas, onde se determina o ponto de equivalência pela medida do pH da solução, seguindo as metodologias 311/IV e 312/IV descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em gramas de ácido cítrico/100g de amostra.

A acidez total titulável foi calculada pela equação 06:

$$\left(\frac{V \times 0,1}{P} \right)$$

Onde,

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação em mL

P = massa da amostra em g

4.10. Teor de clorofila e carotenoides

A determinação da concentração de pigmentos (Clorofila) em laboratório, foram realizadas utilizando peso do fruto. Estes discos foram pesados em balança de precisão, macerados em solução de acetona 80% e 20% água destilada, centrifugados a 1700 rpm por 4 minutos, e após estabilização, foram feitas as leituras em espectrofotômetro AAKER, nos comprimentos de onda 645nm e 663nm; em seguida estas leituras foram utilizadas nas equações sugeridas por Arnon (1949).

4.11. Sólidos solúveis (°Brix)

O teor de sólidos solúveis totais foi verificado de acordo com a metodologia recomendada pelo IAL (2008). Assim, mede-se cerca de 1g da amostra juntamente com 2 ml de água sendo macerada até a máxima dissolução, filtrada em algodão e

foram obtidas diretamente ao adicionar algumas gotas da amostra ao prisma do refratômetro digital, com compensação automática de temperatura. Os resultados serão expressos em °Brix.

4.12. Análise sensorial das barras de cereais

Realizou-se no laboratório de análise sensorial da UFCG Campus Pombal, com condições adequadas para tal procedimento e os participantes da pesquisa foram alocados em cabines individuais com iluminação e ausência de interferentes tais como ruídos e odores, com horários distantes das principais refeições. As amostras foram servidas em pratos brancos codificadas com números de três dígitos aleatórios, junto a um copo com água, uma caneta e ficha de avaliação.

A análise sensorial foi realizada por 100 julgadores não treinados, entre estudantes e funcionários da universidade Federal de Campina Grande PB, Campus Pombal, com faixas etárias variando entre 17 e 43 anos. Para avaliar a aceitação das amostras das barras de cereais foi utilizada uma escala hedônica de 9 pontos, cujos extremos correspondem a gostei extremamente (9) e desgostei extremamente (1). As amostras foram apresentadas aos julgadores e foi solicitado que as analisassem com relação à escala proposta atribuindo notas a aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global.

4.13. Análises microbiológicas.

Para a detecção e quantificação dos parâmetros microbiológicos das farinhas de pimentão foram analisadas: a técnica de tubos múltiplos para determinação do grupo coliformes e contagem de placas.

- **Teste Presuntivo:** é uma técnica de tubos múltiplos, no qual se utiliza o meio caldo lauril triptose (marca), período de incubação a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por período de incubação de 24-48 horas, conforme a metodologia Silva (2010). Este não é confirmatório, mais permite uma estimativa preliminar da densidade do grupo bacteriano baseada no enriquecimento em meio minimamente restrito.
- **Coliformes a 35°C :** Utilizou-se o meio de Caldo Verde Bile Brilhante, 2% (marca) com período de incubação a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ de 24 - 48 horas, conforme a metodologia Silva (2010).

- ***Escherichia coli***: Para confirmação da presença de *E. coli*, uma alçada de tubos positivo contendo caldo E. C. que apresentaram turbidez, com ou sem produção de gás. Foi semeada em placas de Petri contendo Agar Eosina Azul de Metileno (EMB) (marca). As placas foram incubadas a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 48 horas (SILVA, 2010).
- ***Staphylococcus aureus***: Para a determinação foi utilizado o método em superfície no meio de cultura Ágar Baid-Parker suplementado com solução de gema de ovo a 50% e telurito de potássio a 3,5%. As placas serão incubadas a 35°C por 48 horas, segundo a metodologia recomendada (SILVA, 2010).
- **Bolores e Leveduras**: para contagem de bolores e leveduras será utilizado o método de plaqueamento direto em superfície, em meio Agar Batata Dextrose (BDA) (marca) incubadas a 22°C por 5 dias, segundo a metodologia recomendada (SILVA, 2010).
- ***Salmonella sp***: Na sua determinação utilizou-se o método em superfície no meio de cultura Salmonella Diferencial Ágar HIMEDIA® incubando-se a temperatura de $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 horas, segundo a metodologia recomendada (SILVA, 2010).

4.14. Análise estatística

Para a aplicação da análise estatística, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado e realizada análise de variância, utilizando-se o teste de Tukey para comparações múltiplas das médias ao nível de 5% de probabilidade.

4.15. Elaboração do produto

Para a obtenção das barras, foi usada farinha de trigo tradicional sem fermento, obtida no comércio e a farinha de pimentão. Foram utilizados ainda: gergelim, Aveia em flocos, farinha de linhaça, ameixa passa sem caroço, mel de abelha, margarina e castanha do Pará, todos adquiridos comercialmente.

As formulações foram desenvolvidas por meio de pré-testes em laboratório, utilizando como base uma receita convencional para barra de cereal. Após a definição da formulação base, a farinha de trigo foi substituída parcialmente pela farinha de

pimentão, a massa das barras foi processada manualmente nas seguintes concentrações:

Tabela 1: Formulação das barras de cereais com diferentes concentrações da farinha do pimentão verde.

Ingredientes	Barras de cereais			
	FP 10%	FP 15%	FP 20%	F. Padrão
Farinha de pimentão	18g	27g	36g	0g
Farinha de trigo	162g	153g	144g	180g
Farinha de linhaça	45g	45g	45g	45g
Castanha do Pará	52,8	52,8	52,8	52,8
Gergelim	52,8	52,8	52,8	52,8
Aveia em flocos	60g	60g	60g	60g
Ameixa passa	15g	15g	15g	15g
Margarina	112,5	112,5	112,5	112,5
Mel de abelha	105g	105g	105g	105g

Para elaboração das barras, foi utilizado o seguinte procedimento: os ingredientes secos (farinhas) foram misturados seguidos da adição dos grãos, mel margarina, ameixa passa e água. Todos foram misturados e amassados manualmente até formação de uma massa firme e consistente que em seguida foi levada ao forno por 30 minutos com temperatura constante de 240°C.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Análises físico-químicas das barras de cereais

De acordo com Lima (2006), a umidade se enquadra como importante fator para os processos microbiológicos, como o desenvolvimento de fungos, leveduras e bactérias, como também para o desenvolvimento de insetos. Com respeito aos produtos perecíveis, as baixas temperaturas são usadas, normalmente como inibidor do processo microbiológico, enquanto que para os produtos deterioráveis a secagem, para níveis de umidade até 12%-13%, é o processo mais simples e eficaz. O conhecimento do teor de umidade das matérias primas é de fundamental importância quando se deseja atuar favoravelmente no armazenamento e na manutenção da sua qualidade e no processo de comercialização.

Analisando os valores do teor de umidade na tabela abaixo, obtidos a partir das análises nas amostras das barras de cereais, percebe-se que todas elas estão dentro dos limites que preconiza a legislação vigente, de acordo com a RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000, que prevê o máximo de 15% de umidade para massas alimentícias secas. As barras de cereais apresentaram valores de umidade dentro de um intervalo que varia de 8,92 % a 11,74%. Os valores encontrados foram menores que os observados por Ramos et al., (2015), que obteve valores entre 26,72% a 27,05%, já Mello et al., (2012), encontrou valores relativamente próximos aos obtidos neste trabalho em sua caracterização de barras de cereais (12,64 a 13,06%). A amostra que obteve o maior valor para umidade foi a formulação 1, onde não houve adição de farinha de pimentão. Nas demais formulações onde foram adicionadas a farinha de pimentão, (F2, F3 e F4) nota-se que há uma diminuição no valor da umidade, sugerindo que o acréscimo da farinha de pimentão favorece a diminuição da umidade nesses produtos e contribuem conseqüentemente para um maior tempo de prateleira e estocagem, favorecendo ainda para a manutenção de uma textura característica de barra de cereal.

Tabela 2: Composição físico-química das barras de cereais formuladas com 0, 10, 15 e 20% de farinha do pimentão.

CONSTITUINTES	FORMULAÇÕES			
	F1	F2	F3	F4
Umidade (%)	11,74±0,89 a	11,52±0,87 ab	9,64±0,25 bc	8,92±0,88 c
Cinzas (%)	1,75± 0,10 b	2,76± 0,08 a	2,87± 0,09 a	2,78± 0,08 a
Lípídeos (%)	28,04±1,60 a	31,15±0,73 a	29,24±0,91 a	22,08±4,49 a
Proteínas (%)	10,17±1,73a	8,19±0,55a	9,64±0,69a	7,80±0,62a
Carboidratos (%)	48,74±2,13b	46,17±1,72b	48,92±1,18b	58,29±3,86a
Fibras (%)	11,55±3,56 a	14,35±2,27 a	14,72±1,04 a	13,90±3,08 a
Sólidos solúveis (%)	3,8±1,05 bc	2,5±0,29 c	6,8±0,06 a	5,3±0,32 b
Acidez Titulável (g/100mL)	0,14±0,03 b	0,24±0,08 ab	0,29±0,06 a	0,28±0,03 ab
pH	5,24±0,19 a	4,95±0,09 a	5,58±0,46 a	5,27±0,04 a

1 Média ± desvio padrão de três repetições; 2 Médias seguidas por uma letra na mesma linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). F1: Controle (adição de 0% de farinha de pimentão); F2: Adição de 10% de farinha de pimentão; F3: Adição de 15% de farinha de pimentão; F4: Adição de 20% de farinha de pimentão.

A determinação de cinzas permite somente uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais. Logo, a cinza de um material de origem tanto vegetal ou animal é o ponto de partida para a análise de minerais específicos (MORETTO, 2008). De acordo com a legislação, as cinzas são os resíduos minerais fixos resultantes da incineração da amostra do produto. Na Tabela 2 acima, encontram-se os resultados de teor de cinzas (%) das amostras das barras de cereais analisadas. A formulação 1 apresentou o menor teor de cinzas, enquanto que a formulação 3, obteve a maior concentração.

Assim, obteve-se um intervalo que varia de 1,75 a 2,87% em teor de cinzas nas amostras avaliadas. As formulações 1, 2 e 3, não diferem estatisticamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Estes resultados foram maiores que os encontrados por Sampaio et al., (2010) que observou valores num intervalo de 0,99 a 1,02% e Mello et al., (2012) – 1,0 a 1,22%, ambos avaliando o percentual de cinzas em barras de cereais. Já Freitas e Moretti (2006), encontraram valores maiores que os obtidos neste trabalho, 2,2% em teor de cinzas. Pode-se perceber que o teor de cinzas vai aumentando conforme foi-se adicionando a farinha de pimentão, gerando um aumento na quantidade de minerais no produto final e conseqüente ganho nutricional.

Os valores encontrados na avaliação centesimal do teor de lipídeos, estão dentro do seguinte intervalo, 22,08 a 31,15 %. Estes valores foram maiores que os encontrados por Deodato (2012), que obteve um intervalo de 17,43 a 19,54% de teor de lipídeos em barras de cereais feitas com farinha do facheiro. E acima também da média encontrada por estudos de Peuckert et al., (2010), que foi de 6% em barras de cereais. Provavelmente isso ocorreu devido a quantias medianas de gordura vegetal (margarina) adicionadas nas formulações analisadas e ainda alguns ingredientes ricos em gorduras, como a castanha do Pará e aveia, presentes na formulação. As médias encontradas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Pode-se afirmar que a adição da farinha de pimentão não altera significativamente a concentração de lipídeos nas barras de cereais.

Nota-se ainda a que formulação 2, com adição de 10% de farinha de pimentão obteve o maior teor de lipídeos, enquanto que a formulação 4 com adição de 20% de farinha de pimentão apresentou a menor quantidade de lipídios, sugerindo que houve uma ligeira redução lipídica. Observando os valores encontrados para os teores de proteínas a partir da tabela acima, nota-se que obteve-se resultados dentro do

seguinte intervalo: 7,8 a 10,17%, onde as médias não apresentaram nenhuma diferença estatística ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Contudo, houve um pequeno decréscimo no teor de proteínas nas demais formulações, quando comparadas a formulação padrão. Isso pode ter ocorrido, devido a ausência de farinha de trigo nestas barras. Segundo os estudos de Gutkoski et al.,(2007), as médias para quantificação de proteínas foram encontradas dentro do seguinte intervalo: 9,73 a 12,37, estes valores foram maiores do que os encontrados no presente estudo.

Já Peuckert et al., (2010), encontrou valores bem menores, e relação aos encontrados pelo presente estudo, ou seja, uma média de 4,27% de proteínas em barras de cereais. A maior concentração proteica, encontra-se na formulação padrão, na qual não houve adição de farinha de pimentão. Enquanto que o menor teor de proteínas, foi encontrado na formulação 4, que teve adição de 20% de farinha de pimentão, mais adição de de mandioca.

No que diz respeito ao percentual de carboidratos encontrados nas amostras de barras de cereais, baseado nos resultados da tabela acima, temos que, os valores apresentam-se dentro do intervalo que vai de 46,92% a 58,29%. Onde temos na formulação 2 o menor teor de carboidratos, enquanto que na formulação 4, o maior valor de carboidratos. Percebe-se que as formulações 2,3 e 4, não diferem estatisticamente ao nível de 5% para o Teste de Tukey, quando comparadas a formulação padrão F1.

Isso sugere que não ocorreu perda considerável quando se adicionou a farinha de pimentão e a de mandioca. Os teores de carboidratos são mantidos após a adição dos ingredientes testados. Isso se explica ainda pelo fato de ter ocorrido a substituição do açúcar comum pelo mel de abelha, que é rico em carboidratos, bem como a adição de outros ingredientes ricos em carboidratos, conferindo as barras um alto potencial energético.

Nota-se que a medida em que se adicionou a farinha de pimentão e os demais ingredientes, houve um aumento gradativo no teor de carboidratos nas formulações avaliadas. Os valores encontrados para os teores de carboidratos foram bem próximos aos apresentados por Mello et al., (2012), que oscilaram entre 68,62 a 74,29. E maiores que os encontrados por Gutkoski et al., (2007), que obteve valores dentro do seguinte intervalo, 45,32 a 58,94 para carboidratos em barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar.

Os teores de fibra bruta encontrados oscilaram entre 11,55 e 14,72%, dentre os quais o maior valor foi para a formulação 3 e o menor valor ficou com a formulação 1, que foi a amostra padrão, na qual não houve adição da farinha do pimentão e da mandioca, por isso obteve-se esse percentual mais baixo com relação as demais formulações. Os valores encontrados para este parâmetro, não diferiram estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%. Houve um considerável aumento no teor de fibras, a medida em que se acrescentava a farinha de pimentão e a de mandioca, junto com os demais ingredientes. Os valores encontrados para fibras foram maiores que os obtidos por Guimarães et al., (2009), que em seus estudos encontrou valores que oscilaram de 4,77 a 7,40% de fibras.

Na literatura, podemos encontrar valores de fibras para barras de cereais variando de 3,44% a 7,70%, que são bem menores que valores encontrados (Tabela 2). Segundo a ANVISA (2001), para um alimento sólido ser classificado como possuidor de um alto teor de fibra, ele deve possuir, no mínimo, seis gramas de fibra em 100 gramas do produto pronto para consumo, teor superado pelas barras de cereais desenvolvidas.

A Legislação Brasileira não estipula valores para o teor de fibras, contudo Mattos e Martins (2000), citando a quantidade de fibras em diferentes alimentos, adotaram a seguinte classificação: alimentos com teor muito alto de fibras (mínimo 7 g fibras/100 g); alto (4,5 a 6,9 g fibras/100 g); moderado (2,4 a 4,4 g fibras/100 g) e baixo (inferiores a 2,4 g fibras/100 g). Considerando esta informação as barras de cereais desenvolvidas, obtiveram valores muito altas para fibras.

Os valores para sólidos solúveis estavam dentro do seguinte intervalo, 2,5 a 6,8%. No qual o menor valor foi observado na formulação 2, enquanto que o maior valor na formulação 3. Os valores encontrados para este parâmetro, foram bem menores que os encontrados por Deodato (2012), em barras de cereais com adição de farinha da polpa do facheiro, o qual encontrou valores dentro do seguinte intervalo, 16,0 a 35,5%. Da mesma forma, menores que os encontrados nos estudos de Arévalo-Pinedo et al., (2013), ao caracterizar barras de cereais, elaboradas à base de farinha de amêndoa de babaçu, onde o mesmo, obteve um intervalo de 71,5 a 72,0%. Percebe-se que não houve um aumento linear e gradativo no teor de sólidos solúveis nas formulações. Na amostra F1, obteve-se 3,8% e depois na amostra F2, ocorre uma

diminuição, (2,5%), atingido o máximo na amostra F3, (6,8%) e diminuição novamente na última formulação para 5,3%.

Para a acidez titulável, encontrou-se valores dentro do seguinte intervalo (0,14 a 0,29%), onde a formulação F1 obteve a menor acidez, enquanto que a formulação F3, apresentou a maior acidez titulável dentre as amostras analisadas. Estes valores são considerados baixos, quando comparados aos encontrados por Arévalo-Pinedo et al., (2013), em seu trabalho, onde foi verificado teores para acidez titulável de 8,48 e 8,75 numa análise em duplicata feita em amostras de barras de cereais à base de farinha de amêndoas. Já Deodato (2012), encontrou valores que oscilaram num intervalo que vai de 0,06 a 0,10% para o teor de acidez titulável em formulações de barras de cereais adicionadas de farinha da casca do facheiro.

De acordo com a Resolução RDC nº 93, de 31 de outubro de 2000, para as massas Alimentícias de Vegetais: derivados de leguminosas, raízes, tubérculos e ou cereais, o valor máximo aceitável para teor de acidez é de até 5,0%. Baseado nesta informação, pode-se afirmar que os valores encontrados nas barras de cereais analisadas, estão dentro do que preconiza a legislação.

Os mesmos autores acima citados encontraram os seguintes valores para pH nas suas avaliações. De acordo com Arévalo-Pinedo et al., (2013), obteve-se em duas amostras, 5,38 e 5,39 respectivamente. Estes valores estão muito próximos dos encontrados por Deodato (2012), que obteve valores oscilantes no seguinte intervalo: (5,52 a 5,59). Ambos os resultados dos autores estão próximos aos encontrados neste trabalho.

5.2. Análises físico-químicas da farinha do pimentão em diferentes concentrações.

As amostras da farinha elaborada a partir do pimentão verde, foram avaliadas em triplicata e os resultados encontrados para cada parâmetro na caracterização físico-química estão descritos na tabela abaixo.

Tabela 3: Caracterização físico-química da farinha do pimentão verde.

Constituinte	Média (%)	DP
Umidade (%)	14,13	0,97
Cinzas (%)	6,42	0,13
Lipídeos (%)	11,33	0,03
Proteínas (%)	2,49	0,62
Carboidratos (%)	65,49	0,95
Fibras (%)	19,21	1,63
Sólidos Solúveis (%)	11,3	3,46
Acidez Titulável (%)	1,46	0,03
pH	5,00	0,11
Clorofila Totais (mg/100g)	23,42	1,73
Carotenoides Totais (mg/100g)	4,93	0,42

Na determinação da umidade da farinha do pimentão, pode-se constatar que os valores obtidos estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação em vigor, a qual determina que a umidade não pode exceder os 15% para farinhas.

Para o teor cinzas obteve-se a média de 6,42% na farinha do pimentão. Este valor está acima do que estabeleci a Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. Onde o limite para este parâmetro é de 2,0% para farinha integral. Isso se explica pelo fato de o pimentão ser rico em minerais, conferindo com isso um aumento nestes valores. O valor encontrado está próximo ao que foi determinado por Arlindo et al., (2007) que durante o armazenamento avaliou o teor de cinzas em pimentos sob forma de pó, encontrando valores que oscilaram entre 5,01 a 5,13%. Já Dias et al., (2005), encontrou valores dentro do seguinte intervalo: 0,41 a 1,12 quando caracterizava a farinha de mandioca. Estes últimos resultados estão abaixo dos que foram encontrados nesta pesquisa.

A Portaria nº 554, de 30.08.1995, da Secretaria da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária (BRASIL, 1995), não cita referências com relação aos teores de proteínas e de lipídeos, portanto as determinações aqui realizadas foram com o intuito de contribuir com informações sobre a farinha de pimentão que ainda é pouco difundida no mercado. E estes valores estão na tabela 3, onde observa-se que a o valor médio para o teor de lipídios foi de 11,33%. Observou-se que o valor obtido é bem inferior aos encontrados na literatura, como é mostrado no trabalho de Deodato (2012) que elaborou e produziu biscoitos tipos Cookies e Barras de cereais com farinha de facheiro que continha até 24,74% de lipídeos. Já Lima (2006), em seus

estudos sobre a farinha do facheiro, encontrou uma média de 1,65% no teor de proteínas, este valor está próximo ao valor médio encontrado neste trabalho que foi de 2,49%.

No que diz respeito ao teor de carboidratos, foi encontrado uma média de 65,49% na farinha do pimentão verde. Estes resultados estão próximos aos encontrados por Borges et al., (2003) que verificou uma média de 71,81% de carboidratos em farinha integral de quinoa e 77,83% em farinha elaborada a partir do arroz polido. Os valores de carboidratos encontrados na farinha de pimentão estão dentro das médias encontradas em outros trabalhos com farinhas.

O resultado encontrado para fibras na farinha foi de 19,21%, um pouco abaixo do que encontrou Mauro et al., (2010) em seus estudos sobre a farinha do talo da couve-flor. O mesmo autor ainda encontrou uma média para fibras de 48,94% em farinha do talo de espinafre. Mesmo estando abaixo dos valores obtidos por este autor, pode-se afirmar que o teor de fibras encontrado na farinha do pimentão, a classifica como um alimento rico nesse parâmetro.

Para o teor de sólidos solúveis obteve-se uma média de 11,3% nas amostras avaliadas. Já segundo Aquino et al., (2010) em seus estudos sobre a farinha de resíduos da acerola, verificou uma média de 47,50% de sólidos solúveis (°brix). Segundo Clemente et al., (2012) o teor de sólidos solúveis encontrado na farinha de resíduos do processamento da laranja foi de 38,5%. Ambos os resultados citados são maiores que os encontrados no presente trabalho.

Na tabela 3, temos para o teor de acidez uma média de 1,46% na farinha analisada. Lançando mão da literatura disponível, foi encontrado valores para acidez em farinha de tapioca, onde segundo Dias et al., (2005) o teor médio foi de 0,94%. Este valor foi um pouco menor do que o encontrado neste trabalho. Já Pereira et al., (2010) encontrou uma média de 2,38% para acidez titulável em farinha da entrecasca da melancia.

Este segundo valor foi maior que o encontrado nesta pesquisa. Isto se deve a composição química da melancia que favorece ao aumento da acidez, quando comparada a composição do pimentão. O valor médio para o pH encontrado foi de 5,00. Este valor está bem próximo ao verificado por Borges et al., (2009) que na sua caracterização da farinha da banana verde encontrou uma média de 5,30 para o valor do pH. Já Arlindo et al., (2007) estudando o armazenamento de pimentão em pó,

detectou que o valor em média para o pH foi de 4,82 em sua caracterização físico-química. Os dois valores observados, estão bem próximos ao encontrado neste trabalho. Para clorofilas e carotenoides, obteve-se os seguintes resultados, respectivamente: clorofilas totais: 23,42 (mg/100g⁻¹) e carotenoides 4,93 (mg/100g⁻¹). Clemente et al., (2012) encontrou em suas pesquisas sobre a farinha do resíduo da laranja para clorofila o valor médio de 3,66 mg/100g⁻¹ e para carotenoides obteve 2,6 mg/100g⁻¹.

5.3 Análises microbiológicas das barras de cereais com farinha do pimentão em diferentes concentrações.

Os resultados avaliados para os parâmetros microbiológicos durante a caracterização das barras de cereais da farinha do pimentão verde, estão dispostos na tabela 4, como se segue.

Tabela 4: Caracterização microbiológica das barras de cereais com adição da farinha do pimentão verde em diferentes concentrações.

AMOSTRAS	PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS			
	Coliformes a 35° (NMP/g)	<i>Staphylococcus</i> spp. (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp./25 gramas
FPP	Ausente	2,96 x 10 ²	1,67 x 10 ²	Ausente
FP1	Ausente	2,20 x 10 ⁴	1,67 x 10 ¹	Ausente
FP2	Ausente	1,67 x 10 ⁴	Ausente	Ausente
FP3	Ausente	2,77 x 10 ⁴	Ausente	Ausente
PADRÃO	-	-	-	AUSENTE

NMP/g - Número Mais Provável por grama. UFC/g – Unidade Formadora de Colônia por grama.

Avaliando os resultados obtidos após as análises microbiológica das barras de cereais com diferentes concentrações da farinha do pimentão, observa-se que as barras produzidas atenderam a legislação vigente quanto ao número de Coliformes termotolerantes, *Staphylococcus aureus*, Bolores e Leveduras e ausência de *Salmonella* sp/25 g (BRASIL, 2001), indicando que apresentam ótima qualidade

microbiológica e estão em boas condições para o consumo humano. Vale lembrar que os valores de pH encontrados nas barras de cereais elaboradas, não se mostraram favoráveis ao desenvolvimento desses microrganismos. As barras de cereais puderam ser utilizadas nas análises sensoriais, pois estas se apresentavam microbiologicamente seguras para o consumo, não sendo veículo de microrganismos envolvidos em doenças de origem alimentar.

Para Chisté et al., (2007), a presença de microrganismos do grupo coliformes é reputada como indicador de condições insatisfatórias na produção e/ou manipulação dos alimentos. Um alto teor de coliformes, não implica em contaminação direta com material fecal, mas falta de técnica na sua manipulação, como: higiene dos manipuladores, forma de transporte e acondicionamentos inadequados durante a estocagem.

Os resultados obtidos nas contagens de coliformes totais, bactérias do grupo coliformes fecais, expressos como Número Mais Provável por grama (NMP/g), demonstraram que as barras de cereais apresentaram resultados negativos em todas as amostras analisadas, estando estas dentro dos padrões estabelecidos pelo regulamento técnico RDC nº 12, com normas técnicas sobre padrões microbiológicos para alimentos.

Os mesmos resultados foram encontrados nos estudos de Deodato (2012), onde não houve presença de coliformes totais, tão pouco de *Salmonella sp.* O mesmo autor ainda afirma que por ser uma das contaminações microbiológicas possíveis e a mais preocupante, a *Salmonella sp.* trata-se de uma bactéria patogênica, presente no intestino dos animais que, mesmo em pequenas quantidades, pode causar diarreia, vômito e febre no ser humano.

Com relação aos bolores e leveduras a sua contaminação vulgarmente conhecidos como mofo, está associada, geralmente, a problemas de conservação no armazenamento do produto. De todos os tratamentos com substituição de farinha de trigo Integral por amostras contendo farinha de pimentão verde, observou-se contaminações apenas nas formulações padrão (FPP) e na que continha apenas 10% da farinha do pimentão (FP1). Todavia, em níveis muito baixos. Os fungos são indesejáveis em alimentos, devido a sua capacidade de produzir uma grande diversidade de enzimas que, atuando sobre os alimentos, colaboram de forma direta para sua deterioração. Além disso, Muitos fungos podem produzir metabólitos

secundários tóxicos na constituição química dos alimentos, os quais são conhecidos como micotoxinas, estes quando ingeridos com os alimentos, provocam alterações biológicas nocivas tanto no homem como nos animais (FRANCO e LANDGRAF, 2003). O mesmo autor afirma que baixas contagens de Bolores e leveduras são normais em alimentos frescos. Tendo em vista os resultados obtidos nas análises microbiológicas, o produto está de acordo com a legislação vigente, portanto, em condições sanitárias satisfatórias, de acordo com a Resolução RDC nº. 12, da ANVISA de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Para *Staphylococcus* spp, observou-se ocorrências em todas as amostras, porém em quantidades pequenas. Provavelmente isso ocorreu, devido a algum descuido no manuseio dos ingredientes e/ou com a higiene durante a manipulação em meio ao processamento das barras. A Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, não cita limites toleráveis para este parâmetro em barras de cereais. As enterotoxinas produzidas pelo *S. aureus* são pertencentes a uma vasta família de toxinas pirogênicas, produzidas tanto por bactérias do gênero *Staphylococcus*, como *Streptococcus*. Estas toxinas podem causar choque tóxico e estão normalmente ligadas a intoxicações alimentares e inúmeras formas de alergias e enfermidades consideradas autoimunes (BALABAN & RASOOLY, 2000).

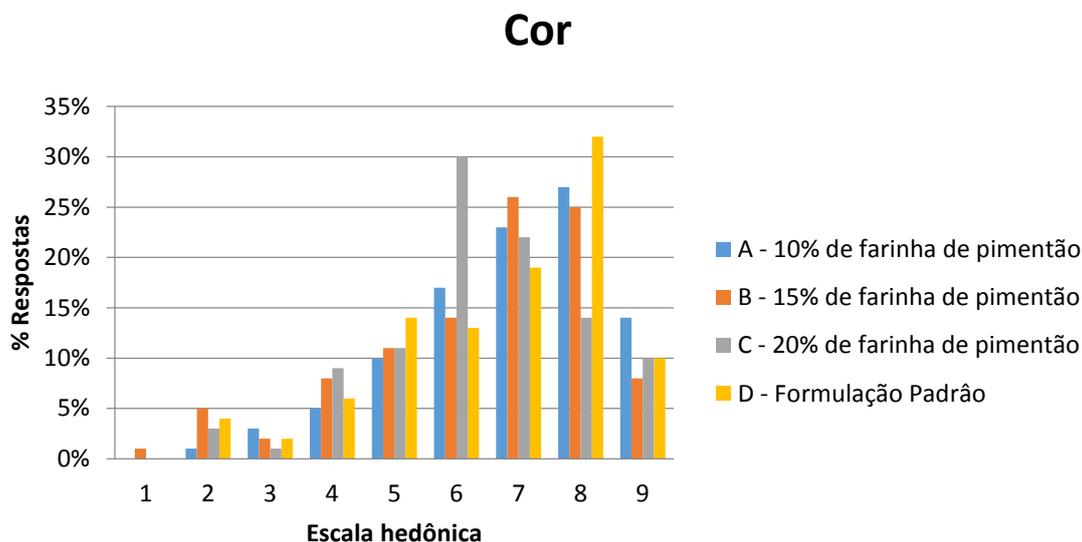
5.4. Análise sensorial das barras de cereais.

5.4.1. Teste de aceitação

A análise sensorial teve como objetivo verificar a aceitação das barras de cereais, assim sendo, foram avaliadas características organolépticas e qualidade global destas. As notas atribuídas pelos consumidores às formulações de barra de cereais quanto à cor, aparência, Aroma, sabor, textura, e aceitação global.

Na figura 8, estão as notas conferidas pelos provadores em relação ao atributo cor para as barras de cereais em diferentes formulações.

Figura 8: Histograma de frequência para o atributo cor para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.

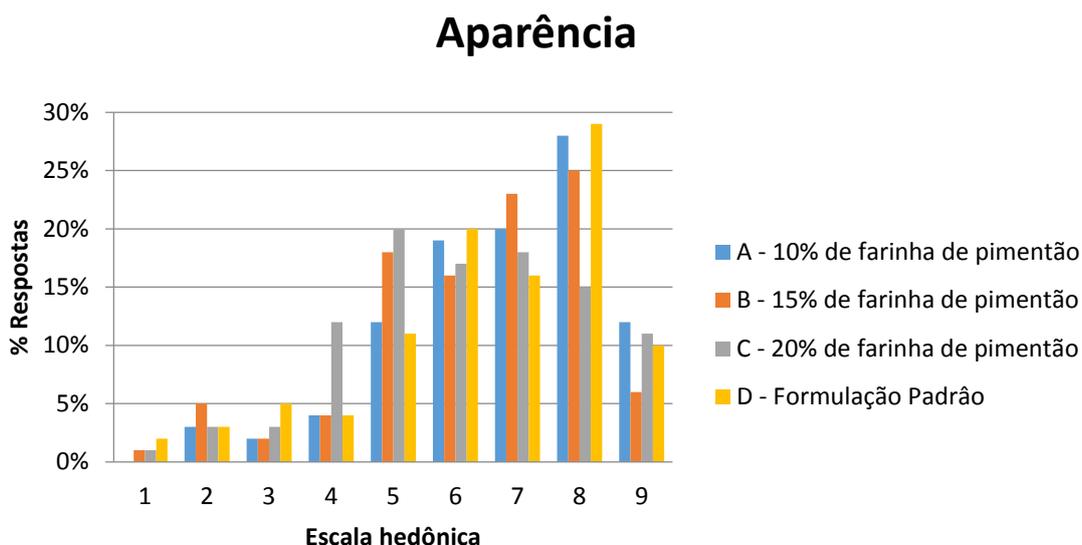


Legenda: Escala hedônica “1 – Desgostei extremamente”, “2 – Desgostei moderado”, “3 – Desgostei regulamente”, “4 – Desgostei ligeiramente”, “5 – não gostei, nem desgostei”, “6 – Gostei ligeiramente”, “7 – Gostei regularmente”, “8 – Gostei moderadamente”, “9 – Gostei extremamente”.

Na figura 8, estão dispostos os dados referentes a cor das barras de cereais, que é um dos principais atributos, uma vez que faz o julgador optar ou não por um primeiro contato com o produto. Pode-se notar que o destaque fica por conta da formulação C (20% de farinha do pimentão), que obteve 30% da aceitação dos avaliadores, ficando um pouco abaixo da amostra D (padrão, sem farinha do pimentão), que atingiu 32% da aceitação dos provadores. Na sequência tem-se a formulação A, com 27% de aceitação. Dessa forma, formulações analisadas podem ser consideradas bem aceitas, principalmente a formulação C, que obteve resultados mais próximos.

Na Figura 9, estão dispostas as notas atribuídas pelos julgadores em relação ao atributo aparência para as barras de cereais enriquecidas com a farinha do pimentão verde.

Figura 9: Histograma de frequência para o atributo aparência, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.

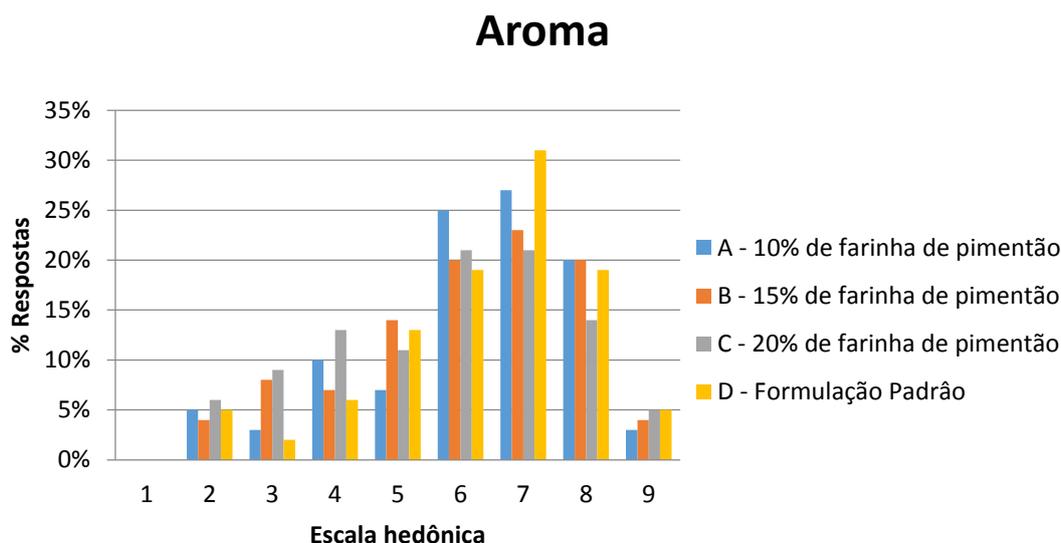


Legenda: Escala hedônica “1 – Desgostei extremamente”, “2 – Desgostei moderado”, “3 – Desgostei regularmente”, “4 – Desgostei ligeiramente”, “5 – não gostei, nem desgostei”, “6 – Gostei ligeiramente”, “7 – Gostei regularmente”, “8 – Gostei moderadamente”, “9 – Gostei extremamente”.

No atributo aparência, temos que a formulação mais aceita pelos julgadores foi a padrão, com 29% de aceitação. Para esta formulação, apenas 2% dos julgadores “desgostaram extremamente”. Em seguida, tem-se a formulação A, com 28% da aceitação dos avaliadores. Para a mesma formulação, 12% dos avaliadores, atribuíram nota máxima para o atributo aparência, que equivale a “gostei extremamente”. Observa-se ainda a formulação B com 23% de aceitação. Os valores obtidos por essas duas últimas formulações, podem ser considerados favoráveis, uma vez que estão próximos da formulação padrão.

Na Figura 10, estão dispostas as notas atribuídas pelos julgadores em relação ao atributo aroma para as barras de cereais enriquecidas com a farinha do pimentão verde.

Figura 10: Histograma de frequência para o atributo aroma, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.

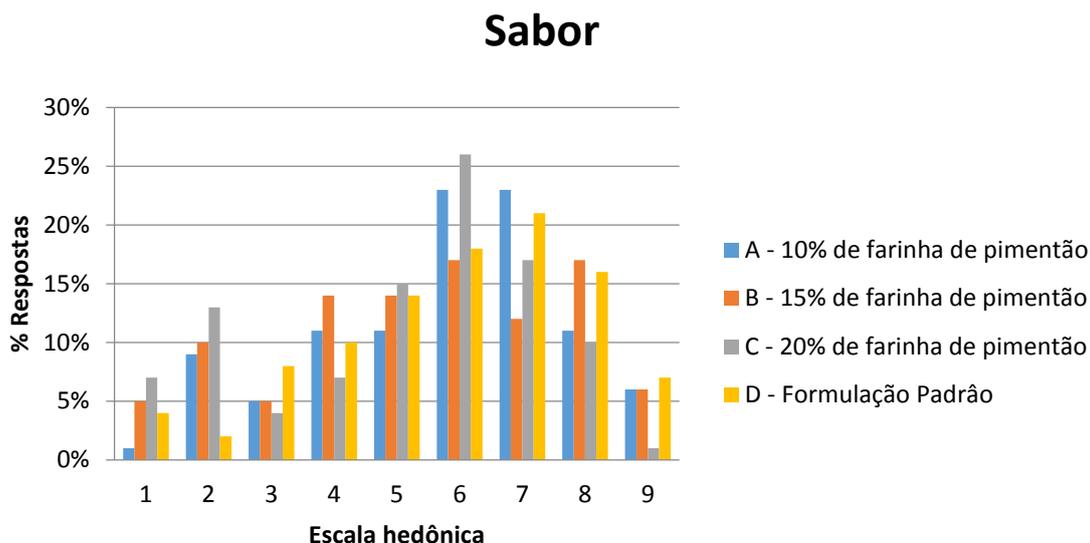


Legenda: Escala hedônica “1 – Desgostei extremamente”, “2 – Desgostei moderado”, “3 – Desgostei regularmente”, “4 – Desgostei ligeiramente”, “5 – não gostei, nem desgostei”, “6 – Gostei ligeiramente”, “7 – Gostei regularmente”, “8 – Gostei moderadamente”, “9 – Gostei extremamente”.

Na figura 10, temos que 31% dos avaliadores deram nota 7 a formulação D-padrão. Isso equivale a “gostei regularmente”. Para este mesmo atributo, apenas 5% dos avaliadores deram nota máxima (9 – gostei extremamente). Em seguida, aparece a formulação A, para a qual 27% dos avaliadores atribuíram nota 7 (gostei regularmente). Ainda na formulação A, somente 3% dos avaliadores atribuíram nota máxima para este atributo. A formulação C, obteve nota máxima (9) na opinião de 5% dos avaliadores se igualando assim a formulação D-padrão, para este mesmo atributo. Dessa forma os resultados obtidos pelas formulações testadas são favoráveis, quando comparados com a formulação padrão.

Na Figura 11, estão dispostas as notas atribuídas pelos julgadores em relação ao atributo sabor para as barras de cereais enriquecidas com a farinha do pimentão verde.

Figura 11: Histograma de frequência para o atributo sabor, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.

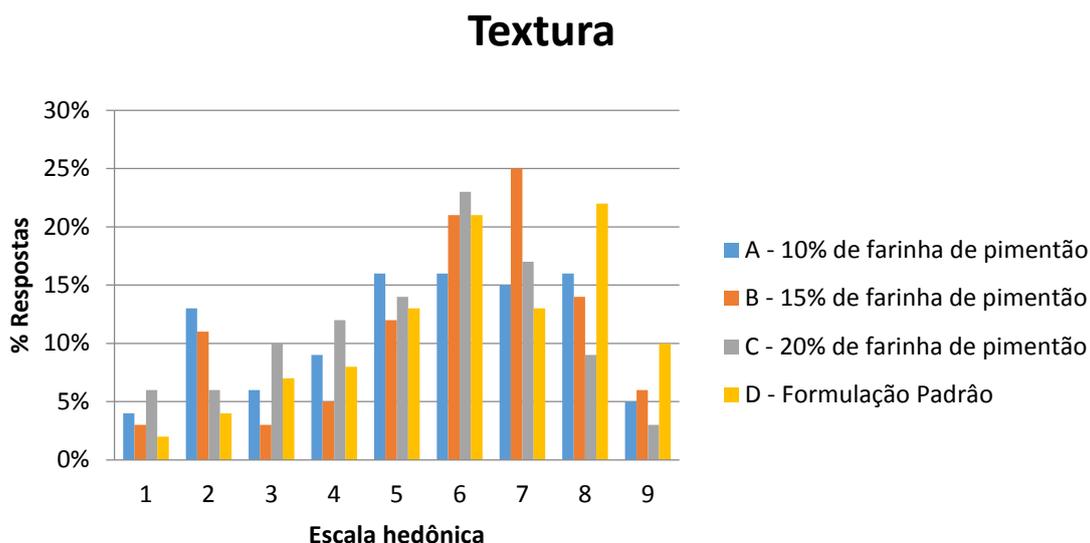


Legenda: Escala hedônica “1 – Desgostei extremamente”, “2 – Desgostei moderado”, “3 – Desgostei regularmente”, “4 – Desgostei ligeiramente”, “5 – não gostei, nem desgostei”, “6 – Gostei ligeiramente”, “7 – Gostei regularmente”, “8 – Gostei moderadamente”, “9 – Gostei extremamente”.

Na figura 11, nota-se que para o atributo sabor, a formulação C obteve nota 6 (gostei ligeiramente) por parte de 26% dos avaliadores. Todavia, apenas 1% dos julgadores atribuíram nota máxima para mesma formulação. Em seguida tem-se formulação A com 23% neste mesmo atributo. Para a formulação D-padrão, 7% dos julgadores atribuíram nota máxima (9) para o atributo sabor. A formulação C, seguida da formulação A, foram as que obtiveram as melhores notas por parte dos avaliadores, por vezes mais bem avaliadas que a formulação D-padrão. Por último para formulação B, 17% dos avaliadores atribuíram nota 8 (gostei moderadamente) e apenas 6% dos avaliadores deram nota máxima (9) para esta formulação. Isso mostra-se como um bom resultado.

Na Figura 12, estão dispostas as notas atribuídas pelos julgadores em relação ao atributo textura para as barras de cereais enriquecidas com a farinha do pimentão verde.

Figura 12: Histograma de frequência para o atributo textura, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.



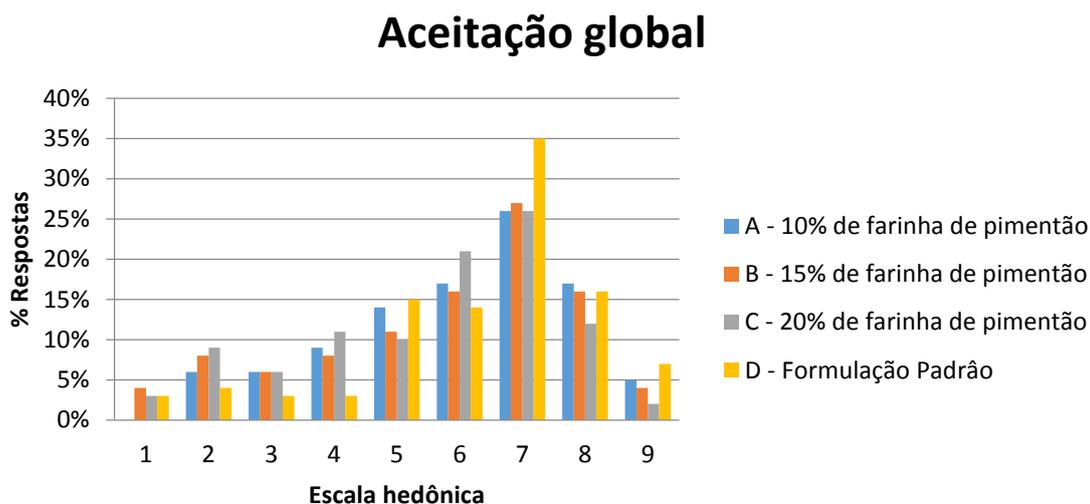
Legenda: Escala hedônica “1 – Desgostei extremamente”, “2 – Desgostei moderado”, “3 – Desgostei regularmente”, “4 – Desgostei ligeiramente”, “5 – não gostei, nem desgostei”, “6 – Gostei ligeiramente”, “7 – Gostei regularmente”, “8 – Gostei moderadamente”, “9 – Gostei extremamente”.

Para o atributo textura, a figura 10 mostra que a formulação mais bem avaliada foi a B, na qual 25% dos julgadores atribuíram nota 7 (gostei regularmente). Apenas 13% dos avaliadores atribuíram nota 7 para a textura da formulação D-padrão. 6% dos participantes deram nota máxima para a textura da formulação B e os mesmos 6% atribuíram nota mínima (1) para a mesma formulação. Para a formulação A, 16% dos participantes atribuíram a nota 8 (gostei moderadamente), sendo que somente 4% avaliaram com a nota mínima (1).

Para a formulação C, 23% atribuíram nota 6, 3% atribuíram nota 9 e 6% avaliaram como nota mínima (1). Considerando que as notas mínimas foram atribuídas por um número muito pequeno dos avaliadores e que a formulação B, obteve notas maiores que a formulação padrão, e ainda que as formulações A e C, foram bem aceitas, pode-se afirmar que os resultados para o atributo textura foram satisfatórios na análise.

Na Figura 13, estão dispostas as notas atribuídas pelos julgadores em relação ao atributo aceitação global, para barras de cereais enriquecidas com a farinha do pimentão verde.

Figura 13: Histograma de frequência para o atributo aceitação global, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.

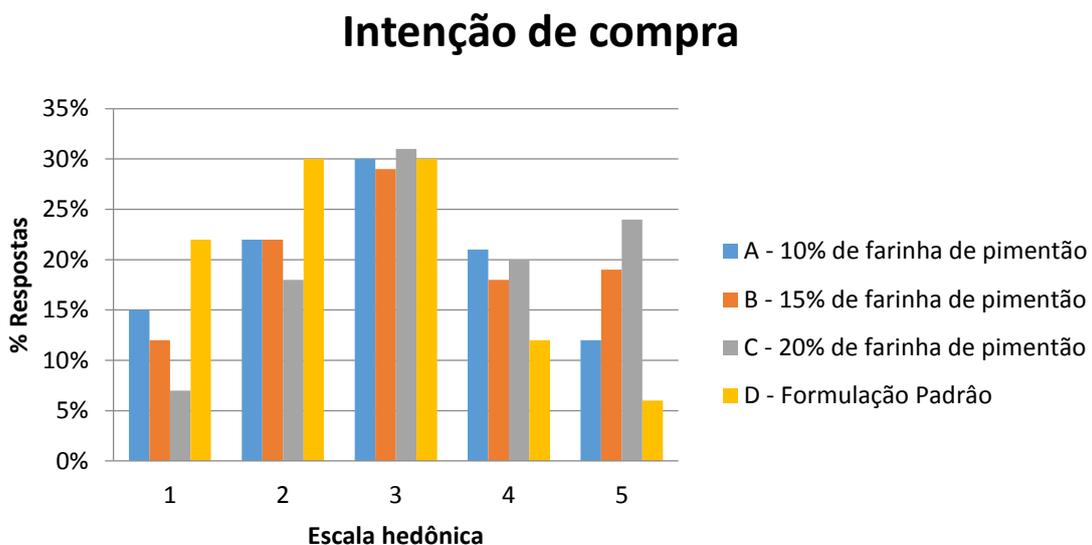


Legenda: Escala hedônica “1 – Desgostei extremamente”, “2 – Desgostei moderado”, “3 – Desgostei regulamente”, “4 – Desgostei ligeiramente”, “5 – não gostei, nem desgostei”, “6 – Gostei ligeiramente”, “7 – Gostei regularmente”, “8 – Gostei moderadamente”, “9 – Gostei extremamente”.

Na aceitação global para a formulação D-padrão, temos que 27% dos julgadores deram nota 7, 12% avaliaram como nota 8 e somente 2% deram notas máxima na aceitação global. Ainda para a mesma formulação, apenas 3% dos julgadores atribuíram nota mínima para a aceitação global desta formulação. No que diz respeito a formulação A, percebe-se que 26% dos julgadores atribuíram nota 7, ainda 10% deles deram nota 8 e 5% atribuíram nota máxima para o atributo nesta formulação. Não houve registro de nota mínima nesta avaliação. Somente 9% dos avaliadores deram nota 2 para a formulação padrão avaliada. Para a formulação B, percebe-se que um montante de 27% dos julgadores conferiu nota 7, em seguida, 16% deram 8. Dentre os avaliadores, apenas 4% deram nota máxima e somente 3% deles deram a nota mínima 1. Na formulação C, a figura 11 mostra que 26% dos avaliadores deram nota 7, e que 12% deles deram nota 8 e apenas 2% consideram que gostaram extremamente. Somente 3% atribuíram nota mínima para a formulação C. As formulações A e B atingiram notas mais próximas a formulação padrão.

Na Figura 14, estão dispostas as notas atribuídas pelos julgadores em relação ao atributo intenção de compra, para barras de cereais enriquecidas com a farinha do pimentão verde.

Figura 14: Histograma de frequência para o atributo intenção de compra, para as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.



Escala hedônica: 1-“Certamente compraria”, 2-Possivelmente compraria”, 3-“Talvez compraria/Talvez não compraria”,4- Possivelmente não compraria”, 5-Certamente não compraria”.

Na avaliação da intenção de compra a formulação mais bem votado foi a D-padrão. Na qual 22% dos avaliadores disseram que certamente comprariam, 30% disseram que possivelmente comprariam, 30% assumiram que talvez comprariam/talvez não comprariam e somente 6% declararam que certamente não comprariam. A formulação D, obteve o melhor índice de aceitação no que diz respeito a intenção de compra.

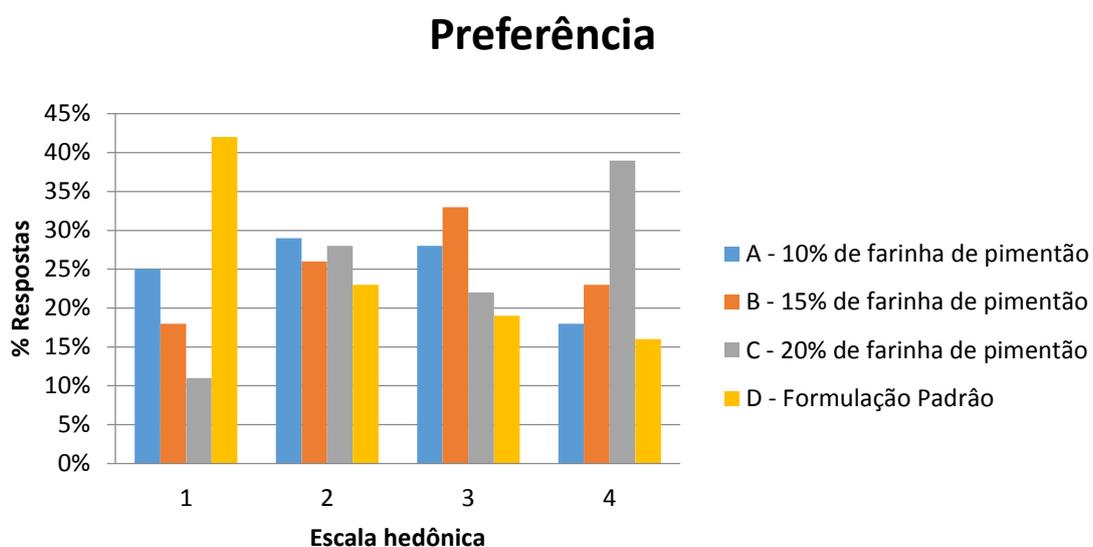
A formulação A aparece como a segunda mais bem avaliada pelos julgadores com relação a intenção de compra. Para esta formulação, 15% dos julgadores disseram que certamente comprariam, 22% assumiram que possivelmente comprariam, 30% declararam que talvez comprariam/talvez não comprariam e somente 19% relataram que certamente não comprariam. Para a formulação B, a terceira mais bem avaliada, temos que, 15% dos julgadores assumiram que certamente comprariam, 22% deles apontaram que possivelmente comprariam, 29%

dos provadores relataram que talvez comprariam/talvez não comprariam e apenas 19% dos julgadores declararam que certamente não comprariam.

Para a formulação C, segundo a figura 9, percebe-se que 7% dos avaliadores assumiram que certamente comprariam, 18% destes declararam que possivelmente comprariam, 31% relataram que talvez comprariam/talvez não comprariam e 24% dos julgadores declararam que certamente não comprariam. A formulação C, obteve o pior índice de intenção de compra. Das formulações comparadas com a padrão, pode –se afirmar que a formulação A, foi a que obteve os melhores resultados de intenção de compra por parte dos julgadores.

Na Figura 15, estão dispostas as notas atribuídas pelos julgadores em relação a preferência, para barras de cereais enriquecidas com a farinha do pimentão verde.

Figura 15: Histograma de frequência para avaliar a preferência dos julgadores, no que diz respeito as barras de cereais enriquecidas com farinha do pimentão verde.



Escala hedônica: 1- primeiro lugar, 2- segundo lugar, 3 – terceiro lugar e 4 – quarto lugar.

Os avaliadores foram orientados a ordenarem as amostras em ordem crescente de acordo com suas preferências. De acordo com a figura 13, nota-se que a formulação que obteve o melhor resultado para preferência dos julgadores foi a D- padrão, ficando em 1º lugar na opinião de 42% dos provadores, em 2º lugar surge a formulação A, para 25% dos avaliadores. Na 3º colocação na opinião de 18% dos julgadores, a formulação B e em último lugar aparece a formulação C, segundo a opinião de 11% dos julgadores. Somente 16% dos avaliadores deram o 4º lugar a

formulação D-padrão. Enquanto que 39% dos provadores puseram a formulação C em último lugar, numa escala que oscilava de 1 a 4. Isso deu a formulação C, o posto de menos preferida segundo a intenção dos julgadores.

No geral, observa-se que os melhores resultados foram atribuídos a formulação D-padrão. Na qual não houve adição da farinha do pimentão. Contudo as demais formulações avaliadas obtiveram bons resultados, quando comparadas com a amostra D. Para as formulações A, B e C, nas quais houve adição de diferentes concentrações da farinha do pimentão, percebeu-se que houve também uma boa aceitação.

6. CONCLUSÃO

As amostras contendo farinha do pimentão possuem um percentual significativo de proteínas, lipídios e cinzas, além de ser, principalmente, uma excelente fonte de fibras, indicando que o produto é favorável do ponto de vista nutricional.

As barras de cereais atenderam aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação, encontrando-se apropriadas para o consumo humana.

As análises sensoriais mostraram que as barras de cereais com melhores níveis de aceitação entre os julgadores foram aquelas elaboradas com níveis de substituição de 10% de farinha do pimentão verde; os níveis de substituição mais elevados (15 e 20%) não apresentaram-se adequados para elaboração das barras de cereais, pois seu sabor, textura e coloração, foram afetados negativamente.

De acordo com os níveis de substituição estudados, os resultados obtidos mostraram que é possível substituir em até 10% a farinha de trigo pela farinha do pimentão verde, para a produção de barras de cereais.

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que a farinha do pimentão verde é uma matéria-prima de baixo custo e boas alternativas para a elaboração de produtos de panificação, sendo, ricos em fibras, com a possibilidade de adição dessas farinhas como aditivo em substituição à farinha de trigo, sem que haja perda da qualidade sensorial do produto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELIS, R. C. Valor nutricional das proteínas; métodos de avaliação. **Cadernos de Nutrição**, São Paulo, v.10, p.8-29, 1995.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Legislação em Vigilância Sanitária**. Disponível em: www.anvisa.gov.br/e-legis. Acesso em: 10 set. 2016

APRILE, J. **Barras que valem ouro**. Viva Saúde on Line, ed. 35, nov., 2006. Disponível em: <http://revistavivasauade.uol.com.br/edicoes/35/artigo35776-1.asp>. Acesso em: 22 set. 2016.

ARÉVALO-PINEDO, A.; ARÉVALO, Z. D.S; BESERRA, N.S.; ZUNIGA, A.D.G.; COELHO, A.F.S; PINEDO, R.A. Desenvolvimento de barra de cereais à base de farinha de amêndoa de babaçu (*orbygnia speciosa*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.4, p.405-411.

ARLINDO, D.M.; QUEIROZ, A.J.M.; FIGUEIREDO, R.M.F. Armazenamento de pimentão em pó em embalagem de polietileno. **Revista Brasileira de produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.9, n.2, p.111-118, 2007.

ARNON, D.I (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxylase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*, Maryland, v.24, n.1,p.1-15.

ARAÚJO, J. S.; ANDRADE, A. P. de; RAMALHO, C. L.; AZEVEDO, C. A. V. Cultivo do pimentão em condições protegidas sob diferentes doses de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n.5, p.559-565, 2009.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR 12086: **Análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 8 p.1993.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis of the AOAC. 18th ed. Gaithersburg**, M.D, USA, 2005. Atenção Básica. Obesidade. Caderno de Atenção Básica nº 12. Série A. Normas

AQUINO, A.C.M.S.; MOES, R.S; LEO, K.M.M.; FIGUEIREDO, A.V.D.; CASTRO, A.A. Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo *cookies* elaborados com farinha de resíduos de acerola. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010; 69(3):379-86.

BALABAN, N.; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins: a review. **International Journal of Food Microbiology**, v.61, p.1-10, 2000.

BORGES, J.T.S.; ASCHERI, J.L.R.; ASCHERI, D.R.; NASCIMENTO, R.E.; FREITAS, A.S. Propriedades de cozimento e caracterização físicoquímica de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*chenopodium quinoa*, willd) e de farinha de arroz (*oryza sativa*, l) polido por extrusão termoplástica. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 21, p. 303-322, jul./dez.2003.

BORGES, AM,;PEREIRA,J.; LUCENA, E.M.P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 29(2): 333-339, abr. 2009

BRASIL. Portaria n. 554, de 30 de agosto de 1995. Norma de identidade, qualidade, apresentação, embalagem, armazenamento e transporte da farinha de mandioca. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 01 set.1995.

BRASIL. RDC n.12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília, DF: ANVISA, 2001.

BRASIL. Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, p. 20, 21 out. 1978.

CARVALHO, S. I. C. de & BIANCHETTI, L. de B. Botânica e recursos genéticos. In: **PIMENTAS CAPSICUM**. RIBEIRO, C. S. da C.; LOPES, C. A.; CARVALHO, S.I.C. [et al.] Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200p.

CARVALHO, S.I.C. de et al. **Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum spp.*) da Embrapa Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 49p.

CAMARGO, Gisele A. et al. Avaliação da qualidade de tomate seco em conserva. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 11, n. 5, p. 521-526, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662007000500012>

CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI; L.B. Sistema de Produção de Pimentas (*Capsicum spp.*): Botânica. Embrapa Hortaliças, Sistemas de Produção. Versão Eletrônica Dezembro/2004. Disponível em. Acesso em: 08 de set de 2016.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 787- 792, abr./jul. 2007.

Clemente, E.; Flores, A.C.; Franco Rosa, C.I.L.; Oliveira, D.M. Características da farinha de resíduos do processamento de laranja. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Vol.14, n_ 2, Jul./Dez 2012

COSTA, J.M.C.; MEDEIROS, M.F.D.; MATA, A.L.M.L. Isotermas de adsorção de pós de beterraba (*Beta vulgaris* L.), abóbora (*Cucurbita moschata*) e cenoura (*Daucus carota*) obtidos pelo processo de secagem em leito de jorro: estudo comparativo. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 34, n. 1, p. 5-9, 2003.

DEODATO, J.N.V.; **Produção de farinha *Cereus squamosus* (Facheiro) e utilização como aditivo em biscoitos tipos cookies e barras de cereais**. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Pombal-PB: UFCG, 2012. 61pg.

Dias, L.T.; Leonel, M.; Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 692-700, jul./ago., 2006

EL-DASH, A; CABRAL, L. C.; GERMANI, R. Uso de farinha mista de trigo e soja na produção de pães. In: EMBRAPA. **Coleção Tecnologia de Farinhas Mistas**. Brasília:

EMBRAPA. **Irrigação na cultura do pimentão**. Brasília: Embrapa: Hortaliças, 2012. 20 p. (Embrapa-Hortaliças. Circular Técnica).

EPAGRI. **Orientações técnicas para a produção pimentão em Santa Catarina**. Florianópolis, 2002. 42 p. (Epagri. Sistemas de Produção, 40).

ESTELLER, M. S. et al. Uso de açúcares em produtos panificados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 602-607, 2004.

FARIAS, G.G.M. et al. A study on the repletion capability of *Prosopis juliflora* (Sw) DC protein in undernourished rats. In: The Current State of Knowledge on *Prosopis juliflora*, p. 361-369, 1990.

FERREIRA, V.L.P.; ALMEIDA, T.C.A.; PETTINELLI, M.L.C.V.; SILVA, M.A.A.P.; CHAVES, J.B.P.; BARBOSA, E.M.M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. manual: série qualidade**. Campinas, SBCTA, 2000. 127p..

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo, Ed. Atheneu, 2005.p27-171.

FREITAS, D. 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**, v. 26, n. 2, p. 318-324, abr./jun. 2006.

GUIMARÃES, R. R. et al. Avaliação nutricional da farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris* Sobral) em animais. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 7, 2007, São Paulo

GUTKOSKI, L.C.; BONAMIGO, J.M.A.; TEIXEIRA, D.M.F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciências Tecnologia. Alimentos**, Campinas, 27(2): 355-363, abr.-jun. 2007.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.3, p.426-433, 2009 GUTKOSKI, L.C., ANTUNES, E., ROMAN, I.T. Avaliação do grau de extração de farinhas de trigo e de milho em moinho tipo colonial. **Boletim Ceppa**, Curitiba, v.17, n.2, p.153-166, 1999.

HORTIBRASIL. **Pimentão**. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/pimentao/pimentao.html>. Acesso em 18/09/2016.

IFT. Institute Of Food Technologists. Sensory evaluation guide for testing food and beverage products. **Food Technology**. Chicago, v.35, n.11, p.50-57, 1981.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

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

JUNIOR, D. C.; OLIVEIRA, J. B. **Controle de Qualidade de Trigo e Derivados /Tratamento e Tipificação de Farinhas**. Granotec do Brasil, 1998.

KUNTS, R.; CHADE, J.; CHIARA, M. Alerta global. **Revista OESP Alimentação**, São Paulo, ano 2, n. 7, p. 8, mai./jun. 2008

LEMOS, L.B., DURIGAN, J.F., FORNASIERE FILHO, D., PEDROSO, P.A.C.,BANZATTO, D.A. Características de cozimento e hidratação de grãos de genótipos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v.7, p.47-57, 1996.

LIMA, D.F. et al. Ascertaining optimum Prosopis juliflora protein supplementation levels as compares with plant protein used in the region. The Current State of Knowledge on Prosopis Juliflora, p. 387-395,1990.

LIMA, D.F. et al. Avaliação nutricional da farinha de Algaroba (*Prosopis juliflora*): preparo, composição centesimal e toxidez. Arq. Biol. Tecnol., Curitiba, v. 26, p. 193, 1983.

LIMA, E. E. Produção e armazenamento da farinha. 2006. (Dissertação Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Campina Grande, 2006.

LUENGO, R. de F. A. et al. **Tabela de composição nutricional das hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2000. (Documentos, 26).

MALDONADO, S. et al. Cinética de la transferencia de masa durante la deshidratación osmótica de yacón (*Smallanthus sonchifolius*). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.28, n.1, 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0. Acesso em: 12 set 2016.

MATSUURA, F. C. A. U. Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2005.

MAURO, A.K.; SILVA, V.L.M.; FREITAS, M.C.J. Caracterização física, química e sensorial de *cookies* confeccionados com farinha de talo de couve (FTC) e farinha de talo de espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**., Campinas, 30(3): 719-728, jul.-set. 2010.

MEDEIROS, M. J. M.; SILVA, J. F.; FAUSTINO, M. V. S.; SANTOS, M. F. G.; ROCHA, L. C S.; CARNEIRO L. C.; Aceitação sensorial e qualidade microbiológica de trufas de caju obtidas artesanalmente. *Holos*, Ano 28, Vol 2, p. 77-86, 2012.

MEIGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory evaluation techniques*. Boca Raton: CRC Press. 1991. 394p

MOSCATTO, J.A. et al. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.24, n.4, p.634-640, 2004

MELO, E. A. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006.

MELLO, A. V. Avaliação da composição centesimal e da rotulagem de barras de cereais. **e-Scientia**, Belo Horizonte, Vol. 5, N.º 2, p. 41-48. (2012). Disponível em: www.unibh.br/revistas/escientia/ Acesso em 14 de set 2016.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial – Estudo com consumidores**. 2. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2010.

MORETTO, E. **Introdução à ciência de alimentos**. 2.ed. Ampliada e revisada. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2. ed. Curitiba, CEPPA, Universidade Federal do Paraná, 1984. 100p.

OLIVEIRA, L. F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. *Flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 22, n. 3, p. 259-262, 2002.

PEUCKERT, y. P.; VIERA, v. B.; HECKTHEUER, I. H. R.; MARQUES, c. T.; ROSA, c. S.; Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu - camu (*myrciaria dúbia*). **Alimentos e Nutrição.**, Araraquara v.21, n.1, p. 147-152, jan./mar. 2010

PONTES JÚNIOR, V. A.; POTENCIAL GENÉTICO E ESTABILIDADE DE FAMÍLIAS DE FEIJOEIRO-COMUM OBTIDAS POR DIFERENTES MÉTODOS DE MELHORAMENTO. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Goiânia - GO: UFGO, 2012.

RAUPP, D. S. Processamento de tomate seco de diferentes cultivares. Acta Amazônica, Manaus, v. 39, n. 2, p. 415-422, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672009000200021> Acesso em 13 de set 2016.

REIFSCHNEIDER F.J.B. (Org). **Capsicum: pimentas e pimentões do Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação pra Transferência de Tecnologia; Embrapa Hortaliças, 2000. 113p.

REZENDE, F. V. **Como plantar pimentão**. Revista Globo Rural. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC17068514529,00.html>. 08/03/2010. Acesso em: 19/09/2016.

ROCHA, M. C. et al. Características de frutos de pimentão pulverizados. Caracterização de farinhas obtidas do resíduo da produção de palmito da palmeira real (*Archontophoenix alexandrae*) e desenvolvimento de biscoito fibroso. Florianópolis: UFSC, 2006. 133p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Santa Catarina, 2006

RUFINO, J.L. dos S.R; PENTEADO, D.C.S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades de mercado para a pimenta. Belo Horizonte: **Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)**, V.27, p.7- 15, 2006.

SANTANA, I.; CARDOSO, M.H. Raiz tuberosa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): potencialidade de cultivo, aspectos tecnológicos e nutricionais. *Ciência Rural*, v.38, n.3. p.898- 905, 2008. Disponível em: . Acesso em: 06 set. 2016. Doi: 10.1590/S0103-84782008000300050.

SILVA, L.F. et al. *Prosopis juliflora* Pod Flour and Syrup Processing and Nutritional Evaluation. *The Current State of Knowledge on Prosopis juliflora*, p. 405-418, 1990.

SILVA, L.F. et al. Efeitos da proteína de *P. Juliflora* no metabolismo de ratos previamente submetidos a um período de desnutrição. *Arq. Biol. Tecnol.*, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 221, 1987.

SILVA, R. G. V.; Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Itapetinga-Ba: UESB, 2010. SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6 ed. , São Paulo: Varela, 2005. 624 p.

SGARBIERI, V.C. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações e modificações**. São Paulo: Varela, 1996.

UNIMED. **Barras de cereais: qual escolher?** UNIMED. Disponível em: <<http://www.unimeds.com.br/preview/?cod=17216>>. Acesso em 22 abri. 2016.

VICENZI, R. Apostila tecnologia de alimentos. DCSA – UNIJUÍ. 107p. 2008. Disponível em <<http://www.scribd.com/doc/7164422/Apostila-de-Analise-de-Alimentos>> Acesso em 01/10/2016.

VIDIGAL, F. C.; VARQUES, A. C. J.; MAGALHÃES, B. M. Análise sensorial de biscoitos elaborados com farinhas de maçã e da casca do maracujá. **Nutrição em Pauta**, set./out. 2006. 56p.

VIEIRA, M. A. Caracterização de farinhas obtidas do resíduo da produção de palmito da palmeira real (*Archontophoenix alexandrae*) e desenvolvimento de biscoito fibroso.

Florianópolis: UFSC, 2006. 133p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)
Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

WWF - WORLD WILDLIFE FUND. **O que é o desenvolvimento sustentável?**
2009. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/>. Acesso em: 19 ago. 2016.

ANEXOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Elaboração e caracterização de farinha do capsicum annum I. (pimentão) e uso como aditivo em barras de cereais

Responsável da pesquisa: Gildervan dos Santos Gomes, Alfredina dos Santos Araújo e José Nildo Vieira Deodato
Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) da avaliação sensorial de barras de cereais enriquecidas com farinha de pimentão.

O pimentão é uma das hortaliças mais abundantes em vitamina C e, quando no final do seu estágio de maturação, se torna uma excelente fonte de vitamina A. Também é fonte de cálcio, fósforo e ferro, além de possuir baixo teor calórico (Luengo et al. 2000, Lana et al. 2011). Segundo Reifschneider (2000), os frutos do pimentão além da vitamina A, C e E possuem ainda abundância de sais minerais como cálcio fósforo e ferro. Contendo somente 48 calorias por 100 g de produto. O gênero Capsicum (Solanaceae) reúne cerca de 25 espécies, classificadas com base no seu nível de domesticação em domesticadas, semidomesticadas e silvestres. O Brasil desponta como um importante centro de diversidade para este gênero, já que no país encontram-se representantes nos três níveis de domesticação (CARVALHO et al., 2003). O objetivo desta pesquisa é realizar a análise sensorial de barras de cereais, enriquecidas com a farinha do capsicum annum I. (pimentão verde) através do teste de aceitação avaliando os parâmetros como cor, sabor, aparência, textura, aroma e aceitação global do produto.

É muito improvável a ocorrência de qualquer desconforto ou risco para você que irá participar da pesquisa. O que possa ocorrer no mínimo com o participante uma alergia a farinha do pimentão. As barras de cereais aqui analisadas, passaram por análises microbiológicas e não ofereceram risco a saúde. Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou constrangimento. Os pesquisadores irão tratar sua identidade com padrões profissionais de sigilo. A participação no estudo não acarretará custos e não será disponível nenhuma compensação financeira.

Eu, _____, RG nº _____ declaro que li as informações contidas neste documento, fui devidamente informado (a) pela pesquisadora dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes e confidencialidade da pesquisa. Concordo ainda em participar pesquisa. Foi garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade. Declaro também que recebi uma cópia deste documento e que tive oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Assinatura do Participante

Assinatura da Pesquisadora Responsável

Nome:

Data:

Contatos:

Pesquisadores

Gildervan dos Santos Gomes

Fone: (83)98102-8510

e-mail: gildervanmz@hotmail.com

Alfredina dos Santos Araújo

Fone: (83) 99625-7625

e-mail: alfredina@ccta.ufcg.edu.br

José Nildo Vieira Deodato

Fone: (83) 99976-9436

e-mail: jnvdeodato@hotmail.com



AValiação Sensorial de Barras de Cereais com Adição de Farinha de Pimentão

Nome: _____ Idade: _____ Data: _____

I. Você está recebendo 4 amostras codificadas de **Barra de cereais** com adição da farinha de pimentão em diferentes proporções. Por favor, prove as amostras, da esquerda para a direita, avaliando cada uma delas através dos atributos: COR, APARÊNCIA, AROMA, SABOR, TEXTURA e ACEITAÇÃO GLOBAL. Marque na tabela o código referente a cada amostra, de acordo com o quanto você gostou ou desgostou o produto.

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 9. Gostei muitíssimo | 4. Desgostei ligeiramente |
| 8. Gostei muito | 3. Desgostei moderadamente |
| 7. Gostei moderadamente | 2. Desgostei muito |
| 6. Gostei ligeiramente | 1. Desgostei muitíssimo |
| 5. Nem gostei/nem desgostei | |

Nº da amostra	Cor	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação Global

II. Com base em sua opinião sobre estas amostras, indique na escala a baixo, sua atitude, se você encontrasse alguma amostra à venda.

1. Certamente compraria
2. Possivelmente compraria
3. Talvez comprasse, talvez não comprasse
4. Possivelmente não compraria
5. Certamente não compraria

Nº da amostra	Valor

III - Ordene as amostras de **Barra de cereais** em ordem crescente de acordo com sua preferência

	Nº da amostra
1º lugar	
2º lugar	
3º lugar	
4º lugar	

Comentário: _____
Obrigado!



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
– UFCG
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos o pesquisador Gildervan dos Santos Gomes, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DO *Capsicum annuum* L. (PIMENTÃO VERDE) E USO COMO ADITIVO EM BARRAS DE CERAIS**, que está sob a orientação da Prof. (a) Alfredina dos Santos Araújo cujo objetivo é avaliar a viabilidade da farinha do pimentão verde (*Capsicum annuum* L.) na elaboração de barras de cereais, caracterização físico-química, microbiológica e sensorialmente, no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande.

A aceitação está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução 466/2012 e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins da pesquisa e publicações em periódicos.

Pombal – PB, _____ de _____ de 2016.

Profa. D. Sc. Alfredina dos Santos Araújo
Pesquisadora Responsável do Projeto

Concordamos com a solicitação Não concordamos com a solicitação

Diretor do Campus – CCTA/UFCG