

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ENSINO E PESQUISA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**ANGÉLICA MOREIRA DE MEIRELES  
LUANA MATOS DE SOUZA**

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA,  
MICROBIOLÓGICA, SENSORIAL DE PRODUTOS À BASE DE MANGA**

**MEDIANEIRA  
2015**

**ANGÉLICA MOREIRA DE MEIRELES**

**LUANA MATOS DE SOUZA**

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA,  
MICROBIOLÓGICA, SENSORIAL DE PRODUTOS À BASE DE MANGA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Campus Medianeira, como um dos requisitos obrigatórios para a obtenção do grau de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador (a): Dra. Saraspathy N. T. G. De Mendonça.

**MEDIANEIRA**

**2015**



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Diretoria de Graduação e Educação Profissional  
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em  
Alimentos



### TERMO DE APROVAÇÃO

**Título do Trabalho:** DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA, SENSORIAL DE PRODUTOS À BASE DE MANGA

**Alunos:**

ANGÉLICA MOREIRA DE MEIRELES  
LUANA MATOS DE SOUZA

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 16:00 horas do dia 15 de Junho de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Professor(a): Dra. Saraspathy N. T. G.  
De Mendonça  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Orientadora)

Professor(a): \_\_\_\_\_  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Co-orientadora)

Professor(a): Denise Pastore de Lima  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Convidada)

Professor(a): Neoraldo Thadeu  
Pacheco  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Convidado)

Prof. Fábio Avelino Bublitz Ferreira  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Responsável pelas atividades de TCC)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso

## DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho de conclusão de curso primeiramente a Deus que nos deu força e sabedoria para chegarmos até aqui e também à nossas famílias pelo incentivo nos momentos fundamentais. Aos nossos professores que sempre nos apoiaram e nos motivaram durante todos esses anos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a universidade pelo seu corpo docente, direção e administração, na qual temos o privilégio de sermos alunas de tal instituição.

A orientadora, Dra. Saraspathy N. T. G. De Mendonça, que esteve à disposição e nos auxiliou na elaboração do trabalho de conclusão de curso e que nos incentivou e apoiou nos momentos cruciais.

Ao professor William A.P.L.N Terroso de M. Brandão que esteve a disposição e nos auxiliou na produção do sorvete, também prestando auxílio na correção do trabalho de conclusão de curso.

Ao Ademir Mattana por toda a orientação prestada, paciência e pela motivação concedida para a realização deste trabalho.

E por ultimo, mas não menos importante nosso sincero agradecimento ao Professor Ilton José Baraldi que nos auxiliou na produção da farinha da casca.

E a todas as outras pessoas que de alguma forma fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado.

### **Angélica Moreira de Meireles**

Quero agradecer primeiramente a Deus por me dar forças para chegar até aqui. A minha mãe Maria Odete pelo incentivo e apoio incondicional e as minhas irmãs e irmãos que sempre me apoiaram durante todos esses anos. Ao meu namorado Tiago Luiz Koeche que sempre com carinho tem se dedicado a me ajudar apoiando e motivando. À minha amiga Luana Matos pelo companheirismo dedicação e compreensão que são de extrema importância para que esse trabalho assim se conclua.

### **Luana Matos de Souza**

Agradeço primeiramente a Deus por ter dado saúde e força para superar as dificuldades. Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Ao meu noivo Eder Vinicius Alcântara que com muita paciência e carinho soube aceitar esses anos de ausência. À minha amiga Angélica Meireles pela paciência, companheirismo, dedicação e compreensão durante esse caminho percorrido com tantas dificuldades.

## EPÍGRAFE

***“A mente que se abre a uma nova ideia  
jamais voltará ao seu tamanho  
original”.***

Albert Einstein – Cientista.

## RESUMO

MEIRELES, Angélica Moreira de; SOUZA, Luana Matos de. **Desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica, sensorial de produtos à base de manga.** 2015. 80 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

O intuito deste estudo foi reaproveitar a fruta manga de forma a utilizar a sua polpa bem como as cascas. Elaborou-se manga passa a partir de duas formulações: a manga foi pré-desidratada com solução de sacarose e logo após a desidratação em estufa convencional, e a segunda formulação com a pré-desidratação com solução de sacarose e seguida pela desidratação solar. A casca da manga passou por processo de liofilização seguida de trituração em moinho de facas para obtenção de farinha da casca, e foi utilizada como ingrediente na elaboração do sorvete. Foi realizada uma pesquisa de mercado com 120 pessoas, sendo estes acadêmicos da UTFPR para verificar a aceitabilidade da manga passa e das formulações de sorvete. A pesquisa de mercado indicou que 77,5% dos entrevistados consomem manga e que 72,5% dos entrevistados consomem sorvete de frutas. Nas amostras de manga passa foram realizadas análises de carboidratos, cálcio, fibra alimentar, e de gorduras totais. A casca também foi analisada quanto a quantidade de fibras, apresentando um teor de 34,32g/100g, no sorvete foram realizadas análises de pH, acidez titulável, gordura, carboidratos, proteínas entre outras. O índice de aceitabilidade do produto final manga passa foi significativo, sendo acima de 75% para o atributo de avaliação global, e para o sorvete a impressão global foi satisfatória para todas as amostras. A amostra 147 (contendo 1% de farinha de casca de manga), obteve maior percentual para todos os atributos ficando com índice de aceitabilidade entre 78,11 a 88,66%. Diante dos resultados obtidos, foi possível concluir que o desenvolvimento dos produtos mostrou-se como uma alternativa viável para o aproveitamento da casca como ingrediente do sorvete e o desenvolvimento da manga passam, visto que a aceitabilidade dos produtos foi satisfatória.

**Palavras-chave:** Fruta. Desidratação. Resíduo da casca. Reaproveitamento. Fibras.

## ABSTRACT

MEIRELES, Angélica Moreira de; SOUZA, Luana Matos de. **Desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica, sensorial de produtos à base de manga.** 2015. 80 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

The purpose of this study was to reuse the mango fruit in order to use the pulp as well as the peel. Mango dehydrated was prepared from two formulations: the mango was pre-dehydrated with sucrose solution and after conventional dehydration, and the second formulation with pre-dehydration with sucrose solution followed by solar dehydration. The mango peel underwent freeze-drying process followed by grinding in knife mill to obtain the flour, and was used as an ingredient in the preparation of ice cream. A market survey was conducted among 120 non trained judges, to check the acceptability of the dehydrated mango and the mango ice cream formula. The market research indicated that 77.5% of respondents consume mango fruit and that 72.5% of respondents consume fruit ice cream. Carbohydrate, calcium, dietary fiber, and total fat analyzes were performed. The peel was also analyzed for the amount of fiber, presented a content of 34,32g / 100g, which demonstrates a very significant amount due to the health contribution. Physico-chemical analyses for pH, acidity, fat, carbohydrates, proteins were performed for the ice cream samples. The acceptability of the final mango dehydrated samples was significant, being up to 75% for the overall evaluation attribute, and all the mango ice cream samples were also above 70% of consumer satisfaction. The sample 147 (with 1% of mango peel flour) obtained the highest percentage for all attributes getting acceptability index between 78.11 to 88.66%. Considering the results, it was concluded that the product development has proved to be a viable alternative to use the mango peel as an ingredient of ice cream and the development of mango dehydrated, since the acceptability of the product was satisfactory.

Key words: Fruit. Dehydration. Peel. Reuse. Fiber.



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- FLUXOGRAMA DA MANGA PASSA.....	26
FIGURA 2- LIOFILIZADOR MODELO: LABCONCO FREEZONE6 .....	28
FIGURA 3- CASCAS LIOFILIZADAS E MOINHO DE FACAS .....	28
FIGURA 4- FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO DO SORVETE.....	31
FIGURA 5- 1º DIA DE SECAGEM .....	38
FIGURA 6- 2º DIA DE SECAGEM .....	38
FIGURA 7- 3º DIA DE SECAGEM .....	39
FIGURA 8- QUESITOS DE PREFERÊNCIA DE COMPRA DOS CONSUMIDORES .....	46
FIGURA 9 -CONSUMO DE FRUTAS.....	47
FIGURA 10- BENEFÍCIOS DAS FRUTAS .....	47
FIGURA 11- CONSUMO DE SORVETE.....	48
FIGURA 12- PREFERÊNCIA DOS SABORES DE SORVETE .....	49
FIGURA 13- CONSUMO DE SORVETE DE FRUTAS.....	49
FIGURA 14- CONSUMO DE MANGA.....	50
FIGURA 15- CONSUMO DE MANGA COM LEITE.....	51
FIGURA 16- RAZÕES DE NÃO CONSUMIR LEITE COM MANGA .....	51
FIGURA 17- CONSUMO DO SORVETE COM FARINHA DE CASCA DE MANGA. .....	53
FIGURA 18- POSSIBILIDADE DE COMPRA DO SORVETE DE FARINHA DE CASCA DE MANGA.....	53
FIGURA 19- ÍNDICE DE MASSA CORPORAL DOS ENTREVISTADOS .....	55
FIGURA 20- ÍNDICE DE ACEITABILIDADE DAS AMOSTRAS .....	60
FIGURA 21- ÍNDICE DE ACEITABILIDADE DO SORVETE PELOS JULGADORES .....	64
FIGURA 22- ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DA AMOSTRA 147 (1% DE FARINHA DA CASCA) .....	67
FIGURA 23- ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DA AMOSTRA 510 (3 % DE FARINHA DE CASCA DE MANGA).....	68
FIGURA 24- ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DA AMOSTRA 386 (2 % DE FARINHA DE CASCA DE MANGA).....	69

## LISTAS DE QUADROS

QUADRO 1- TEOR DE FIBRA E APLICAÇÃO DE FARINHAS DE SUBPRODUTOS DE VEGETAIS .....	44
QUADRO 2- OPINIÃO DOS PARTICIPANTES SOBRE O CONSUMO DE FRUTAS.....	52
QUADRO 3- CATEGORIA DO IMC X PERCENTUAL DE ENTREVISTADOS.....	54

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- COMPOSIÇÃO QUÍMICA MANGA TOMMY ATKINS .....	17
TABELA 2- FORMULAÇÃO DE MANGA TOMMY ATKINS DESIDRATADA .....	23
TABELA 3- FORMULAÇÃO DO SORVETE COM A ADIÇÃO DA FARINHA.....	29
TABELA 4- MANGA DESIDRATADA EM ESTUFA .....	34
TABELA 5- MANGA DESIDRATADA NO SECADOR SOLAR.....	34
TABELA 6- SORVETE ELABORADO COM 1% DE FARINHA DA CASCA.....	35
TABELA 7- SORVETE ELABORADO COM 2% DE FARINHA DA CASCA.....	35
TABELA 8- SORVETE ELABORADO COM 3% DE FARINHA DA CASCA.....	36
TABELA 9- MANGA DESIDRATADA NO SECADOR ESTUFA E SOLAR .....	37
TABELA 10- FARINHA DA CASCA DA MANGA .....	39
TABELA 11- COMPOSIÇÃO DOS SORVETES F1, F2 E F3.....	40
TABELA 12- ANÁLISE ESTATÍSTICA DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DAS FORMULAÇÕES DE MANGA.....	42
TABELA 13- COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DA CASCA DA MANGA .....	43
TABELA 14- ANÁLISE ESTATÍSTICA DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO SORVETE COM FARINHA DA CASCA DA MANGA.....	45
TABELA 15- ESCORE MÉDIO E DESVIO PADRÃO OBTIDOS PELO TESTE DE ESCALA HEDÔNICA .....	56
TABELA 16- ÍNDICE DE ACEITABILIDADE POR ATRIBUTO PARA AS FORMULAÇÕES.....	60
TABELA 17- ESCORE MÉDIO E DESVIO PADRÃO OBTIDOS PELO TESTE DE ESCALA HEDÔNICA E O ÍNDICE DE ACEITABILIDADE.....	62

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
2.1. GERAL .....	15
2.2. ESPECÍFICOS .....	15
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
3.1. MANGA .....	16
3.1.1. Composição Física da Manga .....	16
3.1.2. Composição dos Carboidratos e das Fibras .....	17
3.1.3. Vitaminas e Minerais.....	18
3.1.4. Consumo de Manga .....	18
3.1.5. Manga e Saúde .....	19
3.2. SECAGEM.....	19
3.2.1. Desidratação Osmótica.....	20
3.2.2. Liofilização .....	20
3.3. ALIMENTOS FUNCIONAIS.....	21
3.4. ANÁLISE SENSORIAL.....	21
<b>4. METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>23</b>
4.1. ELABORAÇÃO DA MANGA PASSA.....	23
4.1.1. Ingredientes/Matéria-prima .....	23
4.1.2. Fabricação/Formulação .....	24
4.1.3. Desidratação da manga <i>Tommy Atkins</i> em estufa convencional.....	24
4.1.4. Desidratação osmótica da manga <i>Tommy Atkins</i> seguida de secagem natural .....	25
4.1.5. Fluxograma.....	25
4.2. ELABORAÇÃO DA FARINHA DA CASCA.....	27
4.3. ELABORAÇÃO DO SORVETE UTILIZANDO A FARINHA DA CASCA.....	29
4.3.1. INGREDIENTES/MATÉRIA-PRIMA .....	29
4.3.2. PROCESSAMENTO.....	30
4.3.3. FLUXOGRAMA .....	30
4.4. ANÁLISES.....	31

4.4.1. Análises Microbiológicas.....	31
4.4.2. Análises Físico-químicas .....	32
4.4.3. Análise Sensorial .....	32
4.5. PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	33
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>34</b>
5.1. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA MANGA DESIDRATADA .....	34
5.2. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO SORVETE ELABORADO COM FARINHA DA CASCA .....	34
5.3. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA MANGA DESIDRATADA .....	36
5.4. CONTROLE DE TEMPERATURA DA SECAGEM SOLAR.....	37
5.5. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DA CASCA .....	39
5.6. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA SORVETE COM ADIÇÃO DA FARINHA .....	40
5.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL ...	42
5.8. PESQUISA DE MERCADO .....	45
5.9. ANÁLISE SENSORIAL MANGA DESIDRATADA .....	55
5.10. ANÁLISE SENSORIAL SORVETE COM ADIÇÃO DA CASCA.....	61
5.11. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DAS AMOSTRAS DE SORVETE .....	66
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>70</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>77</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A manga (*Mangifera indica* L.) da variedade *Tommy Atkins* pertence á classe Dicotiledônia é uma fruta tropical muito consumida *in natura*, mas pouco explorada industrialmente, seja desidratada, ou como geleia, doce, suco, entre outros. O Brasil por ser um dos maiores produtores desta fruta torna viável sua industrialização, visando maior aproveitamento e diminuindo as perdas de produção (MARQUES, CALISTO, 2012).

Em 1970, iniciou-se o plantio da *Tommy Atkins*, junto com muitas outras cultivares foram testadas e outras recomendadas para o plantio a partir de 1980, a '*Tommy Atkins*' se mostrou bastante adequada, principalmente devido a sua maior tolerância à antracnose. A partir disso, juntamente com a 'Keitt' tem sido a cultivares mais plantada no país (PEREIRA, 2009).

A produção e exposição de manga no Brasil estão concentradas no total de 80% na cultivar '*Tommy Atkins*'. Essa cultivar possui características importantes como cor da casca atraente, alta produtividade e vida pós-colheita longa além de fornecer aos consumidores nutrientes necessários. A busca por produtos a base de frutas com essas características vem crescendo a cada dia, pois os consumidores estão à procura de produtos naturais que lhes traga benefícios a saúde (PEREIRA, 2009).

O mercado de produtos naturais está crescendo, os consumidores estão mais exigentes e se preocupando com alimentação saudável, logo o desenvolvimento de novos processos e produtos nesta área vem sendo ampliado e valorizado (MARTIM, 2006). Há, contudo, uma expectativa de grande crescimento neste mercado, há 13 anos o mercado global de refeições prontas e desidratadas movimentava R\$ 200 milhões a cada ano e a tendência já era aumentar este crescimento (JUNQUEIRA; LUENGO, 2000). A desidratação além de ser mais uma forma de aumentar a vida de prateleira das frutas, conserva suas características sensoriais e energéticas (JUNQUEIRA; LUENGO, 2000). A desidratação osmótica é uma técnica bastante útil na conservação de frutas e vegetais, submetendo o alimento sólido, inteiro ou em pedaços, a soluções aquosas (sais ou açúcares) com alta pressão osmótica, para que ocorra a remoção da água não ligada presente no alimento. As vantagens deste processo são alimentos com melhor textura, maior retenção de vitaminas, sabor

mais intenso e maior estabilidade da cor. Segundo Correia (2008), a secagem convencional é realizada em secadores, cujo sistema baseia-se na circulação de ar aquecido, combinando, dessa forma, transferência de calor (aquecimento do produto) e de massa (remoção da umidade).

O aproveitamento de resíduos de frutas, principalmente cascas, como matéria prima no processamento de novos alimentos é de grande interesse econômico, pois agrega valor a subprodutos e reduz o acúmulo dos mesmos garantindo ao consumidor um produto saudável com um teor maior de fibras alimentares (VALENTE, 2011). Diante deste contexto, o presente estudo almeja o reaproveitamento da polpa e casca da manga, como forma de se evitar o desperdício de alimentos, e sugerir alternativas para o consumo desta fruta tropical.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. GERAL

Desenvolver produtos que diminuam o desperdício de manga na região Oeste do Paraná e que atendam às expectativas dos consumidores.

### 2.2. ESPECÍFICOS

- Desenvolver a farinha da manga a partir da casca, utilizando-a como ingrediente no desenvolvimento de sorvete;
- Desidratar a polpa da manga por luz solar e desidratação osmótica seguida por secagem em estufa;
- Realizar análises das propriedades físico-químicas dos produtos;
- Realizar as análises microbiológicas para garantir a inocuidade das amostras aos consumidores;
- Realizar análise sensorial dos produtos quanto a sua aceitabilidade;
- Aplicar uma pesquisa de mercado para investigar os hábitos alimentares quanto à ingestão de frutas, de manga e sorvete.



### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1. MANGA

A manga (*Mangífera indica L.*) é uma fruta nativa do sudeste da Ásia, em 2004 o Brasil era o décimo maior produtor. Por ser uma fruta climatérica exige cuidados na pós-colheita, como o manuseio adequado para que não haja muitas perdas devido a causas intrínsecas como a respiração, senescência e transpiração ou causas extrínsecas como danos mecânicos, patógenos, temperatura, umidade relativa do ar e contaminações (COSTA; SANTOS, 2004).

A variedade de manga (*Mangífera indica L*) *Tommy Atkins* é obtida através de cruzamentos sendo originária da Florida (USA), possui fruto de tamanho médio para grande, 460 g com formato oval. Apresenta coloração do fruto agradáveis. A polpa é firme, suculenta, e teor de fibra médio. Resistente a danos mecânicos e com maior período de conservação. É uma das variedades de manga mais cultivadas mundialmente para exportação. Essa variedade representa 90% das exportações de manga no Brasil (EMBRAPA, 2004).

##### 3.1.1. Composição Física da Manga

A manga é uma fruta com grande quantidade de polpa, é fonte de carotenoides e carboidratos (MARTIM, 2006). A composição centesimal, minerais, vitaminas e colesterol são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1- Composição química manga Tommy Atkins**

<b>Discriminação</b>	<b>Em 100 g de parte comestível</b>
Umidade (%)	85,8
Calorias (Kcal)	51
Calorias (KJ)	212
Proteínas (g)	0,9
Lipídios (g)	0,2
Colesterol (mg)	NA
Carboidrato (g)	12,8
Fibra Alimentar (g)	2,1
Cinzas (g)	0,3
Cálcio (mg)	8
Magnésio (mg)	7
Manganês (mg)	0,34
Fósforo (mg)	14
Ferro (mg)	0,1
Sódio (mg)	Tr
Potássio (mg)	138
Cobre (mg)	0,06
Zinco (mg)	0,1
Retino I(µg)	NA
Tiamina (µg)	Tr
Riboflavina (mg)	0,04
Piridoxina (mg)	0,03
Niacina (mg)	Tr
Vitamina C (mg)	7,9

**FONTE: Adaptada TACO (2011)**

\*NA= Não analisado

\*\*Tr = Traços

### 3.1.2. Composição dos Carboidratos e das Fibras

A manga além de conter uma quantidade satisfatória de carboidratos, contém ainda as fibras, vitaminas e minerais que precisamos. Devido à sua composição, os

carboidratos contidos neles são digeridos naturalmente e lentamente pelo corpo, mantendo os níveis de açúcar estabilizados.

As cascas da manga na maioria das vezes são desprezadas, o que pode reduzir a quantidade de fibras presentes, principalmente as insolúveis, que são fibras mais rígidas que se concentram principalmente nas cascas (MENDES, 2013).

### 3.1.3. Vitaminas e Minerais

As vitaminas são agentes essenciais ativos para manutenção das funções biológicas, podendo ocorrer em natureza como tal ou sob forma de precursores, provitaminas, que são ingeridas com os alimentos. O organismo humano pode promover a síntese de algumas vitaminas, necessitando, no entanto, do suprimento alimentar (FRANCO, 2007).

Os minerais formam um grupo de nutrientes essenciais para o homem. Tem função construtora, pois fazem partes dos tecidos duros do organismo, como ossos e dentes; entram na composição de tecidos moles como músculos, célula sanguínea e sistema nervoso; tomam parte na formação de hormônios (iodo na tiroxina); vitaminas (cobalto na vitamina B12); hemoglobina (ferro); etc. Tem também função reguladora (SÁ, 1990).

A manga tem valor vitamínico que fica circunscrito principalmente em torno de seu conteúdo de vitamina A (carotenóides), vitamina C (ácido ascórbico), e pequenas quantidades de vitaminas do complexo B. A manga madura possui quantidade apreciável de vitamina C, chegando a conter 110 mg/100 gramas de material conforme a variedade (MONTEIRO, 2009).

### 3.1.4. Consumo de Manga

De acordo com pesquisa de Aquisição Alimentar Domiciliar *per Capita* Brasil e Grandes Regiões, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, a aquisição de manga na região Sul do Brasil no período de 2008 á 2009 foi

de 1,023 Kg/*per capita*/anual.

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas tropicais e, devido à diversidade de solo e de clima, é possível a produção de frutas de clima temperado e subtropical, produtos com potencial para o mercado externo (FAO, 2009).

### 3.1.5. Manga e Saúde

Estudos demonstram que o consumo de frutas e hortaliças, além de contribuir para a promoção da saúde humana, aumenta a perspectiva de vida, pois são fontes importantes de vitaminas e minerais que ajudam no controle metabólico e na redução de radicais livres que aceleram o envelhecimento e prejudicam a longevidade. Esses alimentos são importantes na composição de uma dieta saudável, pois são fontes de micronutrientes, fibras e de outros componentes com propriedades funcionais (FIGUEIREDO, 2008).

A manga é um fruto que constitui importante fonte de fotoquímicos bioativos, dentre os quais se destacam os carotenóides e a vitamina C. Estes fotoquímicos, por exibirem propriedade antioxidante, atuam retardando a velocidade da reação de oxidação, protegendo o organismo humano contra espécies reativas de oxigênio e contra a peroxidação lipídica nas membranas celulares e, por isso, contribui para a prevenção de doenças cardiovasculares e cânceres (SOARES; JOSÉ, 2013).

## 3.2. SECAGEM

A secagem a ar quente, em particular, é um processo antigo para preservar alimentos, no qual o sólido a ser seco é exposto a uma corrente de ar quente que flui continuamente e, assim, a umidade é removida. Sendo a manga uma fruta sazonal que tem grande produção em curto prazo a desidratação é uma maneira de consumi-la na entressafra (NETO et al., 2004).

As relações entre sólido e úmido denominada de equilíbrio possui algumas variáveis de maior importância como: umidade relativa, umidade da fruta,

temperatura e pressão. A secagem envolve fatores, como evaporação, concentração de sólidos, perda de água não ligada, a remoção de água acontece aplicando uma temperatura menor que a de ebulição (SILVA; CALISTO, 2013).

### 3.2.1. Desidratação Osmótica

A desidratação osmótica também usada como uma técnica de pré-desidratação seguida por uma secagem como de ar aquecido torna o produto com uma melhor qualidade. A troca osmótica ocorre pelo estabelecimento de gradientes de concentração entre a solução e o alimento, ocasionando fluxos de massa em contracorrente onde a água flui para fora do alimento e simultaneamente ocorre a transferência do soluto da solução para o interior do alimento (MARTIM, 2006).

A qualidade da desidratação osmótica depende de fatores como a concentração, o tipo de agente desidratante, a temperatura da solução, a pressão de trabalho, o tempo de imersão, a natureza das frutas e a área de superfície exposta à troca osmótica (MACCARTHY et al., 1986 ).

As vantagens deste processo são alimentos com melhor textura, maior retenção de vitaminas, sabor mais intenso e maior estabilidade da cor (SILVA; CASTILHO, 2013).

### 3.2.2. Liofilização

O processo de liofilização consiste em um processo de secagem do material por meio da sublimação da parte congelada a temperaturas baixas e sob vácuo. Essa tecnologia foi desenvolvida para superar as perdas de compostos responsáveis pelos aromas nos alimentos, os quais são muito suscetíveis às modalidades de processamento que empregam temperaturas elevadas, como a secagem convencional. Alimentos liofilizados são produtos com alto valor agregado por reter grande parte de seus nutrientes originais, uma vez que emprega baixas temperaturas em seu processamento (VIEIRA, 2012).

### 3.3. ALIMENTOS FUNCIONAIS

Um alimento pode ser considerado funcional quando, além de nutrir, é capaz de afetar benéficamente uma ou mais funções no corpo, melhorando a saúde o bem-estar e/ou reduzir o risco de doença. Um alimento funcional deve ser ingerido na dieta: não é uma pílula ou uma cápsula, mas parte do padrão alimentar normal (OLIVEIRA, 2013).

O efeito benéfico de determinados tipos de alimentos sobre a saúde do hospedeiro é conhecido há muito tempo. Apesar disso, o estudo desses alimentos, atualmente denominados alimentos funcionais, e de seus componentes responsáveis por esse efeito, tornou-se intenso apenas nos últimos anos. São considerados alimentos funcionais aqueles que, além de fornecerem a nutrição básica, promovem a saúde. Esses alimentos possuem potencial para promover a saúde por meio de mecanismos não previstos pela nutrição convencional, devendo ser salientado que esse efeito restringe-se à promoção da saúde e não à cura de doenças. O termo nutracêutico diz respeito a um alimento ou ingrediente alimentar que proporciona benefícios médicos e/ou de saúde, incluindo prevenção e tratamento de doenças (OLIVEIRA et al., 2002).

Um dos alimentos funcionais importantes e que necessitam de ser consumidos diariamente são as frutas, hortaliças, legumes e grãos, que, de modo geral, propiciam ao organismo um elevado aporte de vitaminas, minerais, fitoquímicos (antioxidantes e anticarcinogênicos) e fibras essenciais para o bom funcionamento do organismo e para a manutenção da saúde (FERRARI; TORRES, 2002).

### 3.4. ANÁLISE SENSORIAL

De acordo com Faria; Yotsuyanagi (2002), as técnicas de avaliação sensorial foram desenvolvidas desde 300 a. C, a partir da necessidade de produtores obterem classificação de produtos como vinho, café entre outros, cujo preço era definido a partir da classificação de qualidade efetuada por expert ou especialista no produto.

Sendo assim, a análise sensorial, enquanto ciência foi definida pela Divisão de Avaliação Sensorial do Institute of Food Technologists (IFT), como sendo “uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características de alimentos e materiais percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição” (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

Ao longo da vida do ser humano, há a construção de uma história alimentar, pois cada indivíduo tem um comportamento que lhe é peculiar, considerando-se o valor afetivo, cultural ou religioso que os alimentos possam representar. Os alimentos têm ao longo da vida do indivíduo significados que, associados aos fatos ou às pessoas, apresentam sabores arquivados na memória. Desta forma, os aspectos sensoriais como o sabor, o aroma, a textura, a cor e a aparência são decisivos na aceitação ou rejeição dos alimentos, permanecendo as experiências positivas ou negativas na memória do ser humano, as quais ao longo da sua trajetória alimentar poderão ser decisivas nas escolhas (MENDONÇA, 2010).

O resultado da interação entre o alimento e o homem é a qualidade sensorial do alimento, que pode variar de pessoa para pessoa. Acredita-se que a qualidade sensorial é função tanto dos estímulos que vem dos alimentos quanto das condições fisiológicas, sociológicas e psicológicas dos indivíduos que o avaliam (FREITAS, 2011).

Para que o produto tenha uma aceitabilidade no mercado, à indústria de alimentos se preocupa com a qualidade sensorial de seus produtos, porém, para medir essa aceitabilidade, os métodos vão variar em função do estágio de evolução tecnológica da indústria (FREITAS, 2011).

Hoje em dia, não basta o alimento ter benefícios ótimos para a saúde, mas também, à aparência, odor, sabor e textura influenciam muito na escolha do alimento pelo consumidor (CASÉ et al., 2005).

A análise sensorial define o sucesso ou insucesso dos produtos no mercado, sendo efetiva no controle de qualidade de produtos alimentícios, prevendo a aceitação ou rejeição destes produtos pelo público consumidor (FERREIRA et al., 2000).

## 4. METODOLOGIA DA PESQUISA

### 4.1. ELABORAÇÃO DA MANGA PASSA

Foram elaborados dois Tratamentos de manga passa, sendo obtidos através do processo de pré-desidratação osmótica com solução de sacarose e posterior secagem em estufa solar e estufa convencional.

#### 4.1.1. Ingredientes/Matéria-prima

As mangas foram adquiridas no comércio local em estágio de maturação no mês de dezembro, no auge da sua colheita, a seleção foi feita para obter uma fruta em bom estado sem doenças ou danos mecânicos e em tamanho uniforme para facilitar o corte. Os ingredientes para a elaboração da manga desidratada estão descritos na Tabela 2:

**Tabela 2- Formulação de manga Tommy Atkins desidratada**

<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentagem</b>
Manga <i>Tommy Atkins</i>	50%
Sacarose	25%
Água	22,5%
Acido Cítrico	1,25%
Benzoato de Sódio	1,25%



#### 4.1.2. Fabricação/Formulação

O produto foi desenvolvido nos laboratórios de Tecnologia em Alimentos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Medianeira.

#### 4.1.3. Desidratação da manga *Tommy Atkins* em estufa convencional

As frutas selecionadas passaram por uma pré-lavagem com água limpa para a remoção de sujidades (areia, folhas, galhos). Após essa etapa, as frutas foram imersas em solução de hipoclorito de sódio a 2%, por 15 minutos. Esse procedimento torna o processo mais higiênico, reduzindo a presença de micro-organismos. Após esse período de imersão, as frutas foram enxaguadas com água limpa e tratada para retirar o excesso de cloro.

O descasque e o corte das frutas foi feito por processo manual, com facas de aço inoxidável, em mesas limpas, também de aço inoxidável. As frutas foram cortadas em cubos de, aproximadamente, 2 cm x 2 cm.

Ao final dessa etapa, as frutas foram pesadas para o cálculo da quantidade de xarope necessária para a desidratação osmótica. O xarope utilizado na desidratação osmótica da manga. O preparo do xarope foi realizado em panelas de fundo duplo em aço inoxidável, sob agitação e aquecimento ( $\pm 80^{\circ}\text{C}$ ) para facilitar a dissolução da sacarose na água. A quantidade de xarope utilizada nessa etapa foi de quatro vezes o peso das mangas cortadas, ou seja, foi imerso os cubos da fruta no xarope em quantidade suficiente para se estabelecer a proporção fruto: xarope de 1:1 para a manga. As frutas foram aquecidas a  $65^{\circ}\text{C}$ , por 4 horas, para a sua desidratação.

Após o período de tratamento osmótico, os cubos foram removidos com o auxílio de peneiras, deixando-se escorrer o excesso de xarope da superfície dos cubos. Na etapa de secagem, os cubos pré-tratados osmoticamente foram dispostos em bandejas metálicas e colocados em estufa convencional, à temperatura de  $65^{\circ}\text{C}$ . O tempo de secagem na estufa foi de 18 horas.

Após o processamento o produto foi armazenado a temperatura ambiente, em recipientes esterilizados e hermeticamente fechados.

#### 4.1.4. Desidratação osmótica da manga *Tommy Atkins* seguida de secagem natural

As frutas selecionadas passaram por uma pré-lavagem com água limpa para a remoção da sujeira mais pesada (areia, folhas, galhos). Após essa etapa, as frutas foram imersas em solução de hipoclorito a 2%, por 15 minutos. Esse procedimento torna o processo mais higiênico, reduzindo a presença de micro-organismos. Após esse período de imersão, as frutas foram enxaguadas com água potável para retirar o excesso de cloro.

O descasque e os cortes das frutas foram feitos com facas afiadas, de aço inoxidável, em mesas limpas, também de aço inoxidável. As frutas foram cortadas em cubos de, aproximadamente, 2 cm x 2 cm.

Ao final dessa etapa, as frutas foram pesadas para o cálculo da quantidade de xarope necessária para a desidratação osmótica.

O xarope utilizado na desidratação osmótica da manga apresentou concentração de 55°Brix. O preparo do xarope foi realizado em panelas de fundo duplo em aço inoxidável, sob agitação e aquecimento ( $\pm 80^{\circ}\text{C}$ ) para facilitar a dissolução da sacarose na água. A quantidade de xarope utilizada nessa etapa foi de quatro vezes o peso das mangas cortadas, ou seja, foi imerso os cubos da fruta no xarope em quantidade suficiente para se estabelecer a proporção fruto: xarope de 1:4 para a manga. As frutas foram aquecidas a  $65^{\circ}\text{C}$ , por 4 horas, para a sua desidratação.

Após o período de tratamento osmótico, os cubos foram removidos com o auxílio de peneiras, deixando-se escorrer o excesso de xarope da superfície dos cubos. Na etapa de secagem, os cubos pré-tratados osmoticamente foram dispostos em bandejas metálicas e colocados em estrutura de secagem natural, à temperatura de  $34^{\circ}\text{C}$ . O tempo de secagem ao sol foi de 24 horas.

#### 4.1.5. Fluxograma

Fluxograma é técnica de representação gráfica que se utiliza símbolos

previamente convencionados, permitindo a descrição clara e precisa do fluxo, ou seqüência de um processo, bem como sua análise e redesenho (IVNET, 2008).

Sendo assim, segue abaixo o fluxograma juntamente com os parâmetros de controle, de modo a simplificar o entendimento do processamento da manga passa que foi desenvolvida.

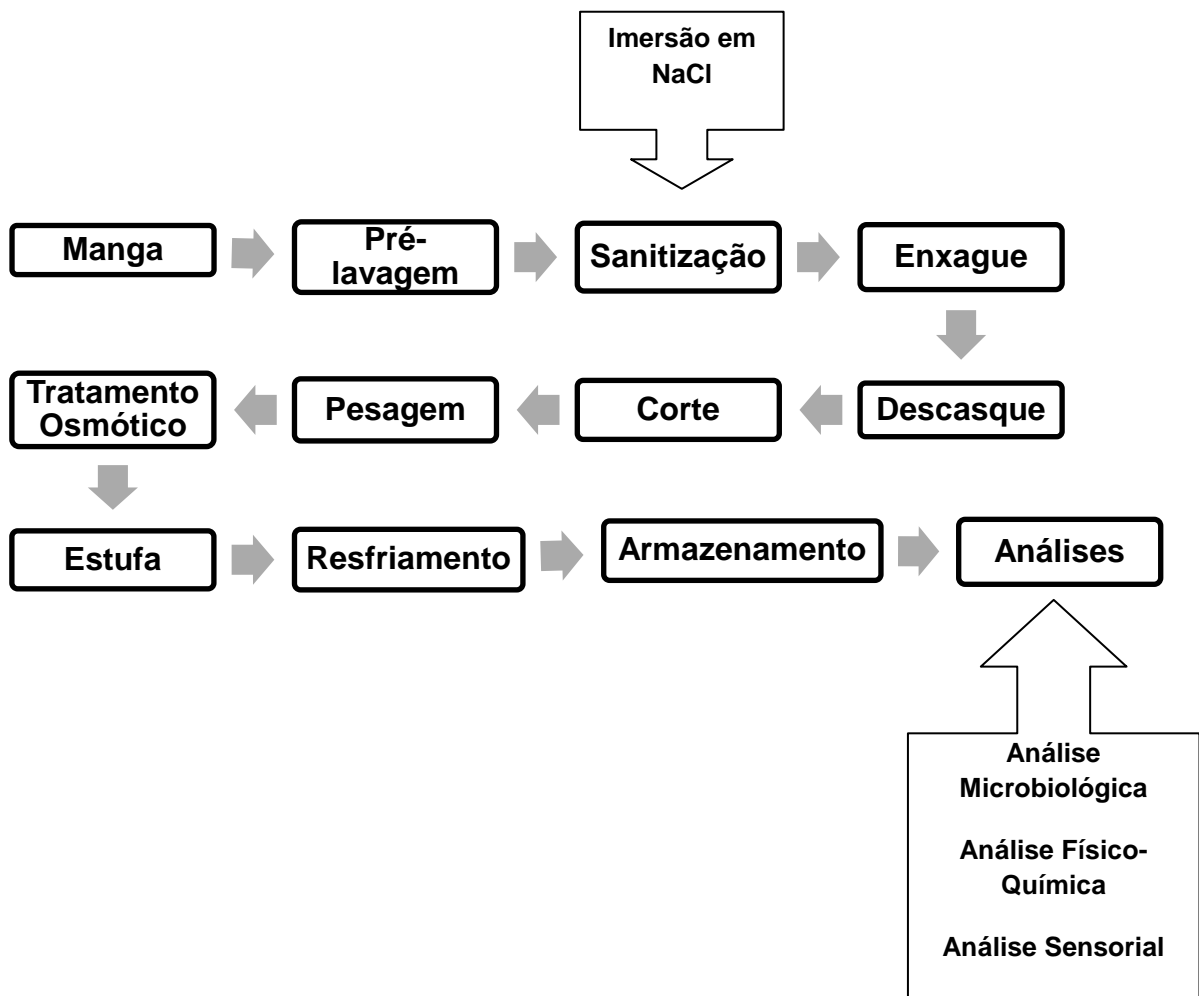


Figura 1- Fluxograma da manga passa

Fonte: Autoria própria

## 4.2. ELABORAÇÃO DA FARINHA DA CASCA

Após o descascamento das mangas para desidratação de ambos os processos, as cascas foram reservadas e posteriormente congeladas por 24h, para serem liofilizadas.

A liofilização é um processo em que a água é eliminada por sublimação, para isso o alimento é previamente congelado e caracteriza-se por não submetê-lo a elevadas temperaturas como em outros processos de secagem. O congelamento deve ser rápido para que se formem micro cristais de gelo, pois ao contrário pode causar rompimento da membrana celular e consequente perda do líquido citoplasmático, atribuindo ao alimento aspecto de “murcho” (NETO, 2008).

O primeiro processo de desidratação é a sublimação que se inicia a temperatura de  $-35^{\circ}\text{C}$  onde a água é removida, este processo que ocorre sob vácuo e com a adição de calor. Ordóñez (2005) destaca que a parte significativa do calor latente de sublimação é consumida quando as moléculas passam do estado sólido ao gasoso, devido a este fenômeno, a temperatura do alimento congelado decresce. No entanto é necessário fornecer mais calor ao produto, que pode ser favorecido por condução, convecção ou radiação. O final da desidratação primária pode ser constatado pelo aumento da temperatura do produto num valor próximo ao do ambiente ou pela observação visual quando desaparece a interface entre camada seca e camada congelada, após essa desidratação ocorre à desidratação secundária quando todo gelo já foi eliminado do alimento, mas o alimento continua retendo certa quantidade de água líquida e para obtenção de um produto estável o conteúdo de umidade deve ser reduzido a cerca de 2 a 8 %, que corresponde à água fortemente ligada, por evaporação. Para que esse resultado seja obtido é necessário que o alimento permaneça no liofilizador por cerca de 2 a 6 horas até a sua temperatura se igualar a da placa ( $20$  a  $60^{\circ}\text{C}$ ), mantendo-se o vácuo, assim ocorre a evaporação de grande parte da água residual.

Os alimentos que passam pelo processo de liofilização apresentam alta retenção das características sensoriais e qualidade nutricional, com uma vida de prateleira maior quando corretamente embalados (EVANGELISTA, 2005).



**Figura 2- Liofilizador modelo: Labconco Freezone6**

**Fonte: Autoria Própria**

Para a obtenção da farinha, as cascas liofilizadas foram colocadas no equipamento denominado moinho de facas. Para serem triturado, processo no qual a granulometria exata é de grande importância, pois é um atributo que afeta a palatabilidade e escolha do consumidor. A Figura 3 apresenta ilustrações do equipamento e das cascas liofilizadas.



**Figura 3- Cascas liofilizadas e Moinho de facas**

**Fonte: Autoria própria**

#### 4.3. ELABORAÇÃO DO SORVETE UTILIZANDO A FARINHA DA CASCA

Elaboraram-se três formulações de sorvete, com a variação da porcentagem de farinha no produto, sendo: (1%) Farinha da casca, (2%) Farinha da casca e (3%) Farinha da Casca.

##### 4.3.1. Ingredientes/Matéria-prima

Os ingredientes para a elaboração do sorvete estão descritos na Tabela 3:

**Tabela 3- Formulação do sorvete com a adição da farinha**

<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentagem</b>
Leite Integral UHT	66,27%
Leite em pó	6,63%
Creme de leite	6,63%
Sacarose	16,57%
Emulsificante	0,33%
Estabilizante	0,66%
Saborizante de Manga	6,63%
Farinha da casca da manga	1 % , 2% ,3%

O produto foi desenvolvido nos laboratórios de Tecnologia em Alimentos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus Medianeira.

#### 4.3.2. Processamento

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) segundo a Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999 define como gelados comestíveis os produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes ou substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo (BRASIL, 1999).

O processo de fabricação consiste na elaboração de uma emulsão estabilizada, denominada calda que é pasteurizada, passa por maturação e através de um processo de congelamento, agitação contínua e incorporação de ar, resultando numa substância cremosa, suave e agradável ao paladar (MOSQUIM, 1999).

#### 4.3.3. Fluxograma

Fluxograma é Técnica de representação gráfica que se utiliza símbolos previamente convencionados, permitindo a descrição clara e precisa do fluxo, ou sequência de um processo, bem como sua análise e redesenho (IVNET, 2008).

Sendo assim, segue abaixo o fluxograma juntamente com os parâmetros de controle, de modo a simplificar o entendimento do processamento do sorvete com adição da farinha da casca que foi desenvolvido. A Figura 4 apresenta o fluxograma de preparo das formulações de sorvete.

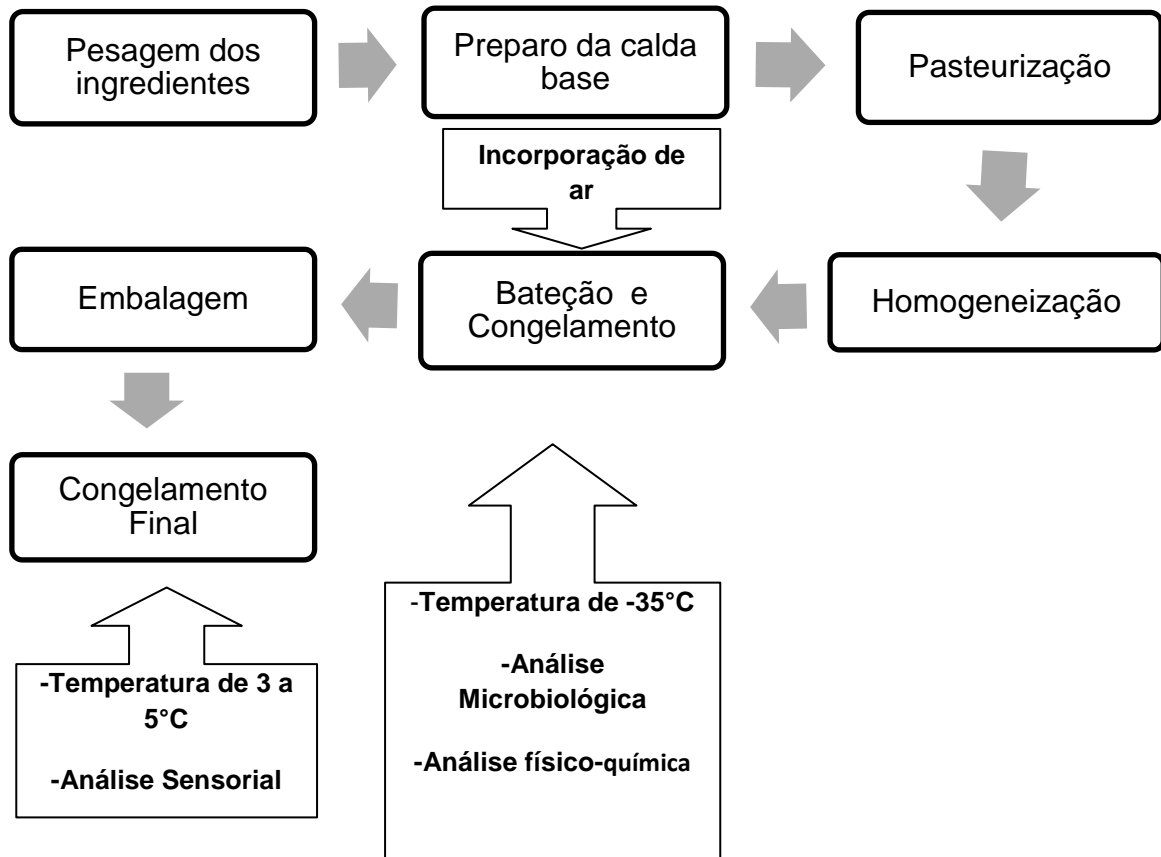


Figura 4- Fluxograma da produção do sorvete

Fonte: Autoria Própria

#### 4.4. ANÁLISES

##### 4.4.1. Análises Microbiológicas

Para que seja possível garantir a qualidade dos produtos elaborados, os produtos (manga passa) e as três formulações de sorvete foram submetidas á análises microbiológicas realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-químicas de alimentos e água – LAMAG, localizado na UTFPR, Câmpus Medianeira – PR.

Utilizou-se a metodologia para a realização das análises microbiológicas



estabelecidas pela Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003.

#### 4.4.2. Análises Físico-químicas

Realizou-se análises de carboidratos totais, cálcio, fibra alimentar, gorduras totais, potássio, sódio, resíduo mineral fixa, umidade no produto manga passa. Para a farinha da casca realizou-se análises de fibra alimentar e resíduo mineral fixo. Para o sorvete com adição de farinha realizou-se análises pH, acidez titulavel, fibra alimentar, cinzas, carboidratos, lipídios, proteínas, sólidos totais.

#### 4.4.3. Análise Sensorial

Antes de realizar a análise sensorial dos produtos, estes foram analisados microbiologicamente, conforme descrito nos item 4.3.1. Somente foram submetidos à avaliação sensorial quando constatado que os produtos apresentaram-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela Legislação, Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003.

As amostras foram avaliadas segundo o delineamento de blocos completos casualizados– DBC (FERREIRA et al., 2000), onde os julgadores degustaram todas as amostras. Segundo Dutcosky (2007) e Hough et al., (2006), para testes de consumidores, o número ideal de julgadores é de no mínimo 112, desta forma realizou-se a análise sensorial com uma equipe de 120 provadores não treinados, de ambos os sexos, sendo estes, alunos, professores e funcionários pertencentes á comunidade acadêmica da UTFPR campus Medianeira.

Para a aquisição de um produto, a visão é de grande importância, pois em função dela tem-se à primeira impressão do produto, o que exerce grande influência no poder de compra (TAMASHIRO et al., 2009), por isso, optou-se pela utilização de luz branca nas cabines dos provadores, para não mascarar a coloração do produto.

Para cada julgador as amostras de manga passa foram servidas em pratos plásticos de coloração branca com quantidade padronizada (aproximadamente 5 g),

à temperatura ambiente, e as amostras de sorvete foram distribuídas em copos descartáveis, à temperatura de 6°C, sendo codificadas com números aleatórios de três dígitos (TEIXEIRA, 1987; DUTCOSKY, 2007; DUTCOSKY, 2013) .

A água foi servida em temperatura ambiente para cada provador e o mesmo foi devidamente orientado para que utilizasse a água para a limpeza da boca e do palato (CHAVES, 2005), não sendo informados sobre as formulações ou objetivos da pesquisa. Para a avaliação da aceitabilidade das diferentes formulações sem relação aos atributos aparência, aroma, textura, sabor, cor e resultado global, foi empregado o teste da Escala Hedônica de 9 (nove) pontos, correspondentes a: (9) gostei muitíssimo, (8) gostei muito, (7) gostei regularmente, (6) gostei ligeiramente, (5) indiferente, (4) desgostei ligeiramente, (3) desgostei regularmente, (2) desgostei muito, (1) desgostei muitíssimo (DUTCOSKY, 2007).

Ao final da ficha de avaliação foi realizado um teste de preferência aos provadores, onde os mesmos deveriam indicar qual amostra seria a de sua preferência e o porquê.

A ficha de avaliação da escala hedônica (Anexo A - Ficha para a análise sensorial) foi elaborada seguindo o modelo descrito pela NBR 12806 (ABNT, 1993) e NBR 14141 (ABNT 1998).

A análise dos resultados foi realizada pela análise de variância (ANOVA) e para a comparação das médias entre as amostras foi utilizado o teste de média de *Tukey* (STATSOFT, 2006) e o programa Microsoft Office Excel 2007.

#### 4.5. PROCEDIMENTOS ÉTICOS

O projeto de conclusão de curso foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UTFPR, e foi aprovado sob o parecer de número 829.321 de 09/10/2014.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA MANGA DESIDRATADA

Com os resultados obtidos para coliformes a 45°C (UFC/mL), *Staphylococcus aureus* (UFC/mL) e *Salmonella sp/25*, observou-se que ambos ficaram dentro dos padrões aceitáveis estabelecidos pela Resolução RDC n° 12 de janeiro de 2001, da Agência Nacional da Vigilância Sanitária, em Frutas, Produtos de Frutas e similares, para frutas desidratadas com ou sem adição de açúcar é necessário que haja ausência de *Salmonella* em 25g e no máximo 10 NMP/g de coliformes fecais. Os resultados estão descritos nas Tabelas 4 e 5 segundo as amostras de Manga desidratada em estufa, manga desidratada em secador solar, respectivamente.

**Tabela 4- Manga desidratada em estufa**

Análise	Resultado 01	Resultado 02	Resultado 03
Coliformes a 45°C	< 10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 <sup>2</sup> UFC/g	<10 <sup>2</sup> UFC/g	<10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Salmonella sp/25</i>	Ausência	Ausência	Ausência

**Tabela 5- Manga desidratada no secador solar**

Análises	Resultado 01	Resultado 02	Resultado 03
Coliformes á 45°C	< 10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 <sup>2</sup> UFC/g	<10 <sup>2</sup> UFC/g	<10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Salmonella sp/25</i>	Ausência	Ausência	Ausência

### 5.2. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO SORVETE ELABORADO COM FARINHA

## DA CASCA

Com os resultados obtidos para coliformes a 35°C e 45°C (NMP/mL) e para *Salmonella sp/25* (UFC/mL), observou-se que ambas as amostras ficaram dentro dos padrões aceitáveis estipulados pela Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional da Vigilância Sanitária, para gelados comestíveis e produtos especiais gelados a base de leite e produtos lácteos. Resultado semelhante foi encontrado por Rizzo-Benato (2004), onde foram analisadas trinta e seis amostras de sorvetes a base de leite, de uma empresa de pequeno porte do município de Piracicaba-SP, apresentando-se todas as amostras ausentes deste micro-organismo.

Resultados de contagens elevadas de coliformes totais acima 102 NMP/g também foram encontrados por HOFFMANN et al., 2000; RICHARDS et al., 2002; GOMES et al., 2006. É importante lembrar que quanto maior for a população de bactérias coliformes mais deficiente terão sido as condições de higiene e de processamento do sorvete e, conseqüentemente, menor será a vida útil deste produto e maiores os riscos à saúde dos consumidores. Os resultados estão descritos nas tabelas 6,7 e 8.

**Tabela 6- Sorvete elaborado com 1% de farinha da casca**

Análises	Resultado 01	Resultado 02	Resultado 03
Contagem de Coliformes a 35°C	15 NMP/g	15 NMP/g	15 NMP/g
Contagem de Coliformes a 45°C	15 NMP/g	15 NMP/g	15 NMP/g
<i>Salmonella sp/25</i>	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g

**Tabela 7- Sorvete elaborado com 2% de farinha da casca**

Análises	Resultado 01	Resultado 02	Resultado 03
Contagem de Coliformes a 35°C	43 NMP/g	43 NMP/g	43 NMP/g
Contagem de Coliformes a 45°C	15 NMP/g	15 NMP/g	15 NMP/g
<i>Salmonella sp/25</i>	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g

**Tabela 8- Sorvete elaborado com 3% de farinha da casca**

<b>Análises</b>	<b>Resultado 01</b>	<b>Resultado 02</b>	<b>Resultado 03</b>
Contagem de Coliformes a 35°C	150 NMP/g	150 NMP/g	150 NMP/g
Contagem de Coliformes a 45°C	3,6 NMP/g	3,6 NMP/g	3,6 NMP/g
<i>Salmonella sp/25</i>	Ausência em 25g	Ausência em 25g	Ausência em 25g

### 5.3. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA MANGA DESIDRATADA

Para garantir a maior estabilidade do produto se fez necessário a realização da leitura do °Brix e umidade. Após o tratamento em xaropes realizou-se a leitura 63 °Brix para manga desidratada em processo natural e 65°Brix para manga desidratada em estufa. Enquanto que o valor de umidade para manga passa com desidratação solar 20% de umidade, e para fruta com desidratação em estufa 17% de umidade.

Atendendo a RDC n° 272 de 22 de Setembro de 2005 onde determina que as fruta desidratada, também denominada fruta seca, é o produto obtido pela perda parcial da água da fruta madura, inteira ou em pedaços, por processos tecnológicos adequados que possibilitem a manutenção de no máximo 25% de umidade. Por essa razão, as frutas secas, ao contrário das frutas frescas, representam uma fonte mais concentrada de nutrientes, fibras e compostos bioativos, por isso possuem um prazo de validade maior. Em consequência disso, as frutas desidratadas são consideradas ótimas fontes de vitaminas e minerais, como também de calorias, devendo o seu consumo ser moderado, como parte de uma alimentação equilibrada.

A Tabela 9 apresenta os dados referentes às análises físico-química das amostras desidratadas á estufa e solar.

**Tabela 9- Manga desidratada no secador estufa e solar**

<b>Parâmetros</b>	<b>ESTUFA</b>	<b>SOLAR</b>	<b>Metodologia</b>
Carboidratos totais	85,46%	84,72%	Glicídios totais- 040/IV
Cálcio	0,55%	0,62%	Port. 108 de 04/09/1991 Ração- Cálcio
Fibra Alimentar	2,02g/100g	2,43g/100	Fibra Alimentar
Gorduras totais	0,08%	0,09%	Gordura Total-032/IV
Potássio	129,08mg/100g	120,46mg/100g	Sódio e Potássio 40-71.01
Proteína	3,01%	1,93%	MAPA IN 20 de 21/07/1999-Proteína
Sódio	1,98mg/100g	1,91mg/100g	Sódio e Potássio 40-71.01
Resíduo Mineral Fixo 600°C	0,68%	0,66%	Cinzas 08-12.01

Com relação aos resultados obtidos na Tabela 9 pode-se observar que os teores de carboidratos estão elevados com pouca diferença entre as amostras.

Segundo Oliveira, Roman (2013) os carboidratos são fornecedores de energia para todas as células do organismo, por isso os alimentos ricos nesse nutriente são denominados energéticos. Esses compostos orgânicos fornecem 4 Kcal/g, são precursores de componentes nucleicos, possuem função anticetogênica (evitam a formação de corpos cetônicos) e exercem efeito protetor sobre as proteínas no organismo (economizam as proteínas para as funções vitais).

Não se observou diferença significativa na composição dos produtos acima citados na Tabela 9, sendo que o cálcio, fibras alimentar, gorduras totais, potássio, proteína, sódio e resíduo mineral estão de acordo com os parâmetros da tabela brasileira de composição de alimentos (TACO), tabela a qual tem composição fundamental para o alcance da segurança alimentar no país, sendo pilar básico para a composição de alimentos e educação alimentar.

#### 5.4. CONTROLE DE TEMPERATURA DA SECAGEM SOLAR

A temperatura ambiente foi medida a cada 1 hora. Abaixo as Figuras 5, 6, 7 apresentam a temperatura com o decorrer da secagem. Entende-se que a secagem natural consiste na eliminação da umidade dos alimentos de forma natural, não

forçada. De acordo com Oetterer, 2006 a desidratação pode ser definida como aplicação de calor, sob condições controladas, para remover a maior parte da água normalmente presente em um alimento, por evaporação. Quando o ar aquecido é soprado sobre o alimento, o calor é transferido para sua superfície e o calor latente de vaporização provoca a retirada de sua umidade. O vapor de água difunde-se uma película de limitante do ar e é carregado por este em movimento. Isso cria regiões de menor pressão de vapor de água na superfície do alimento e um gradiente de pressão deste é estabelecido do seu interior úmido para o ar seco. Esse gradiente provê a força motriz para a remoção da água do alimento.

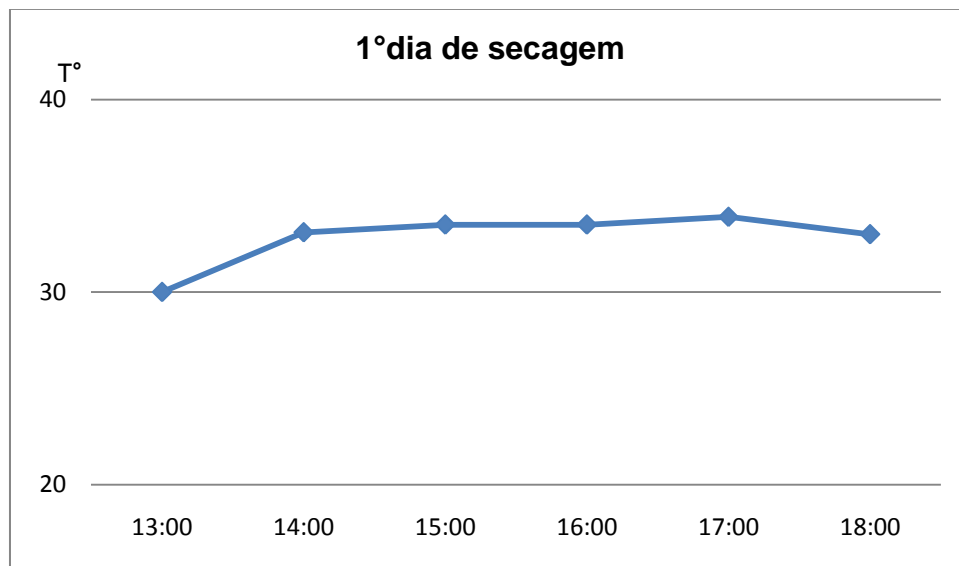


Figura 5- 1º dia de secagem

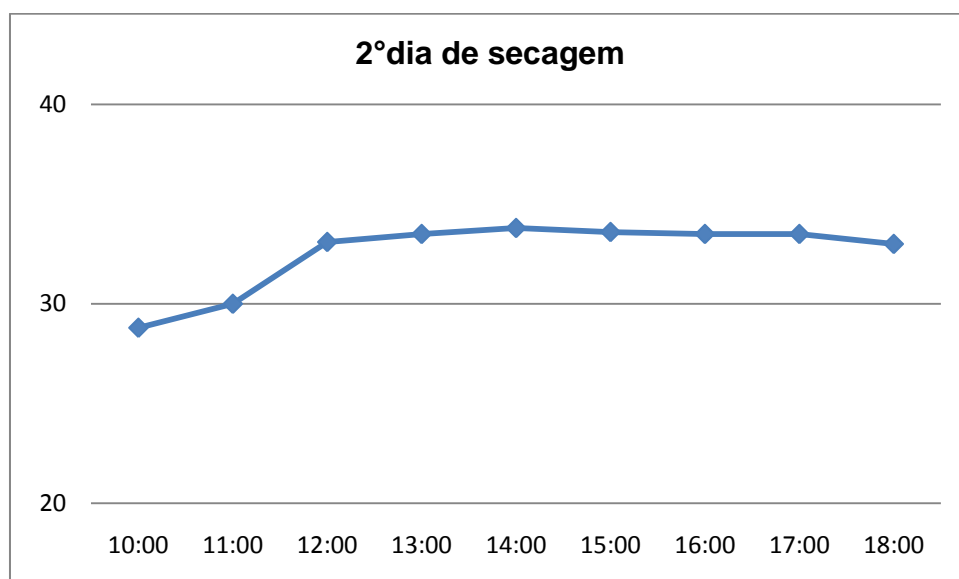


Figura 6- 2º dia de secagem

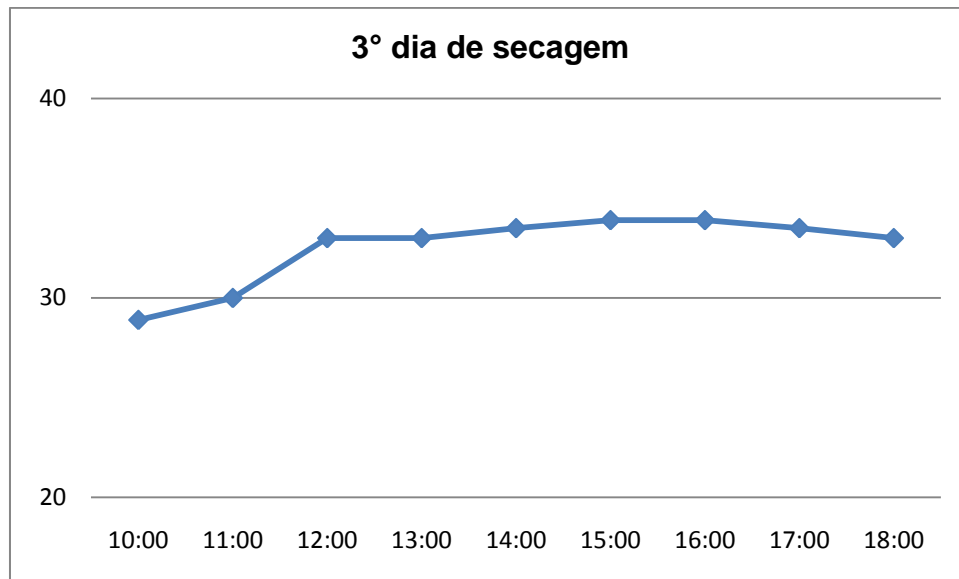


Figura 7- 3º dia de secagem

## 5.5. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DA CASCA

Para um melhor balanceamento das formulações de sorvete, analisou-se a farinha com relação ao teor de fibras e resíduo mineral fixo. A Tabela 10 apresenta o quantitativo do parâmetro fibras, minerais.

Tabela 10- Farinha da casca da manga

Parâmetros	Resultados	Metodologia
Fibra Alimentar	34,32g/100g	Fibra Alimentar
Resíduo Mineral Fixo	3,02%	Cinzas 08-12.01

Frutas e vegetais são exemplos de importantes fontes de elementos essenciais. Os minerais desempenham uma função vital no peculiar desenvolvimento e boa saúde do corpo humano e as frutas são consideradas as principais fontes de minerais necessários na dieta humana.

A ingestão adequada do total de Fibras em alimentos deve ser de 38g/dia para homens adultos e 25g/dia para mulheres adultas, isso de acordo com o nível da ingestão observada para proteção de doenças coronárias (SANTOS, 2009). Além da farinha da casca da manga conter cerca de 34.32g atende em torno de 90% dessa recomendação, podendo então contribuir na prevenção de doenças coronárias.



De acordo com os princípios de uma alimentação saudável, todos os grupos de alimentos devem compor a dieta diária, portanto deve fornecer água, carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas, fibras e minerais, os quais são insubstituíveis e indispensáveis ao bom funcionamento do organismo (PAZZA, 2012). O que pode ser concluído que a utilização de casca de manga como um ingrediente na alimentação trás muitos benefícios tornando-a um componente com alto valor nutricional.

## 5.6. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA SORVETE COM ADIÇÃO DA FARINHA

Para garantir maior conservação do produto se fez necessário a realização da avaliação do pH. De acordo com Instituto Adolfo Lutz (1985) os processos que avaliam o pH são colorimétricos ou eletrométricos. No entanto para o sorvete a avaliação foi feita por processos eletrométricos (phmetro) empregam-se aparelhos que são potenciômetros especialmente adaptados e permitem uma determinação direta, simples e precisa do pH. Realizou-se também a análise de acidez titulável que obteve resultado sorvete com 1% de farinha 5,00%, sorvete com 2% 2,55% e sorvete com 3% 3,83% a determinação de acidez fornece um dado do estado de conservação de um produto alimentício.

Para As sorvete com 1% de farinha pH 5,82, para o sorvete com 2% pH 5,78 e o sorvete com 3% de farinha pH6,01.Os resultados obtidos foram satisfatórios.

A Tabela 11 apresenta os dados referentes às análises físico-química das amostras de sorvete.

**Tabela 11- Composição dos sorvetes F1, F2 e F3**

Parâmetros	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
Carboidratos totais	26,15 g/100g	27,37 g/100g	27,31 g/100g
Fibra alimentar	1,94 g/100g	2,03 g/100g	2,10 g/100g
Gorduras totais	1,93%	1,33%	1,70%
Proteínas	4,01%	3,68%	3,91%
Umidade 105°C	64,87%	64,45%	63,95%
Resíduo Mineral Fixo	1,02%	1,00%	1,02%

Dentre as amostras de sorvetes com porcentagens de farinha da casca da fruta, observou-se que a amostra com 2 e 3% de farinha da casca da manga obteve maior quantidade de fibras, apresentando 2,03g e 2,10g de fibras por 100g de sorvete.

Mostra que para a ingestão necessária de fibras deve ser consumida quatro bolas de sorvete, resultando na ingestão de 8,4g de fibras, o restante de fibras será consumido no dia/dia com a ingestão de outros alimentos que contenha fibras.

Entende-se que o sorvete é considerado um alimento com alto valor calórico e que os sorvetes elaborados com farinha da casca contem a quantidade de carboidratos para que assim torne os produtos com diferentes teores de farinha da casca, um alimento nutritivo, pois fornece proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, cálcio e outros minerais.

O sorvete é uma excelente fonte de energia, devido principalmente ao seu alto conteúdo de carboidratos e gordura. As proteínas do leite representam de 34 a 36% de seus sólidos não gordurosos, e o sorvete contém elevada concentração de minerais e vitaminas, cujo conteúdo dependerá primeiramente da quantidade de sólidos do leite utilizados na formulação.

Os valores de proteína encontrados para a formulação 1% de farinha foram 4,01% de proteína e para as seguintes formulações 2 e 3% de farinha foram encontradas 3,68% e 3,91%. De acordo com Souza, 2010 as proteínas contribuem para o desenvolvimento da estrutura do sorvete, inclusive para emulsificação, aeração, desenvolvimento de corpo, além de apresentar propriedades funcionais tais como a interação com outros estabilizantes.

O teor de gordura encontrado nas três formulações foram relativamente baixo sabendo que quanto maior o valor calórico do sorvete mais enjoativo será o sorvete. Portanto esse valor é ainda aceitável para tais formulações.

O teor de umidade encontrado nas diferentes formulações dos sorvetes variou de 63,95% a 64,87% (Tabela). Na formulação do sorvete, quanto maior a quantidade de gordura, menor a quantidade de água e isso contribuem para retardar o derretimento do produto (PINHEIRO 2004, *apud*, BOFF et al., 2013).

Nos teores de minerais mesmo com a adição de parte da casca da fruta manga não obteve-se um valor muito alto isso também deve-se a casca não possuir muitos minerais.

## 5.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

**Tabela 12- Análise estatística da composição centesimal das Formulações de Manga**

Análise	214-Manga Desidratada Natural	215-Manga Desidratada Estufa
Umidade	20,00± 0,004 <sup>a</sup>	17,95 ± 0,707 <sup>b</sup>
Cinzas	0,66± 0,014 <sup>a</sup>	0,685 ± 0,007 <sup>a</sup>
Cálcio	0, 625± 0,007 <sup>a</sup>	0,55 ± 0,002 <sup>b</sup>
Sódio	1, 915 ± 0,007 <sup>a</sup>	11,985 ± 0,68 <sup>b</sup>
Potássio	120,46 ± 10,53 <sup>a</sup>	129,08 ± 2,92 <sup>a</sup>
Fibra alimentar	2,43 ± 0,003 <sup>a</sup>	2,02 ± 0,002 <sup>b</sup>
Gordura total	0,09 ±0,003 <sup>a</sup>	0,08 ±0,003 <sup>a</sup>
Proteína	1, 925 ± 0,077 <sup>a</sup>	3,01 ± 0,113 <sup>b</sup>
Carboidratos totais	84,72 ± 0,002 <sup>a</sup>	85,46 ± 0,002 <sup>b</sup>

Média obtida nas análises feitas ± desvio padrão; Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa entre si pelo teste T- Student a nível de 5% de Probabilidade (p 0,05).

Os resultados da análise estatística dos dados da composição centesimal da Manga desidratada naturalmente e em estufa encontram-se na Tabela 12. Foi possível observar que em relação em relação ao teor de umidade das amostras analisadas, houve variação significativa ( $p < 0,05$ ). De maneira semelhante o teor de cálcio, sódio, fibra alimentar, proteína e carboidratos totais também diferenciaram estatisticamente em nível de 5% de probabilidade. Em relação ao teor de cinzas, potássio, Gordura total. As duas amostras não deferiram entre si segundo o teste T-Student.

A partir dos resíduos da produção da manga desidratada, foi possível fazer farinha da casca da manga, essa farinha foi aplicada na fabricação de sorvetes com diferentes percentuais.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária farinhas “são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos” (BRASIL, 2005).

Esse interesse na utilização de farinhas de outros tipos também se estende à questão do aproveitamento de resíduos. E esta prática vai ao encontro do termo de sustentabilidade ambiental, que esta fundamentada no termos de “Reduzir, Reaproveitar e Reciclar”, favorecendo o aproveitamento integral dos alimentos. Nesse sentido, o aproveitamento dos subprodutos da agroindústria, além de diminuir os custos da produção, reduz o impacto que esses subprodutos podem causar ao serem descartados no ambiente (FERNANDES et al, 2008, p.56).

O uso de farinhas de diferentes fontes vegetais também tem como objetivo promover melhorias nutricionais.

Segundo a Resolução nº 54 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012) os alimentos que possuem o conteúdo de fibra no mínimo de 3g em 100g ou mL recebem a denominação de fonte de fibra, ao passo que os que possuem teor igual ou superior a 6% são considerados de alto conteúdo.

Esse interesse pelo teor de fibras contido nos alimentos decorre principalmente da sua alegação de propriedade funcional. O Ministério da Saúde reconhece que “as fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino” (ANVISA, 2009). Esses compostos são conhecidos, também, por colaborar na redução do consumo de energia, influenciando conseqüentemente, no controle do peso corporal.

**Tabela 13- Composição centesimal da farinha da casca da Manga**

Análise	216-Farinha manga
Fibra alimentar	34,32 ± 0,002
Cinzas	3,02 ± 0,004

Média obtida nas análises feitas ± desvio padrão

Os resultados da análise estatística dos dados da composição centesimal da farinha da Casca de Manga encontram-se na Tabela 13, onde foi possível observar que em relação à Fibra alimentar obteve-se média de 34,32 g/100g das duplicatas e o teor de cinza de 3,02 %. Quando comparados os resultados obtidos com outros autores e com outras farinhas de subprodutos observa-se na Tabela que o teor de fibra da farinha da casca da manga é um dos maiores encontrados. Santos (2013) obteve resultados de 32,86% de fibra na Farinha de casca de Abóbora para

utilização na formulação de Cookie. Ziglio et. al (2007) encontrou resultados de 32,20% de fibra da farinha do Sabugo de Milho para utilização em pães. Os menores teores de fibra encontrados foram na Farinha de Casca de Batata com 1,46% e 4,64% encontrado por Fernandes et.al (2008) e Garmus et. al (2009) para fabricação de pães e biscoitos, respectivamente. Mendes (2013) utilizou a Farinha da Casca Da Manga para formulação de Biscoitos tipo Cookie onde encontrou 37,10% de fibra na Farinha (Quadro 1).

Farinha De	Fibra g(%)	Aplicação	Autor
Casca de Batata	1,46	Pães	Fernandes et.al, 2008
Casca de Batata	4,64	Biscoitos	Garmus et. al, 2009
Casca de maracujá	26,29	Biscoitos	Ishimoto et. al, 2007
Sabugo de Milho	32,20	Pães	Ziglio et. al, 2007
Semente de Abóbora	6,65	Biscoitos	Borges; Bonilha e Mancini, 2006
Casca de Abóbora	32,86	cookie	Santos, 2013
Casca de Manga	37,10	cookie	Mendes, 2013

**Quadro 1- Teor de fibra e aplicação de farinhas de subprodutos de vegetais**

A farinha da casca da manga foi aplicada na produção de sorvete com utilização de 1%, 2% e 3% de farinha, com base nisso realizou-se análise estatística dos dados da composição centesimal (Tabela 14). Foi possível observar que, em relação à umidade, houve diferença significativa a nível de 5% entre as três amostras sendo que a amostra de sorvete 1 (1% de farinha) obteve o maior percentual de umidade. Para a quantidade de cinzas, proteínas e gordura total as amostras não diferiram entre si a nível de 5 % de probabilidade (p 0,05), onde a amostra de sorvete 1 (1% de farinha) obteve as maiores médias para essas composições. Para carboidratos totais todas as amostras diferiram entre si em nível de 5% de significância, onde a amostra de sorvete 2 (3% de farinha) apresentou melhor media (27,37 g/100g) entre as demais amostras. Já para Fibra alimentar as amostras diferiu estatisticamente entre si (p 0,05), onde amostra de sorvete 2 obteve maior média de fibra alimentar.

**Tabela 14- Análise estatística da composição centesimal do sorvete com farinha da casca da Manga.**

Análise	642-Sorvete 1	643-Sorvete2	644-Sorvete3
Umidade	64,87 ± 0,028 <sup>a</sup>	64,45 ± 0,028 <sup>b</sup>	63,945 ± 0,021 <sup>c</sup>
Cinzas	1,015 ± 0,007 <sup>a</sup>	1,00 ± 0,004 <sup>a</sup>	1,02 ± 0,014 <sup>a</sup>
Proteína	4,09 ± 0,240 <sup>a</sup>	3,755 ± 0,021 <sup>a</sup>	3,99 ± 0,084 <sup>a</sup>
Gordura total	1,93 ± 0,226 <sup>a</sup>	1,335 ± 0,106 <sup>a</sup>	1,695 ± 0,063 <sup>a</sup>
Carboidratos totais	26,15 ± 0,004 <sup>a</sup>	27,37 ± 0,003 <sup>b</sup>	27,31 ± 0,002 <sup>c</sup>
Fibra alimentar	1,94 ± 0,003 <sup>a</sup>	2,1 ± 0,003 <sup>b</sup>	2,03 ± 0,002 <sup>c</sup>

Média obtida nas análises feitas ± desvio padrão; Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de Probabilidade (p 0,05).

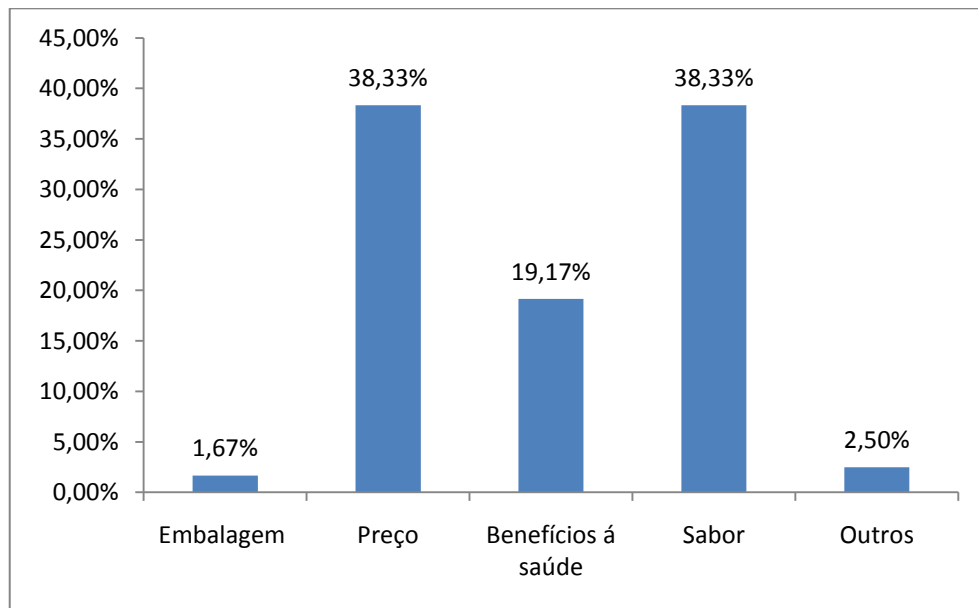
Nota-se que quanto maior o percentual de farinha de Casca da Manga maior o teor de fibras encontrado nas análises. Portanto se produzíssemos um sorvete com maior percentual de farinha obteríamos fonte de fibras ou com alto conteúdo de Fibras, conforme a Regulamento técnico de informação nutricional complementar (BRASIL, 2012).

## 5.8. PESQUISA DE MERCADO

Durante a pesquisa de mercado, abrangendo 120 pessoas, fora observado que 31,67% das pessoas eram do sexo feminino, 34,16% do sexo masculino e 34,16% dos entrevistados não opinaram. Destes entrevistados 76,67% tinham idade até 25 anos, 18,33 % de 25 a 35 anos, 4,17 % de 36 a 45 anos e somente 0,83 % ou um entrevistado tinha acima de 45 anos. Todos os entrevistados são integrantes da UTFPR- campus Medianeira.

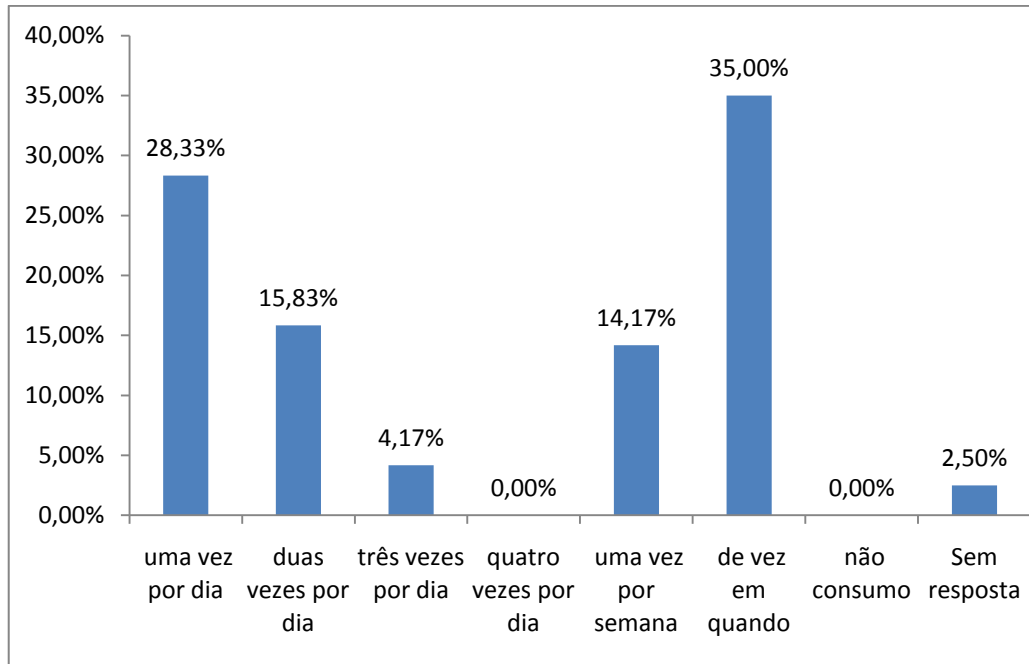
Na pesquisa de mercado foram realizadas 16 perguntas sobre sexo, idade, peso, altura, faixa etária, o que influencia nas decisões da compra, consumo de frutas, acredita que a fruta é saudável, costuma consumir sorvete, costuma consumir sorvete de frutas, consome manga, acredita que manga seja uma fruta saudável, costuma consumir frutas passa, costuma aproveitar casca de frutas, acredita que haja minerais e vitaminas nas cascas de frutas, consumiria um sorvete com farinha

da casca de manga, se o sorvete com farinha estivesse disponível hoje qual seria a probabilidade de compra, essas perguntas foram respondidas por 120 pessoas. A Figura 8 vem a demonstrar que os entrevistados preferem comprar o produto pelo preço e sabor, pois 38,33% escolheram preço e 38,33% escolheram sabor, ficando em segunda opção os benefícios à saúde com 19,17 %, embalagem e outros tiveram 1,67 % e 2,50%, respectivamente.



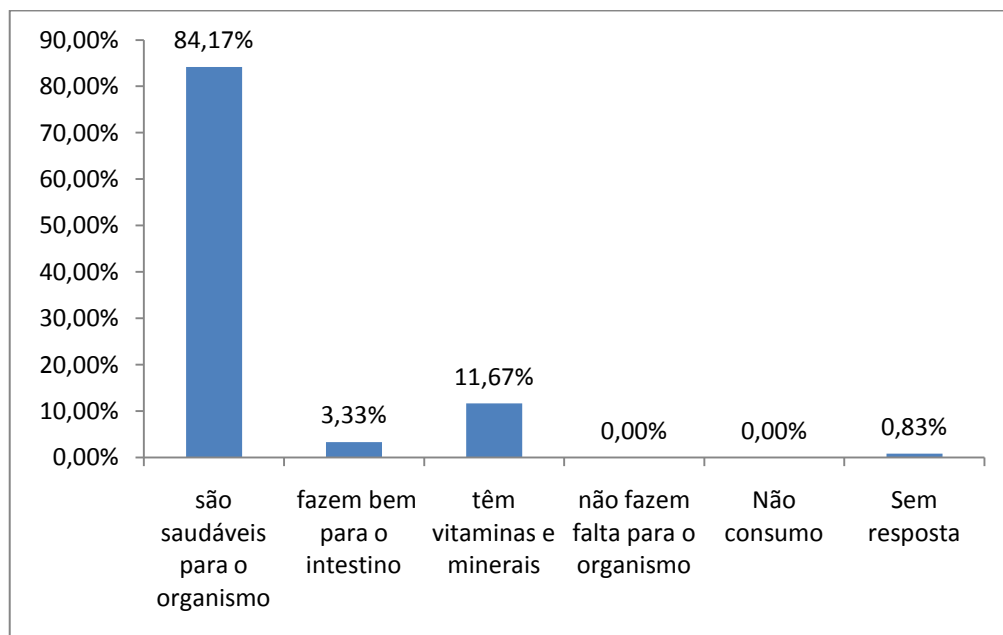
**Figura 8- Quesitos de preferência de compra dos consumidores**

A Figura 9 demonstra que 35% dos entrevistados, equivalente a 42 pessoas consomem frutas de vez em quando. Em segunda opção 28,33% consomem frutas uma vez por dia. Nenhum dos 120 entrevistados não consome frutas ou consomem frutas quatro vezes ao dia, sendo que 15,83% consomem duas vezes ao dia, 14,17% consome uma vez por semana, 4,17% consomem três vezes ao dia e 2,50% não opinaram. Vários estudos epidemiológicos têm sugerido a importância do consumo de frutas e hortaliças na promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, câncer, diabetes e obesidade. O conhecimento sobre o consumo desses alimentos considerados protetores torna-se essencial, uma vez que hábitos de vida estabelecidos na infância podem ser mantidos na vida adulta (COSTA et al., 2012).



**Figura 9 -Consumo de frutas**

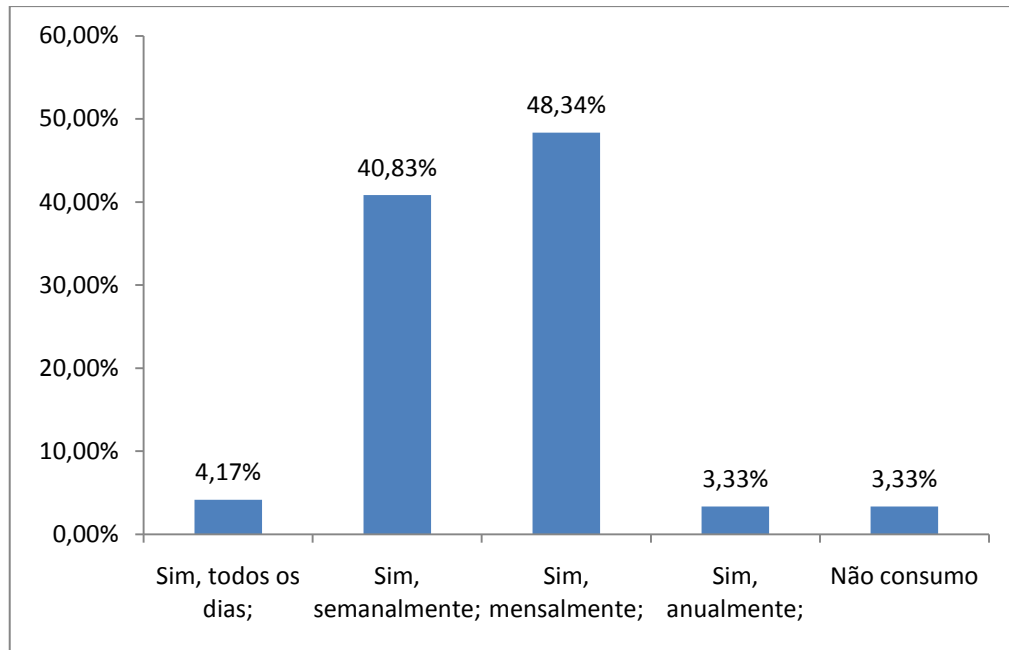
Observou-se que 84,17% dos entrevistados acreditam que as frutas são saudáveis para o organismo, 11,67% acreditam que elas tenham vitaminas e minerais, 3,33% acreditam que fazem bem para o intestino e 0,83% (um entrevistado) não respondeu. As opções que as frutas não fazem falta para o organismo e não consumo teve 0%, conforme a Figura 10.



**Figura 10- Benefícios das frutas**

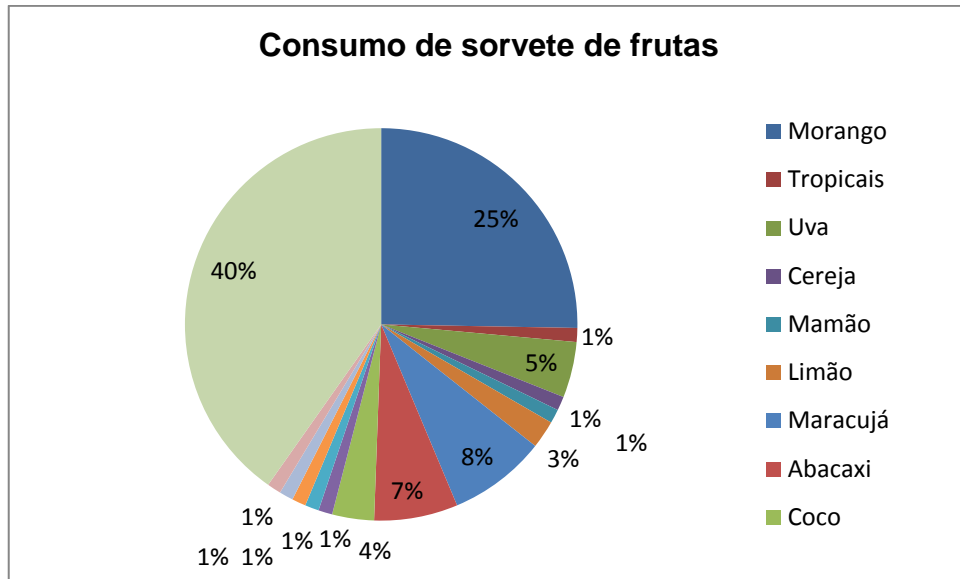


Considerando-se o hábito do consumo de sorvetes, os resultados foram os seguintes: 48,34% consomem mensalmente, 40,83% consomem semanalmente, 4,17% consomem todos os dias, 3,33% consomem anualmente e 3,33% não consomem (Figura 11), dos 3,33% ou seja, quatro entrevistados somente um opinou que não consome sorvete por estar de dieta, os demais não opinaram.

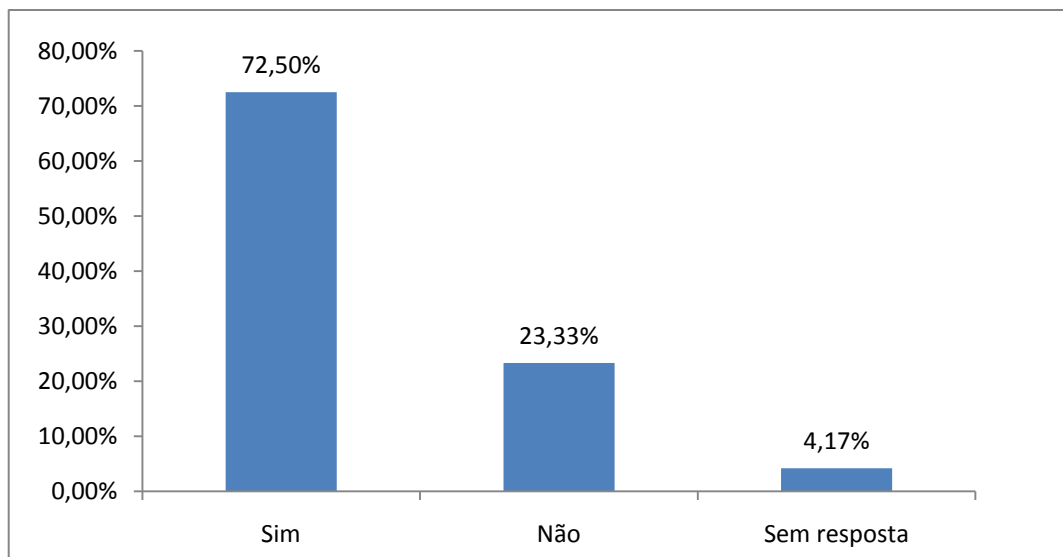


**Figura 11- Consumo de sorvete.**

Em relação ao hábito de consumo de sorvetes de frutas, os resultados seguem na Figura 13, onde se observa que 72,50% dos entrevistados consomem - equivalente a 87 pessoas-, 23,33% não consome e 4,17% não opinaram. Para os entrevistados que responderam “Sim”, deveriam indicar o sabor preferido, conforme a Figura 12, o sabor morango foi o mais escolhido e 35 pessoas não opinaram.

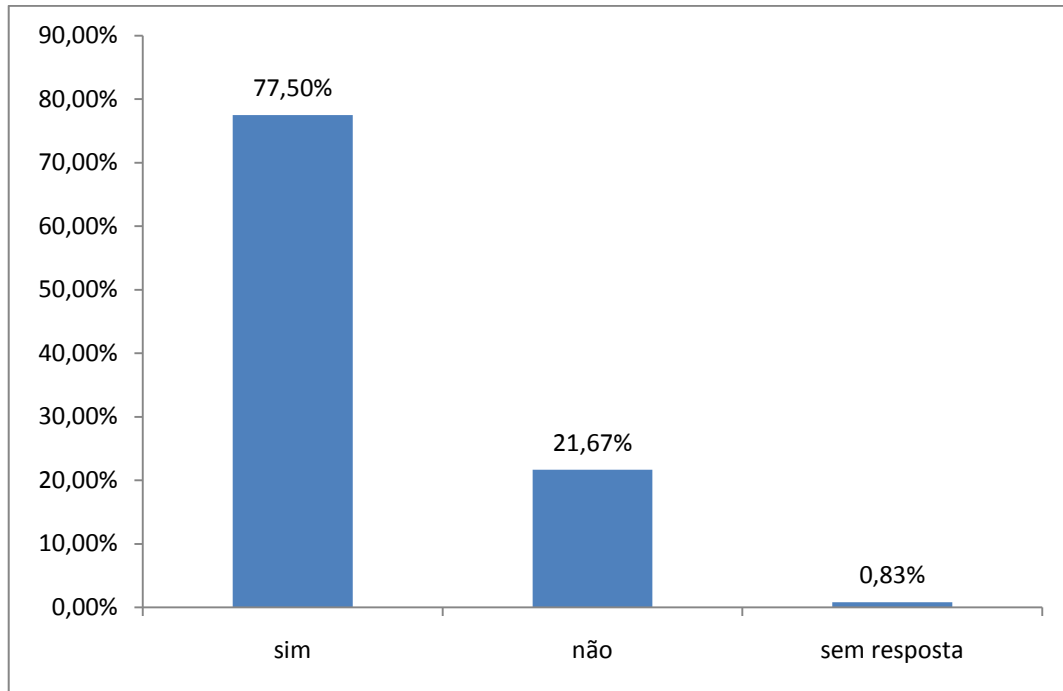


**Figura 12- Preferência dos sabores de sorvete**



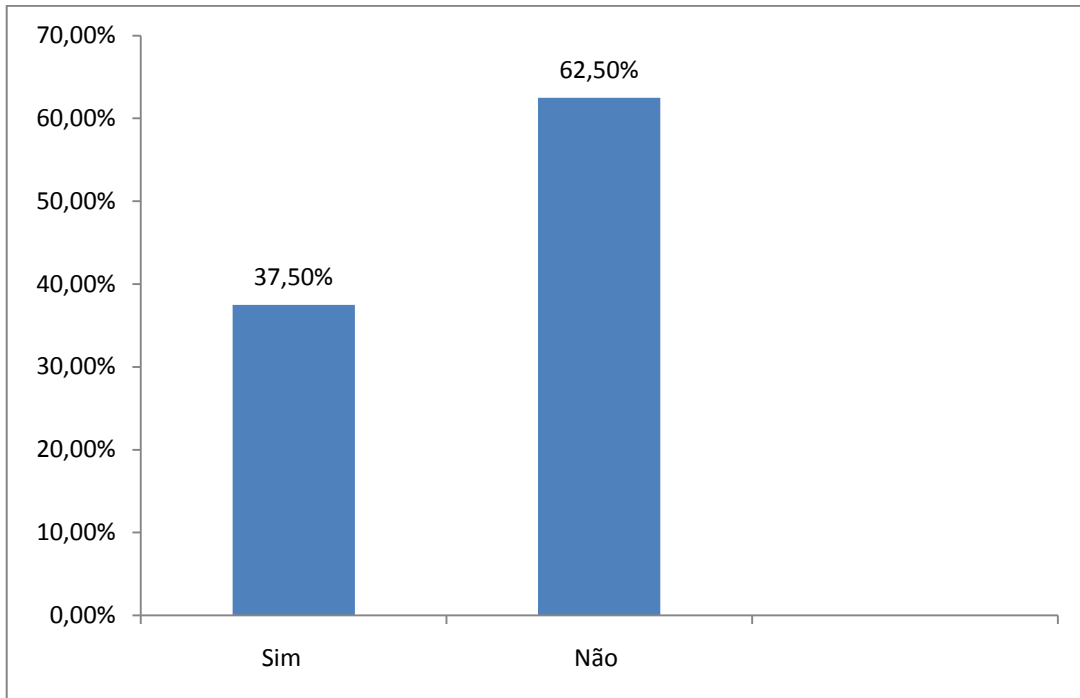
**Figura 13- Consumo de sorvete de frutas.**

A Figura 14 demonstra que 77,50% dos entrevistados consomem fruta de manga e 21,67% não consomem, 0,83% não respondeu à pergunta. Dentre os entrevistados que não consomem o fruto de manga, observou-se que 19,23% opinaram que não gostam do sabor, uma pessoa (3,85%) não consome pois tem alergia ao fruto e 4,17% não responderam à pergunta.

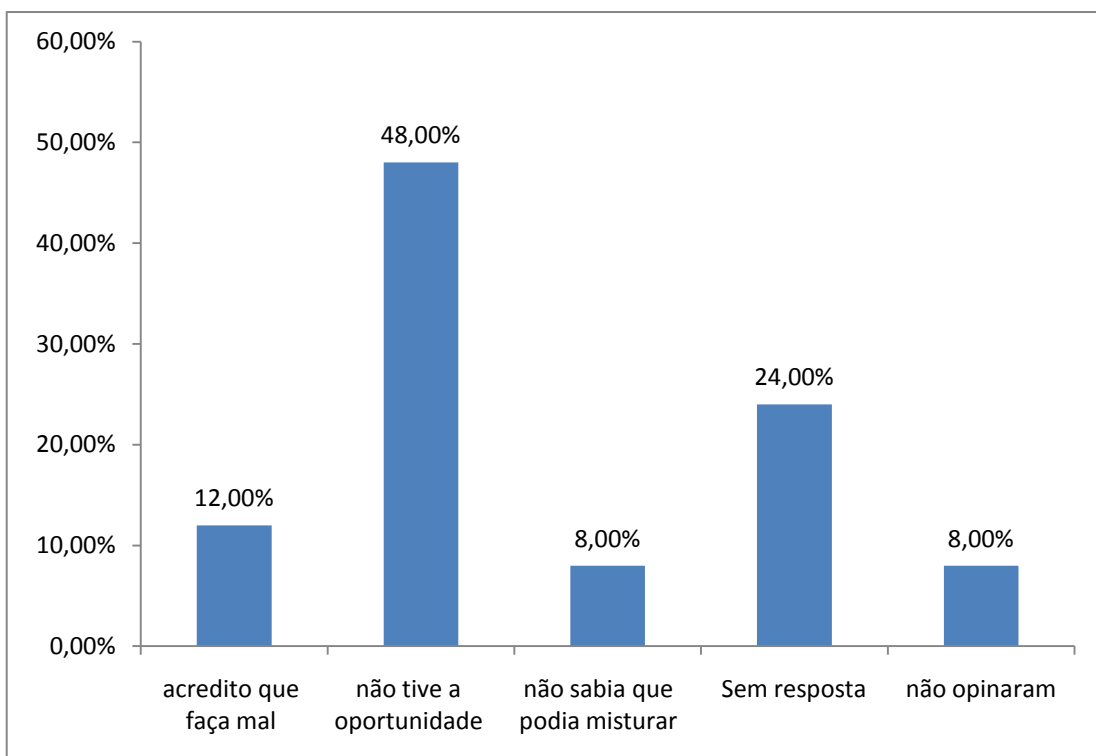


**Figura 14- Consumo de Manga**

Quanto ao fato de já terem misturado leite com manga, os resultados foram os seguintes: 37,50% opinaram que misturava e 62,50% disse que não. Na mesma pergunta havia um adendo solicitando o porquê de não consumir leite com manga, 48% disseram que não tiveram oportunidade de consumir, 24% estavam sem resposta, 12% acreditam que faça mal, 8% não sabiam que poderia misturar leite com manga 0,83% não opinaram a respeito. Os resultados pode-se acompanhar nas Figuras 15 e 16.



**Figura 15- Consumo de Manga com Leite**



**Figura 16- Razões de não consumir leite com manga**

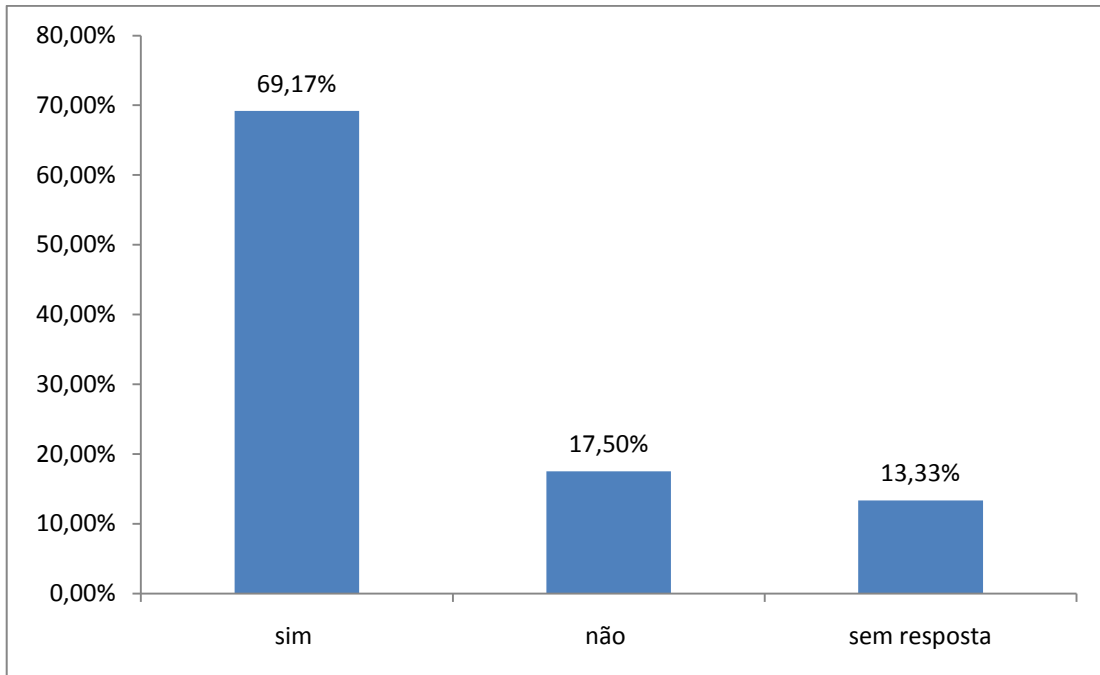
Em relação ao fato dos entrevistados acreditarem que a manga seja uma fruta saudável, 94,17% responderam que sim, 3,33% responderam que não e 2,50% estavam sem resposta. Na décima segunda pergunta se eles costumavam consumir frutas passas ou desidratadas, onde 40,83% responderam que sim, 55% que não e 4,17% não responderam.

Quanto ao fato do reaproveitamento de cascas de frutas, 30,83% disseram que sim, a maioria disse que não (68,34%) e (0,83%) não responderam. E quando interpelados se acreditavam que as cascas de frutas poderiam conter algum tipo de mineral e vitamina, 95,83% mencionaram que sim, somente 1,67% (duas pessoas) responderam que não e, 2,50% não tinham resposta sobre o assunto. Os resultados das perguntas, você acredita que a manga seja uma fruta saudável, você costuma consumir fruta passas ou desidratadas, você costuma reaproveitar cascas de frutas, você acredita que haja minerais e vitaminas nas cascas de frutas, estão apresentadas no Quadro 2.

Pergunta/Resposta	Sim	Não	Sem resposta
11. Você acredita que a manga seja uma fruta saudável?	94,17%	3,33%	2,50%
12. Você costuma consumir frutas passas ou desidratadas?	40,83%	55,00%	4,17%
13. Você costuma reaproveitar cascas de frutas?	30,83%	68,34%	0,83%
14. Você acredita que haja minerais e vitaminas nas cascas de frutas?	95,83%	1,67%	2,50%

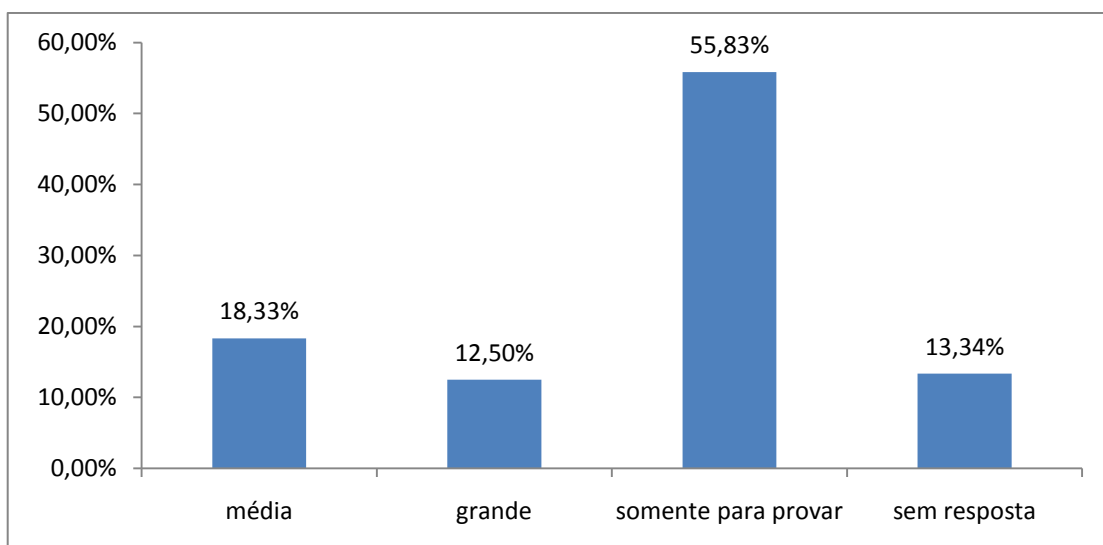
**Quadro 2- Opinião dos participantes sobre o consumo de frutas.**

Na décima quinta pergunta os entrevistados foram questionados sobre consumir sorvete com farinha de casca de manga, como o contexto é o foco desse trabalho, obteve-se uma boa aprovação das respostas, pois 69,17% responderam sim, 17,50% responderam não e 13,33% não responderam (Figura 17). Como justificativa das respostas negativas, uma pessoa respondeu que não consumiria por restrição devido a dieta, 2 pessoas responderam que não consumiria pois não gostam de manga e 1 pessoa pois tem alergia a manga, 17 pessoas não opinaram a respeito.



**Figura 17- Consumo do sorvete com farinha de casca de manga.**

Com intuito de verificar a possibilidade do lançamento do sorvete com farinha da casca de manga no mercado, questionaram-se os entrevistados sobre sua possibilidade de compra (Figura 18) observou-se que 55,83% comprariam o produto somente para provar, 18,33% dos entrevistados teriam uma média possibilidade de compra, 12,50% teriam uma grande possibilidade de compra e 13,34% não resposta para a esta pergunta.



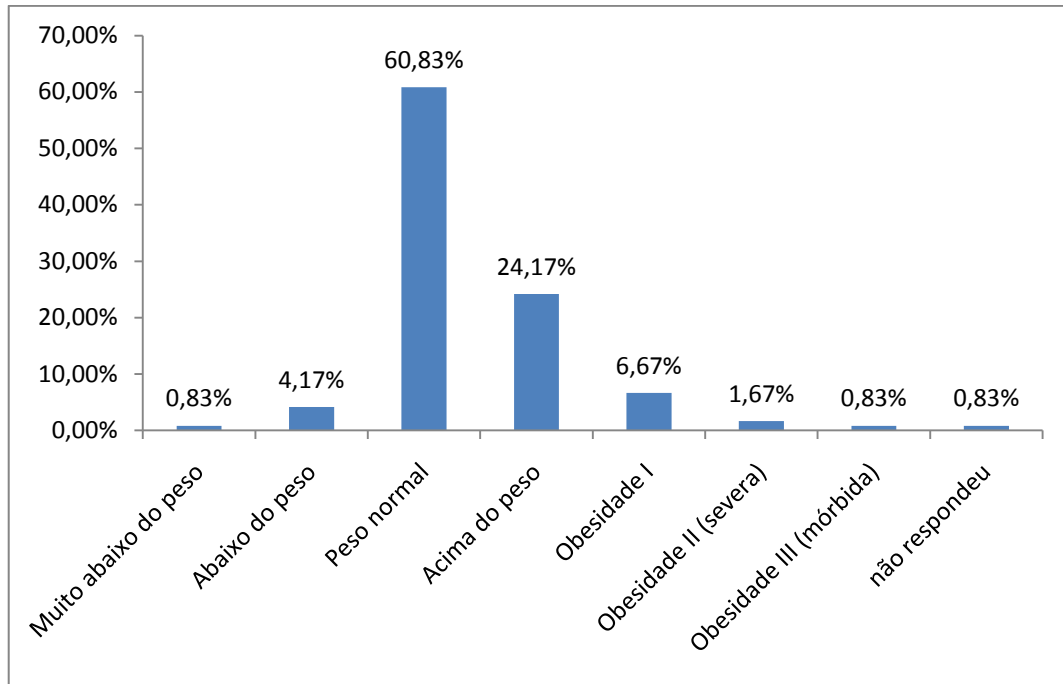
**Figura 18- Possibilidade de compra do sorvete de farinha de casca de manga.**

Dados sobre o peso e altura dos entrevistados, culminando com o Índice de massa corporal (IMC), são apresentados a seguir no Quadro 3.

<b>IMC</b>	<b>Categoria</b>	<b>Quantidade (pessoas)</b>	<b>Percentual</b>
<16,0	Magreza grau III	1	0,83%
16,0 – 16,9	Magreza grau II	5	4,17%
17,0 – 18,4	Magreza grau I	0	0%
18,5 – 24,9	Eutrofia (Peso adequado)	73	60,83%
25,0 – 29,9	Sobrepeso	29	27,17%
30,0 – 34,9	Obesidade grau I	8	6,67%
35,0 – 39,9	Obesidade grau II	2	1,67%
≥ 40,0	Obesidade grau III	1	0,83%
	Não respondeu	1	0,83%
Total		120	100,00%

**Quadro 3- Categoria do IMC x Percentual de entrevistados**

De acordo com (OMS, 2005) O Índice de Massa Corporal (IMC) é um dos indicadores utilizados para verificação do estado nutricional, calculado a partir da seguinte fórmula: peso atual (kg) / estatura (m)<sup>2</sup>.



**Figura 19- Índice de Massa Corporal dos entrevistados**

Como pode se observar na (Figura 19) 60,83% dos entrevistados estão com o peso ideal, 24,17% está acima do peso. Preocupa-se com 11 pessoas que estão com obesidade I, II e III representando 9,17% dos entrevistados. Somente uma pessoa (0,83%) esta muito abaixo do peso e 4,17% esta abaixo do peso.

Conclui-se com essa pesquisa de mercado sobre a probabilidade do lançamento do sorvete de farinha de manga que o perfil dos entrevistados é favorável. Acredita-se que, por ser um produto novo ou porque os entrevistados não devem saber da importância da redução da perda da fruta da manga e dos benefícios que esse novo produto possa vir agregar na saúde, os consumidores possam vir a ter receio da compra do produto.

## 5.9. ANÁLISE SENSORIAL MANGA DESIDRATADA

Os resultados da avaliação sensorial estão apresentados nas Tabelas 15 e 16 e na Figura 20 a seguir.



Cor, sabor e textura são características sensoriais que estão entre os principais determinantes na aquisição de um produto, assim como aceitação e preferência dos produtos alimentícios por diferentes faixas etárias, além de contribuírem para o monitoramento da qualidade dos mesmos. Desta maneira a avaliação das características sensoriais de um alimento é um fator de grande importância, pois o mesmo permite verificar sua aceitabilidade pelos consumidores (CUNHA et al., 2009).

Observou-se através do Teste *t* de Student, que não houve diferença significativa ( $p$ -valor > 0,05), entre as duas amostras de manga desidratada para os atributos de cor, aparência, aroma de manga, sabor de manga, doçura, textura e a impressão global. As duas amostras quanto ao atributo cor, apresentaram-se entre as categorias *gostei ligeiramente* e *gostei moderadamente*, ao atributo de aparência na classificação entre *gostei ligeiramente* e *gostei moderadamente*, à característica perceptível de aroma de manga na categoria *gostei ligeiramente*, ao atributo sabor de manga na categoria *gostei moderadamente*, à doçura na categoria *gostei moderadamente*, à textura na classificação *gostei moderadamente*, na impressão global na categoria *gostei moderadamente*.

A Tabela 15 vem a demonstrar os dados referentes à avaliação sensorial.

**Tabela 15- Escore médio e desvio padrão obtidos pelo Teste de escala Hedônica**

Tratamento Código	Cor	Aparência	Aroma	Sabor	Doçura	Textura	Impressão Global
<b>109</b>	6,95±1,51 <sup>a</sup>	6,61±1,54 <sup>a</sup>	6,21±1,64 <sup>a</sup>	6,73±1,67 <sup>a</sup>	6,99±1,62 <sup>a</sup>	6,63±1,65 <sup>a</sup>	6,90±1,42 <sup>a</sup>
<b>852</b>	6,73±1,67 <sup>a</sup>	6,57±1,58 <sup>a</sup>	6,24±1,60 <sup>a</sup>	7,11±1,55 <sup>a</sup>	7,18±1,39 <sup>a</sup>	6,70±1,73 <sup>a</sup>	6,96±1,40 <sup>a</sup>
<b>Valor de p*</b>	0,275151	0,868537	0,873621	0,066516	0,347781	0,731632	0,714367

<sup>a</sup>Letras iguais na mesma coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de T student ao nível de 5% de significância.

Escala Hedônica: (9) gostei muitíssimo, (8) gostei muito, (7) gostei regularmente, (6) gostei ligeiramente, (5) indiferente, (4) desgostei ligeiramente, (3) desgostei regularmente, (2) desgostei muito, (1) desgostei muitíssimo.

\*Valor de  $p \leq 0,05$ .

Após a análise estatística dos dados, observou-se que não houve diferença significativa entre as formulações ao nível de 5% de significância ( $p > 0,05$ ) em relação a todos os atributos.

O quesito doçura obteve os melhores resultados, apresentando nos dois

tratamentos pontuação entre 6,99 e 7,18 – equivalentes à categoria “gostei regularmente”. Observa-se que a amostra por desidratação natural (amostra 109), obteve-se menores médias quase em todos os atributos, exceto no quesito cor e aparência.

A textura é um atributo de grande importância na aceitação dos produtos pelo consumidor (OLIVEIRA et al., 2004; BEZERRA, 2010). Neste estudo obtiveram-se médias entre 6,63 e 6,70 para o atributo textura, equivalentes a categoria “gostei regularmente” e “gostei ligeiramente”. Quanto ao atributo sabor, as amostras não diferiram estatisticamente entre si ao nível de significância de 5 % ( $p>0,05$ ), com médias entre 6,73 e 7,11 – equivalente à categoria “gostei regularmente”. Segundo Kader (2002), Matsuura et al., (2002), o sabor é o atributo mais importante e de maior ponderação na avaliação dos consumidores em relação a um produto. Pois o mesmo integra os sentidos olfativos e gustativos, além das sensações químicas, sendo a percepção do sabor ocorrido devida à presença de células receptoras que se encontram distribuídas sobre praticamente toda a mucosa bucal, principalmente na parte superior da língua, onde se encontra as papilas (TEIXEIRA et al., 1987). Outro atributo importante para aceitação do consumidor é a cor. A cor do alimento é a primeira impressão que o consumidor tem do mesmo, sendo a cor um dos aspectos fundamentais na qualidade e aceitação do produto, tendo influência na decisão de compra do consumidor (JESUS et al., 2005). O presente estudo não apresentou diferença significativa em nível de 5 % ( $p>0,05$ ) entre as amostras para esse atributo, sendo que houve uma variação entre 6,95 e 6,73 – equivalente às categorias “gostei regularmente” e “gostei ligeiramente”.

Para o atributo aparência os resultados obtidos foram entre 6,61 e 6,57 – equivalentes à categoria “gostei ligeiramente” – não apresentando diferença significativa em as duas amostras em nível de 5 %. Em um estudo da Viabilidade da utilização de cascas de manga para o consumo humano através da realização de desidratação osmótica encontrados por Souza Filho et al., (2012), identificou que na avaliação da aparência todas as amostras atingiram ótimos níveis de aceitação, onde a maior parte das respostas se concentraram entre os níveis da escala hedônica referentes a gostei muito. O maior percentual de respostas da amostra CDMG2 (Fervida na panela de Pressão) foi no nível 7 (gostei regularmente/moderadamente) e no nível 8 da escala (gostei muito). A amostra CDMG3 (Fervida na panela convencional 1x) obteve maior número de respostas no

nível 7 (gostei regularmente/moderadamente) e a amostra CDMG4 (Fervida na panela convencional 2x) respostas no nível 8 (gostei muito). Os resultados da análise de variância e teste de Tukey ( $p > 0,05$ ) para este estudo demonstraram que as médias de aceitação das amostras para o atributo aparência não diferiram significativamente ( $p > 0,05$ ).

O olfato também tem grande impacto sobre a atitude do consumidor, pois juntamente com o sabor interfere em relação ao alimento ser preferido ou não, aprovado, aceito ou rejeitado (DELWICHE, 2004). O atributo aroma obteve as menores médias em relação aos outros atributos, entre 6,21 e 6,24 – equivalente a categoria “gostei ligeiramente” – mas não se diferenciando significativamente entre as demais amostras e atributos.

A impressão global que também é denominada qualidade ou aceitação global é uma avaliação geral do produto, pela qual pode se notar que a amostra 852 (Desidratação em estufa) obteve valor superior a 109 (desidratação natural), mas segundo o teste não diferenciou estatisticamente entre si.

No estudo feito por Brandão et. al (2013) da Análise Físico-química, Microbiológica e Sensorial de Frutos de Manga Submetidos à Desidratação Osmótico-solar, as amostras eram diferenciadas pela quantidade de sólidos solúveis existentes nos produtos onde: T1 = xarope de 45 °Brix, TII = xarope de 55 °Brix, TIII = xarope de 65 °Brix. Neste estudo os atributos aroma, sabor, textura e aceitação global também não apresentaram diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) para os dois produtos de manga em função do tempo de estocagem. Entre os produtos desidratados de manga, não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) em relação aos atributos aroma, sabor, textura e aceitação global.

Estes resultados demonstram a validade do processo osmótico-solar e estabilidade durante a armazenagem, confirmando a redução da atividade de água combinada com o uso de conservantes e com a redução do pH para inibição da proliferação de micro-organismos.

Também no estudo feito por Calisto e Silva (2013), na avaliação físico-química e sensorial da manga *tommy Atkins* submetida à desidratação, onde foram avaliadas duas amostras de manga: uma com processo de desidratação osmótica como pré-tratamento e a outra por desidratação convencional, da qual foram avaliados os atributos de aparência geral, cor, sabor, aroma. As pesquisadoras, com a análise de variância (ANOVA), constataram que houve diferença significativa entre

as duas amostras ( $p < 0,05$ ), em todos os atributos avaliados como a aparência, cor, aroma, sabor e textura, onde a manga desidratada de forma convencional obteve notas maiores do que a manga com pré-tratamento osmótico, e conforme o questionário aplicado constatou-se a preferência da manga com pré-tratamento osmótico.

No Estudo das Características de processamento da manga (*mangifera indica*) variedade *Tommy Atkins* desidratada (PICOLOTTO MARTIM, 2006) onde os tratamentos seguiram os seguintes delineamentos: CTE – manga in natura; SAC – manga desidratada osmoticamente com sacarose; SOR - manga desidratada osmoticamente com sorbitol; STV - manga desidratada osmoticamente com estévia. Os tratamentos SAC, SOR e STV foram conduzidos à desidratação osmótica, por duas horas a 50°C em secador de leito fixo. A análise de variância dos dados dos atributos sensoriais das mangas mostrou que não houve diferença significativa ( $p = 0,4429$ ) entre as amostras para o atributo textura, nem para o sabor ácido ( $p=0,1764$ ). Houve diferença estatística para o atributo sabor doce ( $p=0,00002$ ), a manga CTE apresentou doçura significativamente menor do que as amostras desidratadas com pré-tratamento osmótico com sacarose e sorbitol. Já as amostras dos tratamentos SAC e SOR não diferiram significativamente entre si, mostrando que a percepção de doçura com estes diferentes solutos se mostrou igual, mesmo sabendo-se que a sacarose possui doçura maior do que a do sorbitol.

Em termos de valores absolutos, cabe ressaltar que a amostra nº 852 referente a desidratação em estufa convencional, alcançou melhores resultados para quase todos os quesitos (aroma, sabor, doçura, textura e impressão global), exceto para os atributos cor e aparência. Por outro lado, a amostra 109 referente à desidratação solar, com média de 6,21 para o atributo aroma, embora a nota inferior aos demais atributos, apresentou-se na categoria gostei ligeiramente, o que denota que houve uma aceitação satisfatória para esta característica. Para o quesito porque obteve média 6,95, embora uma média superior à amostra 852 com desidratação osmótica seguida por desidratação em estufa convencional, mas não diferenciou significativamente entre as duas amostras ( $p > 0,05$ ). De maneira geral, todas as formulações elaboradas apresentaram escores na faixa de aprovação, situadas entre “gostei regularmente” e “gostei ligeiramente”.

Observou-se que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as amostras, indicando que qualquer uma das amostras poderia ser escolhida.

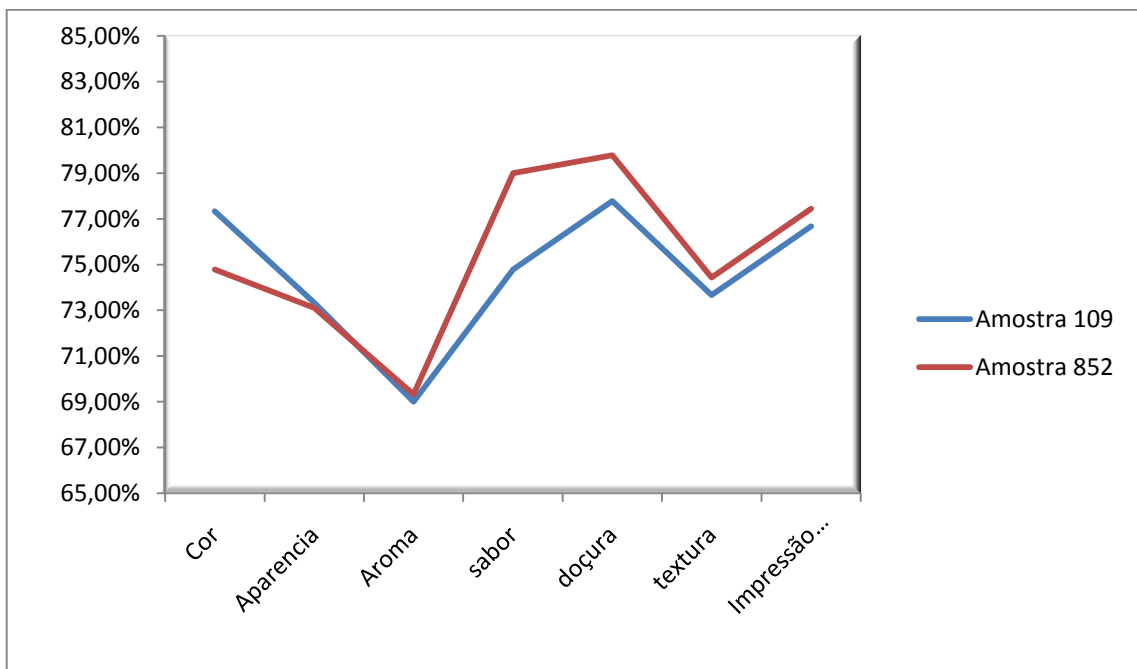
A partir dos dados obtidos, foi possível calcular o Índice de Aceitabilidade (IA) dos produtos por atributo, apresentado na Tabela 16 e na Figura 20. Importante para uma avaliação criteriosa da aceitabilidade e verificação da possibilidade de lançamento do produto no mercado consumidor.

De acordo com Teixeira et al. (1987) e Dutcosky (2007), para que um produto seja considerado aceito no mercado consumidor, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha Índice de Aceitabilidade de, no mínimo, 70 %.

**Tabela 16- Índice de Aceitabilidade por atributo para as formulações.**

Tratamento	Cor	Aparência	Aroma	Sabor	Doçura	Textura	Impressão global
Amostra 109	77,33%	73,33%	69%	74,78%	77,78%	73,67%	76,67%
Amostra 852	74,78%	73,11%	69,33%	79,00%	79,78%	74,44%	74,44%

A(%) = A x 100/B, onde A = nota média obtida para o produto, e B = nota máxima dada ao produto. O IA com boa repercussão têm sido considerado  $\geq 70\%$  (DUTCOSKY, 2007).



**Figura 20- Índice de aceitabilidade das amostras**

De acordo com os resultados apresentados todos os atributos foram bem aceitos pelos consumidores. Para o atributo sabor e cor todas as amostras foram

avaliadas com índice acima de 74,78%. Para o atributo Aparência todas as amostras foram satisfatoriamente aceitas denotando um Índice de Aceitabilidade superior a 73,11 %. Para o atributo Aroma, as amostras apontaram 69% de aceitabilidade, porém se aproximando do índice de 70%. No atributo textura todas as amostras ficaram acima deste índice de aceitabilidade. No atributo doçura obteve-se um percentual entre 77,78 e 80, tendo o maior índice comparado aos outros atributos. Para impressão global todas as amostras apresentaram um valor acima de 75%, o que denota uma satisfação dos consumidores em relação às características dos produtos elaborados.

A desidratação osmótica é uma técnica bastante útil na conservação de frutas e vegetais, submetendo o alimento sólido, inteiro ou em pedaços, a soluções aquosas (sais ou açúcares) com alta pressão osmótica, para que ocorra a remoção da água não ligada presente no alimento. As vantagens deste processo são alimentos com melhor textura, maior retenção de vitaminas, sabor mais intenso e maior estabilidade da cor (CORREIA, 2008).

Pois como se podem perceber as médias foram menores para a amostra que sofreu desidratação natural, mas não diferiram significativamente ao nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ). Ou seja, sua viabilidade de lançamento no mercado é possível, no entanto há uma necessidade de se incentivar através da educação nutricional (LINDEM, 2005), o consumo de frutas desidratadas como a manga, motivando-se os consumidores para o uso de alimentos saudáveis e melhor qualidade de vida.

Com a desidratação osmótica, além de agregar valor ao produto, destaca-se seu sabor e aroma e com a diminuição da atividade de água, um aumento da vida de prateleira e de sólidos solúveis (SOUZA NETO et al. , 2004).

## 5.10. ANÁLISE SENSORIAL SORVETE COM ADIÇÃO DA CASCA

Os resultados da avaliação sensorial estão apresentados na Tabela 17 e Figura 21.

Cor, sabor e textura são características sensoriais que estão entre os principais determinantes na aquisição de um produto, assim como aceitação e

preferência dos produtos alimentícios por diferentes faixas etárias, além de contribuírem para o monitoramento da qualidade dos mesmos (CUNHA et al., 2009).

A Tabela 14 vem a demonstrar os dados referentes à avaliação sensorial.

**Tabela 17- Escore médio e desvio padrão obtidos pelo Teste de escala Hedônica e o Índice de aceitabilidade**

Atributo	Amostra 510	Amostra 386	Amostra 147	Amostra 510	Amostra 386	Amostra 147
	Média ± Desvio padrão			Índice de Aceitabilidade (%)		
Cor	6,61 ± 1,51 <sup>a</sup>	6,58 ± 1,54 <sup>a</sup>	7,03 ± 1,52 <sup>a</sup>	73,44%	73,11%	78,11%
Aparência	6,76 ± 1,61 <sup>a</sup>	6,84 ± 1,48 <sup>a</sup>	7,42 ± 1,42 <sup>b</sup>	75,11%	76,00%	82,44%
Aroma de manga	6,56 ± 1,68 <sup>a</sup>	6,94 ± 1,62 <sup>ab</sup>	7,3 ± 1,45 <sup>b</sup>	72,88%	77,22%	81,11%
Sabor de manga	6,71 ± 1,88 <sup>a</sup>	7,29 ± 1,55 <sup>b</sup>	7,77 ± 1,25 <sup>c</sup>	74,55%	81,00%	86,33%
Doçura	7,13 ± 1,70 <sup>a</sup>	7,35 ± 1,50 <sup>ab</sup>	7,68 ± 1,44 <sup>b</sup>	79,22%	81,66%	85,33%
Consistência	7,40 ± 1,70 <sup>a</sup>	7,40 ± 1,59 <sup>ab</sup>	7,98 ± 1,30 <sup>b</sup>	82,22%	82,22%	88,66%
Impressão Global	6,85 ± 1,63 <sup>a</sup>	7,33 ± 1,24 <sup>b</sup>	7,86 ± 1,13 <sup>c</sup>	76,11%	81,44%	87,33%

<sup>abc</sup>Letras iguais na mesma coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Escala Hedônica: (9) gostei muitíssimo, (8) gostei muito, (7) gostei regularmente, (6) gostei ligeiramente, (5) indiferente, (4) desgostei ligeiramente, (3) desgostei regularmente, (2) desgostei muito, (1) desgostei muitíssimo. \*\* Amostras com índice de aceitação abaixo do indicado (70%); IA(%) = A x 100/B, onde A = nota média obtida para o produto, e B = nota máxima dada ao produto. O IA com boa repercussão têm sido considerado ≥70% (MONTEIRO, 1984; DUTCOSKY, 2007) Amostra 510 (3 % de farinha de manga), amostra 386 (2% de farinha de manga), amostra 147 ( 1% de farinha de manga).

Após a análise estatística dos dados, observa-se que não houve diferença significativa entre as formulações ao nível de 5% de significância ( $p < 0,05$ ) em relação ao atributo cor, os demais atributos obtiveram diferença em nível de 5%.

O quesito textura obteve os melhores resultados, apresentando em todos os tratamentos pontuação entre 7,4 e 7,98 – equivalente às categorias “gostei regularmente” e “gostei muito”. Observa-se que as amostras que continham menor percentual de farinha da casca da manga obtiveram nota melhor. A textura ou consistência, refletem também na aceitação ou não de um alimento in natura, ou, na preparação alimentícia por um determinado público, além de torná-los mais ou menos úteis em uma dada ocasião (CUNHA et al., 2009).

Em relação ao atributo doçura obteve a segunda melhor média entre os demais atributos, obtendo médias entre 7,13 a 7,68- equivalente às categorias “gostei regularmente” e “gostei muito”. Nota-se que as amostras 510 e 386 não diferiram estatisticamente entre si, mas Amostra 510 diferiu da Amostra 147 em nível

de 5% ( $p < 0,05$ ).

Observa-se que no atributo sabor houve diferença significativa em nível de 5% entre todas as amostras, obtendo médias entre 6,71 a 7,77- equivalente às categorias “gostei ligeiramente” e “gostei muito”.

Para os consumidores, a aparência pode exercer uma grande influência na hora da aquisição do produto, o que gera interferência sobre a qualidade do produto (BEZERRA, 2010).

Para o atributo Aparência as amostras 510 e 386 não diferiram estatisticamente entre si em nível de 5% de significância, mas diferiram da amostra 147, já esta obteve a melhor média para esse atributo com resultado igual 7,42. Em geral esse atributo obteve médias entre 6,76 a 7,42 - equivalente às categorias “gostei regularmente”, “gostei ligeiramente” e “gostei muito”.

O atributo Aroma obteve médias entre 6,56 a 7,30 - equivalente às categorias “gostei regularmente” e “gostei ligeiramente”. A amostra 386 não diferiu estatisticamente das amostras 510 e 147, mas essas amostras diferiram entre si em nível de 5% de significância.

A impressão global que também é denominada qualidade ou aceitação global é uma avaliação geral do produto, pela qual se pode notar que a Amostra nº 147 alcançou valor superior obtendo 7,86 de média. A Amostra 386 obteve a segunda melhor média com nota de 7,33 e a amostra 510 obteve média de 6,85. As amostras ficaram entre as médias 6,85 e 7,86, correspondendo às categorias “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, sendo que todas as amostras difeririam estatisticamente entre si em nível de 5% de significância.

Em um estudo na Avaliação Sensorial e Atividade Antioxidante de Sorvetes Elaborados com Polpa e Farinha de Casca de Uva da Variedade Niágara Rosada avaliou-se sensorialmente o desempenho da farinha da casca de uva Niágara Rosada (*Vitislabrusca L.*) e a utilização da polpa como aromatizantes naturais, assim como a atividade antioxidante de sorvetes com formulações com polpa (FCP – sem adição de farinha da casca), com farinha da casca 1 (FCC1 – 6%) e com farinha da casca 2 (FCC2 – 9%). Os testes de aceitação sensorial, que avaliaram os atributos sabor, textura e aceitação global foram conduzidos com 42 provadores não treinados, através de escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo que o teste de preferência foi aplicado na sequência. Os resultados indicaram boa aceitação dos produtos, acima de 70%, para todos os atributos, sabor, textura e



aceitação global, com exceção da formulação FCC2. A adição de 6% de farinha não influenciou significativamente nos atributos de sabor e textura (BROTTO et. al, 2012). O Índice de Aceitabilidade ou IA(%) =  $A \times 100/B$ , onde A = nota média obtida para o produto, e B = nota máxima dada ao produto. O IA com boa repercussão ou comportamento de consumo satisfatório, têm sido considerado  $\geq 70\%$  (MONTEIRO, 1984; DUTCOSKY, 2007)

Em termos de valores absolutos, cabe ressaltar que a amostra nº 147 alcançou melhores resultados para todos os atributos. Por outro lado a amostra que teve a pior nota foi amostra nº 510 obtendo diferença em nível de 5% de significância para todos os atributos exceto o atributo cor em relação à amostra 147. De maneira geral, todas as formulações de Sorvete com farinha de casca de manga elaboradas apresentaram escores na faixa de aprovação, situadas entre “gostei ligeiramente”, “gostei regularmente” e “gostei muito”.

A partir dos dados obtidos, foi possível calcular o Índice de Aceitabilidade (IA) dos produtos por atributo, apresentado na Tabela 14 e na Figura 21. Importante para uma avaliação criteriosa da aceitabilidade e verificação da possibilidade de lançamento do produto no mercado consumidor.

De acordo com Teixeira et al., (1987) e Dutcosky (2007), para que um produto seja considerado aceito no mercado consumidor, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha Índice de Aceitabilidade de, no mínimo, 70 %.

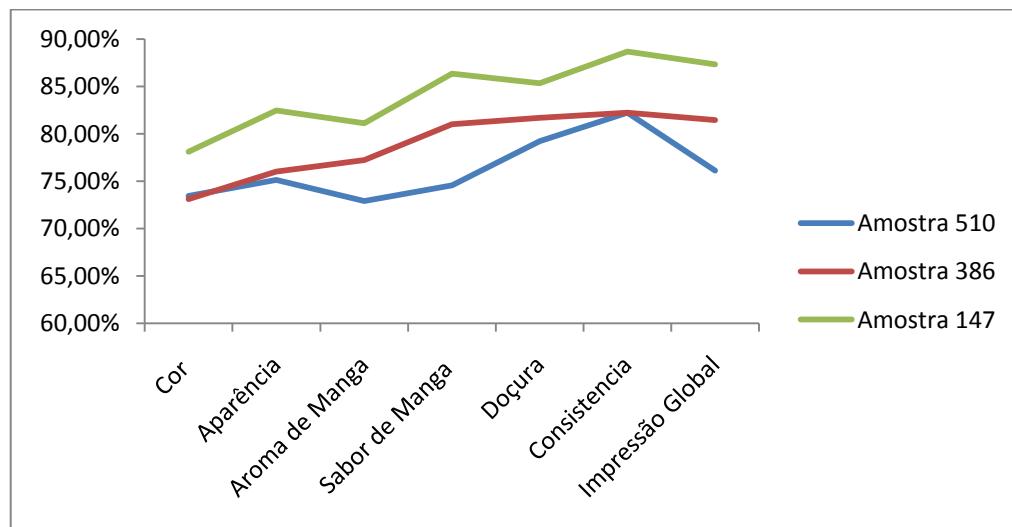


Figura 21- Índice de aceitabilidade do sorvete pelos julgadores

De acordo com os resultados apresentados todos os atributos foram aprovados. Para o atributo sabor todas as amostras foram aprovadas, com índice de aceitabilidade entre 74,55% e 86,33%. Para o atributo cor todas as amostras foram aprovadas tendo Índice de Aceitabilidade superior a 73,44 %. Para o atributo aparência todas as amostras foram aprovadas com índice superior a 75,11%. Para o atributo Aroma todas as amostras apresentaram IA entre 72,88 a 81,11%, observou-se na Figura 21 que a amostra 510 obteve o menor percentual de aceitação entre todos os atributos, porém acima de 70% de aceitabilidade. No atributo textura todas as amostras ficaram acima do índice, esse atributo obteve maior percentual comparado com todas as amostras e todos os atributos com índice de aceitabilidade entre 82,22 a 88,66%. Para impressão global todas as amostras foram aprovadas. No cômputo geral, a amostra 147 obteve maior percentual para todos os atributos ficando com índice de aceitabilidade entre 78,11 a 88,66%.

Em um estudo no Desenvolvimento de sorvete de chocolate utilizando-se fibra de casca de laranja como substituto de gordura foram elaboradas três formulações diferentes, sendo uma controle (C) com adição de gordura (5%) e duas com diferentes concentrações de fibra da casca da laranja (F1 e F2, com 0,74% e 1,10% de fibra, respectivamente). A aceitação sensorial dos sorvetes foi realizada por 50 provadores não treinados. Utilizou-se escala hedônica de nove pontos, com os pontos extremos 1 – “Desgostei MUITÍSSIMO” e 9 – “Gostei MUITÍSSIMO”. Foram avaliados os atributos cor, odor, sabor, sabor residual, textura e aceitação global. Verificou-se que, entre as características analisadas de cor, odor e textura, não houve diferenças significativas entre as três amostras de sorvetes, sendo que todas as amostras receberam notas acima de 7 - equivalentes a gostei moderadamente- para esses atributos. Entretanto, a amostra controle obteve as maiores médias para os atributos de sabor, sabor residual e aceitação global, diferindo significativamente dos demais sorvetes testados. Na aceitação global, apesar de ter havido diferenças significativas entre as amostras F1 e C e entre F2 e C, as médias obtidas para os sorvetes com substituição de gordura por fibra de laranja ficaram próximas da nota 7-equivalente a gostei moderadamente- demonstrando um percentual de aceitação de 78% (COMAS e BOFF et al., 2013).

Também foi conduzido com os provadores, um questionário sobre a intenção de compra dos mesmos para cada amostra. As médias obtidas foram abaixo do esperado comparando-se com as médias obtidas para cada atributo. Os resultados

obtidos foram os seguintes: A amostra 510 (3% de farinha da casca da manga) obteve média de 3,32, amostra 386 (2% de farinha da casca da manga) obteve média de 3,68 e amostra 147 (1% de farinha da casca da manga) obteve média de 4,3. Conforme os resultados obtidos no Teste de *Tukey* a amostra 147 também teve maior média para a Intenção de Compra dos provadores, mas quando comparado com escala hedônica obteve escore na faixa de “desgostei ligeiramente” e “desgostei regularmente”.

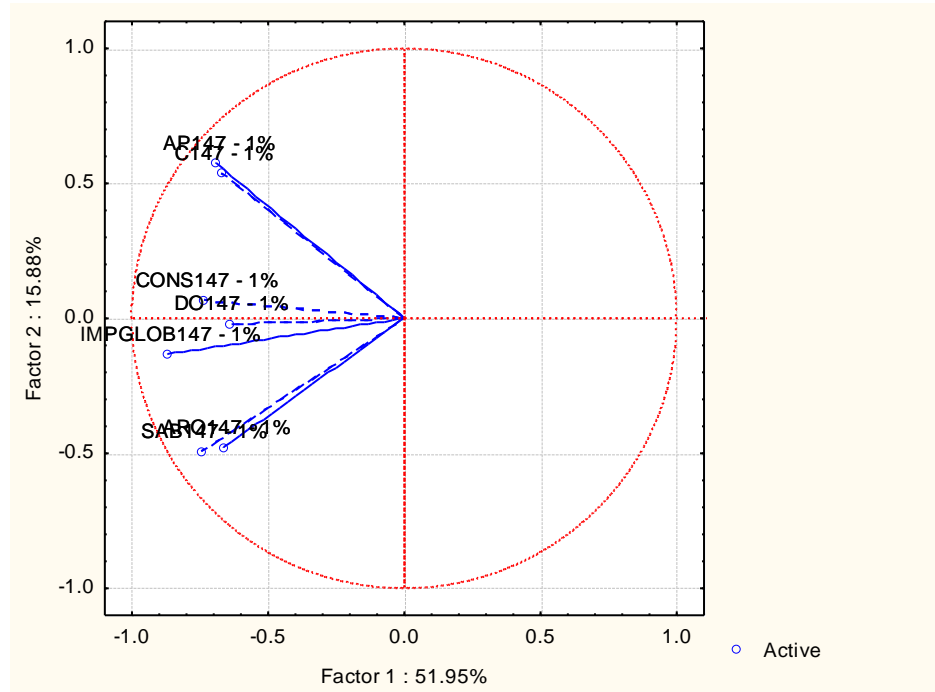
Acredita-se que os resultados insatisfatórios para sensoriais de produtos novos, já é esperado, pois a grande maioria da população não está habituada a consumir esses produtos, considerando-os de qualidade inferior quando comparados a produtos mais frequentemente consumidos.

Segundo, Kinouchi et al.,( 2002), a preferência de um alimento aumenta com a sua frequência de exposição. Quanto mais se experimenta um alimento novo, maior é a sua aceitação.

Com esse estudo conclui-se que o sorvete de farinha da casca da manga mostrou ser bem aceito pelos provadores, além de aproveitar de forma integral um alimento regional, sendo uma opção saborosa e com excelente valor nutricional.

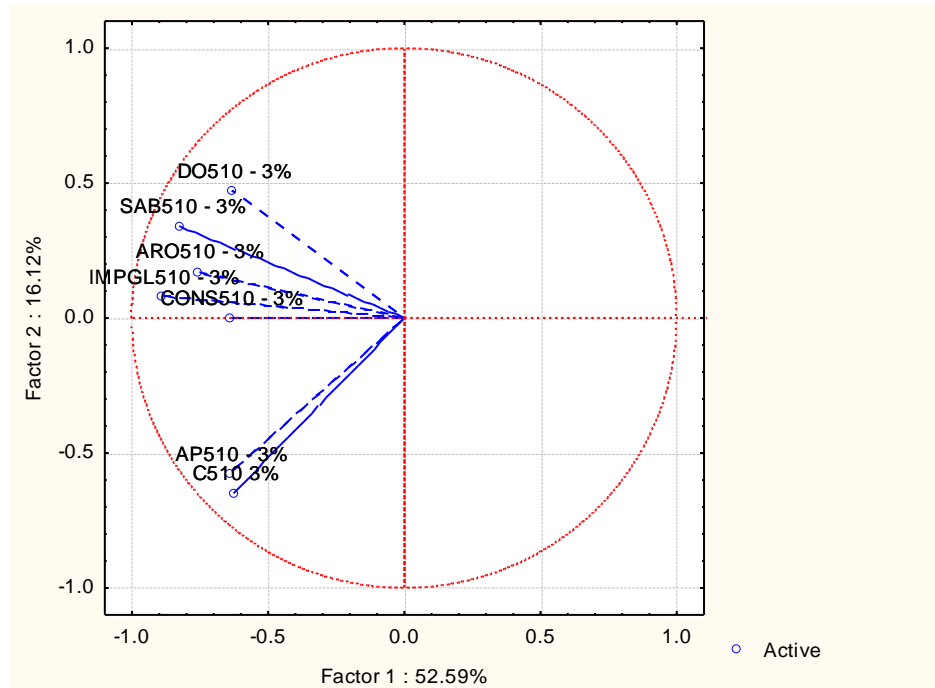
#### 5.11. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS DAS AMOSTRAS DE SORVETE

Submeteu-se os dados referentes à avaliação sensorial dos atributos de cor, aparência, aroma e sabor de manga, doçura, consistência e impressão global à Análise de Componentes Principais (ACP), que viabiliza um estudo global e indicam quais os descritores que mais caracterizam as amostras através das Figuras 22, 23 e 24.



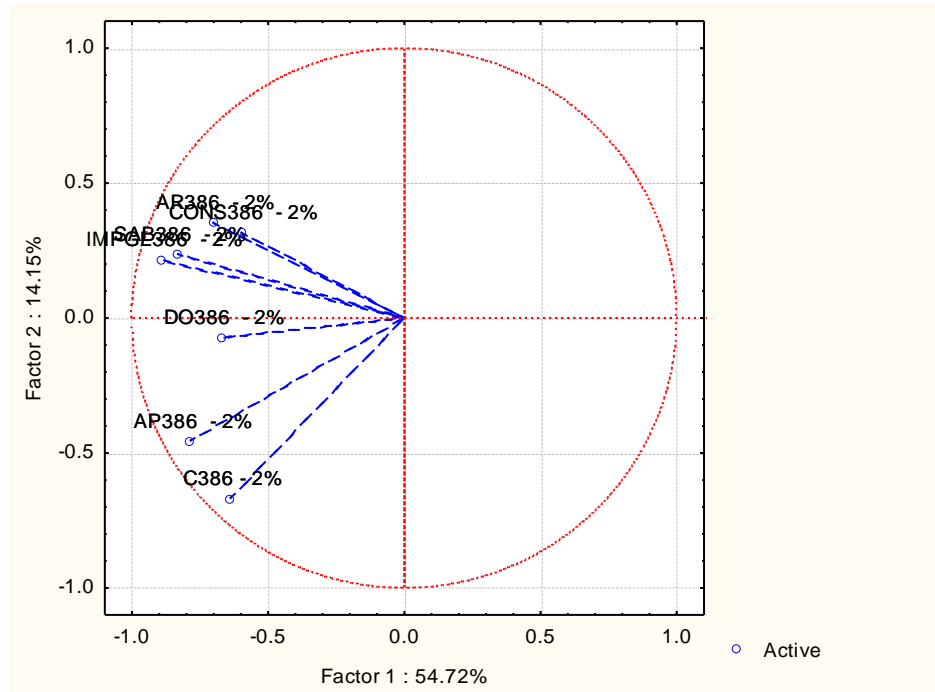
**Figura 22- Análise de Componentes Principais da amostra 147(1% de farinha da casca)**

A Figura 22 mostra que houve uma correlação positiva entre os descritores e o primeiro Componente Principal (CPI) explicou 51,95% da variação total que existe entre os atributos e os dois CPI e CII explicaram 67,83% da variabilidade entre as características. Observou-se que 51,95% da variabilidade entre os atributos, explicada pelo primeiro Componente Principal, foram devido aos descritores: aparência (AP), cor(C), consistência (CONS), doçura (DO), impressão global (IMPGLOB), apresentaram correlação  $>64,48$  com este componente. A variabilidade no segundo componente principal (15,88%), está associada ao aroma (ARO) e ao sabor (SAB) da amostra 147 de sorvete com 1% de farinha de casca de manga, cuja correlação deste descritor e o CII foi  $>.66,37\%$ .



**Figura 23- Análise de Componentes Principais da amostra 510 ( 3 % de farinha de casca de manga).**

A Figura 23 mostra que houve uma correlação positiva entre os descritores e o primeiro Componente Principal ( CPI) explicou 52,59% da variação total que existe entre os atributos e os dois CPI e CPII explicaram 64,71% da variabilidade entre as características. Observou-se que 52,59% da variabilidade entre os atributos, explicada pelo primeiro Componente Principal, foram devido aos descritores: consistência (CONS), doçura (DO), aroma (ARO), sabor (SAB), impressão global (IMPGL510), apresentaram correlação  $> 63,39\%$  com este componente. A variabilidade no segundo componente principal (16,12%), está associada à aparência (AP) e à cor ( C), ao da amostra 510 de sorvete com 3% de farinha de casca de manga, cuja correlação deste descritor e o CPII foi  $> 62,86\%$ .



**Figura 24- Análise de Componentes Principais da amostra 386 (2 % de farinha de casca de manga).**

A Figura 24 mostra que houve uma correlação positiva entre os descritores e o primeiro Componente Principal (CPI) explicou 54,72% da variação total que existe entre os atributos e os dois CPI e CPII explicaram 68,87% da variabilidade entre as características. Observou-se que 54,72% da variabilidade entre os atributos, explicada pelo primeiro Componente Principal, foram devido aos descritores: consistência (CONS), doçura (DO), aroma (ARO), sabor (SAB), impressão global (IMPGLOB), apresentaram correlação >60,14 % com este componente. A variabilidade no segundo componente principal (16,12%), está associada à aparência (AP) e à cor (C), ao da amostra 386 de sorvete com 2% de farinha de casca de manga, cuja correlação destes descritores e o CPII foi > 64,06 %.

## 6. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, foi possível concluir que o desenvolvimento dos produtos mostrou-se dentro da legislação para análises microbiológica.

Em termos de avaliação sensorial do produto manga passa, a amostra 852 referente à desidratação em estufa convencional, alcançou os melhores resultados na maioria dos atributos, exceto para o atributo cor e aparência. A amostra 109 referente à desidratação solar com média 6,21 para o atributo aroma apresentou aceitação satisfatória, com a categoria “gostei ligeiramente”. De maneira geral as duas formulações obtiveram aprovação, situadas entre “gostei regularmente” e “gostei ligeiramente”.

Como uma alternativa viável para o aproveitamento da casca como ingrediente do sorvete em função dos resultados obtidos nas análises físico-químicas pode ser confirmado que a farinha da casca da manga possui quantidades de fibras significativas (34,32g/100g), e o seu aproveitamento reduzira o desperdício de alimentos, bem como a redução de lixo orgânico, trazendo grandes benefícios no contexto ambiental, econômico e nutricional devido à ação fisiológica relacionada ao peristaltismo intestinal.

Este trabalho demonstrou que o sorvete elaborado com adição de 1% e 2% de farinha da casca da manga obteve uma boa aceitabilidade em relação aos atributos sensoriais avaliados, no entanto o sorvete com adição de 3% da farinha da casca apresentou uma avaliação abaixo das demais amostras devido ao maior percentual de farinha da casca adicionado, no entanto ainda assim os produtos demonstraram, que é possível utilizar matéria-prima como partes não convencionais de frutas (cascas) no desenvolvimento de novos produtos, disponibilizando-se uma opção de um alimento saudável. Enfatiza-se que a farinha da casca da manga é uma alternativa viável para o seu aproveitamento como ingrediente, em função dos resultados obtidos na avaliação sensorial quanto ao comportamento dos atributos, bem como o índice de aceitabilidade acima de 70%, o que vem a sugerir que este produto será bem aceito pelo mercado consumidor se houver um lançamento futuro deste alimento.

## 7. REFERÊNCIAS

ANVISA. **Alegações de propriedade funcional aprovadas**. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2009. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Alimentos+Com+Alegacoes+de+Propriedades+Funcionais+e+ou+de+Saude/Alegacoes+de+propriedade+funcional+Aprovadas>>. Acesso em: 15 maio. 2015.

BORGES, S. V.; BONILHA, C. C.; MANCINI, M. C. Sementes de jaca (*Artocarpus Integrifolia*) e de abóbora (*Curcubita Moshata*) desidratadas em diferentes temperaturas e utilizadas como ingredientes em biscoitos tipo *cookies*. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 3, p. 317-321, set. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005a. Seção 1, p.368-369.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar (declarações de propriedades nutricionais). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF.

BEZERRA, M. F. Caracterização físico- química, reológica e sensorial de **iogurte obtido pela mistura dos leites bubalino e caprino**. Rio Grande do Norte. 2010. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

BRANDÃO, Maria Cristina Cabral; MAIA, Geraldo Arraes; LIMA, Dorasilvia pontes; PARENTE, Expedito José de Sá; CAMPELLO, Claudio Cabral; NASSU, Renata Tiekko; FEITOSA, Terezinha; SOUSA, Paulo Henrique Machado de. **Análise Físico-química, Microbiológica e Sensorial de Frutos de Manga Submetidos à Desidratação Osmótico-solar**. 2003. Universidade Federal do Ceará – UFC. Disponível em: ><http://www.scielo.br/pdf/rbf/v25n1/a12v25n1>> Acesso em: 15 fev 2015.

Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária/MS. **RDC n. 272 de 22 de set 2005**. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2005.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 379 de 26 de Abril de 1999. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (Dispoa). **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003**, que aprova os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Disponível



em:<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851>> Acesso em: 20 de outubro de 2014.

BEZERRA, M. F. **Caracterização físico- química, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leites bubalino e caprino**. Rio Grande do Norte.2010. 116f.Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010

BROTTO, Gisele F.; LOPES, Maria J. R.; VIANA, Mariliza S.; GOMES, Miriam C. S.; SOUZA, Thaís D. C.; NESPOLES, Zeni E. M.; SILVA, André R. **Avaliação Sensorial e Atividade Antioxidante de Sorvetes Elaborados com Polpa e Farinha de Casca de Uva da Variedade Niágara Rosada**. 2012. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul- Unidade de Naviraí. Disponível em:>  
<http://www.uems.br/navirai/acad/JCN/2JCN/AR-GFB-2JCN.pdf>> Acesso em: 25 de maio de 2015

CALISTO, Sonia Maria Marques e SILVA, Deise Aparecida da. **Avaliação Físico-Química e Sensorial da Manga Tommy atkins Submetida à Desidratação**. 2013. UTFPR-Universidade Tecnológica federal do Paraná. Disponível em:>[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/784/1/LD\\_COALM\\_2012\\_2\\_07.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/784/1/LD_COALM_2012_2_07.pdf). > Acesso em: 15 fev 2015.

CLYDESDALE, F. M. **Color as a factor in food choice**. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., v.33, p.81-101, 1994.

COBUCCI, Rosário de Maria Arouche. **As características sensoriais importantes na aceitação de um alimento e sua percepção**. Universidade Católica de Goiás, Análise Sensorial, 2013

COMAS E BOFF, Camila; CRIZEL, Tainara de Moraes; ARAUJO, Rubilene Ramos de; RIOS, Alessandro de Oliveira; FLÔRES, Simone Hickmann. **Desenvolvimento de sorvete de chocolate utilizando fibra de casca de laranja como substituto de gordura**. Ciência Rural, Santa Maria, v.43, n.10, p.1892-1897, out, 2013.

COSTA, F. C.F; VASCONCELOS.G.A.F; CORSO.T.C.A. **Fatores associados ao consumo adequado de frutas e hortaliças em escolares de Santa Catarina, Florianópolis**. Pós graduação em Nutrição. Universidade Federal do Pará, Belém, Junho de 2012.

CUNHA, Chayze de Souza; CASTRO, Cinara Fonseca de; PIRES, Christiano Viera; PIRES, Ivy Scorzi Cazelli; HALBOTH, Nadia Verônica; MIRANDA, Lucilene Soares. **Influência da textura e do sabor na aceitação de cremes de aveia por indivíduos de diferentes faixas etárias**. Alim. Nutr., Araraquara, v.20, nº4, p. 573-580, out./dez. 2009

COSTA, João Gomes da; SANTOS, Carlos Antônio Fernandes. **Principais cultivares de manga para as condições do vale do São Francisco**. 2004. Disponível

em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/cultivares.htm#tommy>> Acesso em: 01 de março de 2015.

CUNHA, Chayze de Souza; CASTRO, Cinara Fonseca de; PIRES, Christiano Viera; PIRES, IvyScorziCazelli; HALBOTH, Nadia Verônica; MIRANDA, Lucilene Soares. **Influência da textura e do sabor na aceitação de cremes de aveia por indivíduos de diferentes faixas etárias.** AlimentosNutrição, Araraquara, v.20, nº4, p. 573-580, out./dez. 2009.

DELWICHE, J. **The impactof perceptual interactionsonperceivedflavor.**Food Qual. Prefer., v. 15, p. 137-146, 2004.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos.** 3ª ed. Curitiba: Champagnat, 2007. 123p.

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

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de alimentos.** 2ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 652p.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations.**Disponívelem: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 26 de maio de 2015.

FERRARI, Carlos kusano B. TORRES, Elizabeth. A. F. S. **Alimentos Funcionais: quando a boa nutrição melhora a nossa saúde.** Disponível em: > <http://www.ensp.unl.pt/dispositivos-de-apoio/cdi/cdi/sector-de-publicacoes/revista/2000-2008/pdfs/2-03-2002.pdf>.>. Acesso em 20 nov 2014.

FERNANDES, A. F. et al. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum* Lineu). **Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 56-65, dez. 2008.

FRANCO, Guilherme. **Tabela de Composição Química de Alimentos.** 9ªed.São Paulo: Editora Atheneu,2007. 8p.

GARMUS, T. T. et al. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 3, n. 2, p. 56-65, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 25-26.

ISHIMOTO, F. Y. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. var. flavicarpa Deg.) para produção de biscoitos. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 9, n. 2, p. 279-292, dez. 2007.

JESUS S. C.; MATSUURA, F. C. A.U.; FOLEGATTI, M. I.S.; CARDOSO, R. L. **Avaliação de banana-passa obtida de frutos de diferentes genótipos de bananeira.** Pesq.Agropec.Bras.,Brasília, v.40, n.6, p.573-579, jun. 2005.

KADER, A. **Potential for improving quality and extending postharvest life of stone fruits by genetic manipulation.** In: SEMINARIO INTERNACIONAL EN MEJORAMIENTO GENÉTICO DE FRUTALES DE CAROZO, 2., 2002, Santiago. Actualizaciones em mejoramiento genético y postcosecha y surelaciónconel mercado. Santiago: Universidad de Chile, 2002, p. 58-60.

KINOUCHI, F.L; CARDELLO, H.M.A.B; ROSSI, E.A; JÚNIOR, R.T. **Aceitação do “iogurte” de soja entre adolescentes.** Alimentos e Nutrição, São Paulo, 13: 131-142, 2002.

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; RIBEIRO, D.E.; **Qualidade sensorial de frutos de híbridos de bananeira cultivar Pacovan.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 24, n. 1, p. 263 – 266, 2002. MENDES, Bruna de Andrade Braga. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha das Cascas de abacaxi e de manga.** 2013. Disponível em:<  
[http://www.uesb.br/ppgengalimentos/dissertacoes/2013/Bruna\\_de\\_Andrade.pdf](http://www.uesb.br/ppgengalimentos/dissertacoes/2013/Bruna_de_Andrade.pdf)  
Acessado em:>26 maio 2015.

MACCARTHY, D. **Concentration and drying of foods.**London: ElsevierApplied Science, 1986.

MENDES, B.B. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha das cascas de abacaxi e de manga.** 2013. Dissertação de Pós Graduação (Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga Bahia, 2013.

MENDONÇA, Saraspathy Naidoo Terroso Gama de. **Nutrição.** Editora comercial Sobral Pinto-Curitiba- PR.p-98. 2010.

MOSQUIM, M. C. A. **Fabricando Sorvete com Qualidade.** Fontes Comunicação.118p., 1999.

MONTEIRO, A. B. **Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças.** 2009.Tese (Mestrado em Agronomia)- Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP, Botucatu, 2009.

NEUTZLING,B.M; ROMBALDI.J.A; AZEVEDO,R. M; HALLAL, C.P. **Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos de uma cidade no Sul do Brasil.** Caderno de saúde pública. Rio de Janeiro: 2009.

NETO, Manoel Alves de Souzaet al. **Cinética de desidratação osmótica de manga.** UEPG Ci. Exatas e da Terra, Ci. Agr. Eng. Ponta Grossa. p.37-44, Ponta Grossa, ago. 2004.

NETO, Manoel Alves de Souza et al. **Manga e Melão Desidratados** – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 34 p.; 16 x 22 cm. - (Agroindústria Familiar).

OLIVEIRA, A. P. V; FRASSON, K.; ALMEIDA, T. C. A.; BENASSI, M.T. **Aceitação de sobremesas lácteas dietéticas e formuladas com açúcar: teste afetivo e mapa de preferência interno.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 24(4): 627-633, out.-dez. 2004.

OLIVEIRA, Maricê Nogueira. SIVIERI, Kátia. ALEGRO, João Henrique Alarcon. SAAD, Susana Marta Isay. **Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos.** SCIELO. 2002. Disponível em: ><http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v38n1a02.pdf>.>. Acesso em: 20 nov 2014.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos:** Componentes dos alimentos e processos. Porto Alegre: Artmed, v. 1, 2005. 294p.

**ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE.** Índice de massa corporea. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr44/en/>. Acessado em: 26 de Março 2014.

PINTO, Alberto Carlos de Queiroz. **A produção, o consumo e a qualidade da manga no Brasil.** SCIELO. 2002. Disponível em: >[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452002000300001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452002000300001).>. Acesso em 20 nov 2014.

PICOLOTTO MARTIM, Nelisa Sita Pires. **Estudo Das Características de processamento da manga (*mangifera indica* L.) variedade Tommy atkins desidratada.** 2006. UTFPR- Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em :>[http://www.researchgate.net/publication/26977362\\_Estudo\\_das\\_caracteristicas\\_de\\_processamento\\_da\\_manga\\_\(Mangifera\\_indica\\_L.\)\\_variedade\\_Tommy\\_Atkins\\_desidr atada\\_](http://www.researchgate.net/publication/26977362_Estudo_das_caracteristicas_de_processamento_da_manga_(Mangifera_indica_L.)_variedade_Tommy_Atkins_desidr_atada_)> Acesso em 18 fev 2015.

PEREIRA, Ana Carolina da Silva. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante total de frutas tropicais e cítricas produzidas no Ceará.** 2009. Dissertação. (Curso de Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2009.

SÁ, Neide Gaudencide. **Nutrição e Dietética.** 7ed. São Paulo: Editora Nobel, 1990, 33p.

SILVA, Deise Aparecida. CALISTO, Sonia Maria Marques. **Avaliação sensorial da manga tommy Atkins submetida á desidratação.** 2013. Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Londrina, 2013.

SANTOS, C. N. P. **Elaboração de um estruturado de polpa de manga (*Mangifera indica* L. cv Tommy Atkins) parcialmente desidratada por osmose.** 2003. 79 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

SANTOS, Dayane Angélica Machado dos. **Formulação de biscoito tipo cookie a partir da substituição Percentual de farinha de trigo por farinha de casca de Abóbora (*curcubita maxima*) e albedo de maracujá amarelo (*passiflora edulis flavicarpa*)**. 2013. Disponível em:< file:///D:/Downloads/Dissertacao%20Dayane%20Angelica%20Machado%20dos%20Santos%20-%20PPGAN%20(3).pdf: > Acessado em 25 maio 2015.

SANTOS, Valéria da Silva. **Ação Metabólica das Fibras na Colesterolemia**. 2009. Disponível em:<<https://quimicadealimentos.files.wordpress.com/2009/08/acao-metabolica-das-fibras-na-colesterolemia.pdf>> Acesso em 01 de junho de 2015.

SOUZA Filho, Afonso Alves de; SILVA, Elisandra Nunes da; SILVA, Francisco Macêdo Moraes da; OLIVEIRA, Roberta Kelvia Lopes de; BARROSO, Rita Maria de Brito; MORAI, Ana Cristina da Silva. **Viabilidade da utilização de cascas de manga para o consumo humano através da realização de desidratação osmótica**. 2012. IFTO. Disponível em:<<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3450/3073>> Acesso em 18 fev 2015.

SOARES, P.L; JOSÉ, S. R. A. **Compostos bioativos em polpas de mangas “rosa” e espada submetidas ao branqueamento e congelamento**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia: 2013.

**Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.**- 4. ed. rev. e ampl.. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.

TEDJO, W.; TAIWO, K. A.; ESHTIAGHI, M. N.; KNORR, D. **Comparison of pretreatment methods on water and solid diffusion kinetics of osmotically dehydrated mangos**. Journal of Food Engineering, Essex, n. 53, p. 133-142, 2002.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis – SC: ed da UFSC, 1987. 180p.

ZIGLIO, B. R. et al. Elaboração de pães com adição de farinha de sabugo de milho. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 9, n. 1, p. 115-128, jun. 2007.

## APÉNDICE

**APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE MERCADO**

Nome: \_\_\_\_\_

1. Peso: \_\_\_\_\_

2. Altura: \_\_\_\_\_

3. Sexo: ( ) F ( ) M

4. Faixa etária:

( ) Até 25 anos;

( ) De 25 a 35 anos;

( ) De 36 a 45 anos;

( ) Acima de 45 anos.

5. Você costuma comprar um produto pelo (a):

( ) Embalagem;

( ) Preço;

( ) Benefícios à saúde.

( ) Sabor

( ) Outros:

6. Você consome frutas:

( ) uma vez por dia

( ) duas vezes por dia

( ) três vezes por dia

( ) quatro vezes por dia

( ) uma vez por semana

( ) de vez em quando

( ) não consumo

( ) Sem resposta

7. Você acredita que as frutas:

- ) são saudáveis para o organismo
- ) fazem bem para o intestino
- ) têm vitaminas e minerais
- ) não fazem falta para o organismo
- ) Não consumo
- ) Sem resposta

8. Você costuma consumir sorvete:

- ) Sim, todos os dias;
  - ) Sim, semanalmente;
  - ) Sim, mensalmente;
  - ) Sim, anualmente;
  - ) Não consumo
- Se não, porque \_\_\_\_\_

9. Você costuma consumir sorvete de frutas:

- ) Sim
  - ) Não
- Se sim, qual sabor? \_\_\_\_\_

10. Você consome manga?

- ) Sim    ) Não    ) Sem resposta
- Se não, por que?

\_\_\_\_\_

11. Você já misturou leite com manga?

- ) Sim    ) Não    ) Sem resposta
- Se respondeu Não, por que?
- ) acredito que faça mal
  - ) não tive a oportunidade



não sabia que podia misturar

Sem resposta

12. Você acredita que a manga seja uma fruta saudável?

Sim  Não  Sem resposta

13. Você costuma consumir frutas passa ou desidratadas?

Sim  Não  Sem resposta

14. Você costuma reaproveitar cascas de frutas ?

Sim  Não  Sem resposta

15. Você acredita que haja minerais e vitaminas nas cascas de frutas?

Sim  Não  Sem resposta

16. Você consumiria um sorvete com farinha de casca de manga?

Sim  Não  Sem resposta

-Se não, Por que?

---

17. Se o sorvete com farinha de manga desidratada estivesse disponível hoje qual seria a probabilidade de você comprar o mesmo?

Média

Grande

Somente para provar