



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

FACULDADE DE AGRICULTURA

ENGENHARIA AGRÍCOLA

AVALIAÇÃO DO EFEITO DA PECTINA NO SUMO DE MELANCIA (*Citrullus lanatus*)

Monografia apresentada e defendida como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em
Engenharia Agrícola

Autor: Fernando Felisberto Chissano

Tutor: Eng.º Rafael Francisco Nanelo

Lionde, Novembro de 2021



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia científica sobre: **Avaliação do efeito da pectina no sumo de melancia**, apresentada ao curso de Engenharia Agrícola, na Faculdade de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para a obtenção do grau de licenciatura em Engenharia Agrícola.

Monografia científica defendida no dia 05 de Novembro de 2021.

Supervisor:

(Eng.º. Rafael Francisco Nanelo)

Avaliador (1):

(dr. Eleutério José Gomes Mapsanganhe)

Avaliador (2):

(Eng.º. Aurélio Salvador Macaringue)

Lionde, Novembro de 2021

ÍNDICE

Conteúdos	Pág.
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	vii
DECLARAÇÃO	viii
DEDICATÓRIA	ix
AGRADECIMENTOS	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objectivos	2
1.1.1. Geral.....	2
1.1.2. Específicos.....	2
1.2. Problema e Justificação.....	2
1.3. Hipóteses.....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. Origem da Melancia.....	4
2.2. Importância sócio-econômico da melancia a nível mundial.....	4
2.3. Produção a nível Mundial	4
2.4. Colheita.....	5
2.5. Pós-colheita.....	5
2.6.2. Respiração.....	6
2.6.3. Riscos de perdas Pós-colheitas da Melancia	6
2.6.4. Conservação pós-colheita.....	7
2.7. Factores que influenciam a qualidade pós-colheita do fruto	7
2.8. Acondicionamento	8
2.9. Composição química.....	8
2.10. Derivados de melancia.....	9
2.11. Atributos da qualidade dos sumos	9
2.12. Factores relevantes na qualidade dos sumos.....	10
2.13. Análise sensorial	10
2.13.1. Testes Afectivos.....	10
2.13.1.1. Teste de Preferência.....	11
2.13.1.2. Teste de Aceitação	11

2.14. Unidade experimental	12
3. MATÉRIAS E MÉTODOS.....	13
3.1. Localização geográfica da área de estudo.....	13
3.2. Obtenção das amostras.....	14
3.3. Produção do sumo de melancia.....	14
3.3.1. Fluxograma de produção do sumo de melancia	15
3.3.1.1. Seleção da melancia.....	15
3.3.1.2. Higienização da melancia	15
3.3.1.3. Corte e despoldamento da melancia	16
3.3.1.4. Retirada de sementes na polpa de melancia.....	16
3.3.1.5. Trituração da melancia.....	16
3.3.1.6. Filtração do sumo de melancia	16
3.3.1.7. Extração da pectina	16
3.3.1.8. Mistura do sumo com pectina	16
3.3.1.10. Conservação do sumo	17
3.4. Preparação das amostras	17
3.5. Análises físico-químicas	17
3.5.1. Determinação do pH	17
3.5.2. Determinação da acidez titulável	17
3.5.3. Teor de Sólidos Solúveis (°Brix).....	18
3.6. Avaliação sensorial	18
3.7. Análise de dados	19
3.8. Layout do experimento	19
4. RESULTADOS E DISCUÇÃO.....	20
4.1. Análises físico-químicas	20
4.1.1. Potencial de Hidrogénio (pH).....	20
4.1.2. Acidez titulável.....	21
4.1.3. Teor de sólidos solúveis	22
4.2. Análise sensorial	23
4.2.1. Sabor, Aroma e Cor.....	24
4.2.2. Aparência.....	25
4.2.3. Consistência.....	25
4.3. Avaliação global	26
4.4. Teste de intenção de compra.....	27

4.5. Índice de aceitação	28
5. CONCLUSÃO.....	30
6. RECOMENDAÇÕES	31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
8. APÊNDICES.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação botânica da melancia.	4
Tabela 2: Condições de armazenamento de frutos de melancia (sob baixa temperatura).	8
Tabela 3: Composição nutritiva da melancia em 100g de polpa.	8
Tabela 4: Materiais, equipamentos e reagentes usados no experimento.	14
Tabela 5: Formulações para obtenção do sumo de melancia.....	14
Tabela 6: Constituição físico-química do sumo de melancia acrescido de pectina.	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do distrito de Chókwè.	13
Figura 2: Fluxograma de etapas de produção de sumo de melancia.	15
Figura 3: Delineamento experimental do sumo de melancia.	19
Figura 4: Análise sensorial do sumo de melancia produzido em diferentes concentrações de 0%, 5%, 15% e 30%) de pectina.	23
Figura 5: Avaliação global do sumo de melancia nas concentrações de (0%, 5%, 15% e 30%) de pectina.	26
Figura 6: Teste de intenção de compra do sumo de melancia incorporado por (0%, 5%, 15% e 30%) de concentrações de pectina.	27
Figura 7: Índice de aceitabilidade do sumo de melancia.	28

ÍNDICE DE APÊNDICES

Apêndice 1: Ficha de avaliação sensorial.	37
Apêndice 2: Corte e despulpamento da melancia.	38
Apêndice 3: Amostras de sumo de melancia produzido nas concentrações de (0%, 5%, 15% e 30%)	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ISPG	Instituto Superior Politécnico de Gaza
FAO	Organização das Nações Unidas para alimentação e Agricultura
CEAGESP	Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	Instituto de Economia Agrícola
PAM	Produção Agrícola Municipal
CEASA's	Centrais de Abastecimento
PET	Garrafas de Politereftalato de Etileno
IA	Índice Aceitabilidade
NaOH	Hidróxido de Sódio



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e da orientação do meu tutor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, aos 19 de Novembro 2021

Fernando Felisberto Chissano

(Fernando Felisberto Chissano)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Felisberto Chissamo e Celeste Monjane,
Ao Reginaldo Nhantumbo,
Ao Elias Macuacua e Alves Cumbe.

“O Senhor está perto”.
(Filipenses 4:6)

DEDICO!

AGRADECIMENTOS

O presente estudo foi possível graças à cooperação de algumas individualidades que do fundo do meu coração gostaria de expressar o meu imenso agradecimento.

Especialmente ao Rafael Francisco Nanelo meu tutor pela paciência e compreensão com as minhas dificuldades, contribuições, ensinamento e orientação académica durante a fase de elaboração deste trabalho até ao seu término, de modo que o privilégio de me tornar Engenheiro fosse uma realidade alcançável.

Ao Dr. Cesar Zadora do Instituto Superior Politécnico de Gaza, pelo incentivo de modo que eu continuasse com a minha trajetória académica e atingisse o grau académico.

Ao Abel Massingue Jr., Hilton Matsinhe, Blaunde. Chitaunga, Vagner, Didoca, Simone, Jerfery Uqueio, Cumbe, Dercia Madime pelo amor, companheirismo e compreensão. Vocês são a razão do meu esforço e que vão dando alguma esperança na minha vida e sem margem de dúvidas constituíram a razão de toda esta batalha.

Aos meus pais, que me ensinaram a ler e escrever com apenas 7 anos de idade e esse esforço incondicional.

A todos vocês que de forma indirecta sintam que fizeram parte desta jornada e que não constam nesta lista. A quem desde já peço as minhas sinceras desculpas.

As minhas palavras de gratidão aos técnicos do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique-Boane (s.r., Bernardo e dr, loria), aos revendedores que prestaram todo o seu apoio para que este trabalho fosse realizado com êxito.

“O meu muito obrigado”

RESUMO

Sumo de melancia é um líquido extraído de fruta de melancia, que pode ser obtido através do despolpamento do fruto com posterior filtração acrescido e, ou não de aditivos alimentares. O presente estudo teve como perspectiva avaliar o efeito da pectina no sumo de melancia, mediante as formulações quantitativas em função da adição da pectina (T1 adição de 100% polpa ao sumo padrão de melancia, T2 adição de 5% de pectina a 95% da polpa do sumo de melancia, T3 adição de 15% de pectina a 85% da polpa do sumo de melancia e T4 adição de 30% de pectina a 70% da polpa do sumo de melancia). Foi avaliada a qualidade do sumo acrescido de pectina, buscando conhecer (i) a constituição físico-química, com a determinação dos parâmetros pH através do método que envolve procedimentos electrométricos, acidez titulável através do método titulométrico com NaOH, 0,1N e teor de sólidos solúveis através do índice de refração em refratômetro e (ii) análise sensorial através dos métodos afectivos com base nos testes de aceitação e de preferência. Os parâmetros físico-químicos evidenciaram que o pH variou de 4,13 a 4,59, acidez titulável em torno de 1,18 a 1,36% e teor de sólidos solúveis na faixa de 0,23 a 1,23%. Os dados da qualidade organoléptica, foram avaliados usando o pacote estatístico Minitab versão 18 e a constituição físico-química foi analisada por emprego de análise de regressão em esquema DCC com quatro (4) tratamentos e repetições triplicatas. Sensorialmente, o sumo com 30% de pectina, obteve melhor aparência, consistência e sabor, e o teste de intenção de compra mostrou que 33,33% dos provadores revelaram que “comprariam”, e foi a formulação que atingiu o índice de aceitação sensorial com 73,23%. Conclui-se que a incorporação parcial da pectina apresenta viabilidade na tecnologia de produção de sumos.

Palavras-chave: Sumo de melancia (*Citrullus lanatus*), análises físico-químicas e análise sensorial.

ABSTRACT

Watermelon juice is a liquid extracted from watermelon fruit, which can be added by pulping the fruit with subsequent filtration added and, or not, food additives. The present study aimed to evaluate the effect of pectin in watermelon juice, through quantitative formulations as a function of the addition of pectin (T1 addition of 100% pulp to standard watermelon juice, T2 addition of 5% pectin to 95% of the watermelon juice pulp, T3 addition of 15% pectin to 85% of the watermelon juice pulp and T4 addition of 30% pectin to 70% of the watermelon juice pulp). The quality of the juice plus pectin was evaluated, seeking to know (i) a physical-chemical constitution, with the determination of pH parameters through the method that involves electrometric procedures, titratable acidity through the titrametric method with NaOH, 0.1N and content of soluble solids through refractive index in refractometer and (ii) sensory analysis through affective methods based on acceptance and preference tests. The physicochemical parameters show that the pH ranged from 4.13 to 4.59, titratable acidity around 1.18 to 1.36% and soluble solids content in the range of 0.23 to 1.23%. Organoleptic quality data were taken using the Minitab version 18 statistical package and a physical-chemical constitution was analyzed by employing regression analysis in a DCC scheme with four (4) treatments and triplicate repetitions. Sensorially, the juice with 30% pectin, obtained better obtainment, consistency and flavor, and the purchase intention test showed that 33.33% of the tasters revealed that they would “buy” 73.27 %. It is concluded that a partial incorporation of pectin is viable in juice production technology.

Keywords: Watermelon juice (*Citrullus lanatus*), physical-chemical analysis and sensory analysis.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da melancia é produzida em todo território nacional por apresentar várias utilidades como, consumida crua, em forma de sobremesa refrescante, o sumo das sementes é considerado vermífugo e diurético, possui algumas propriedades medicinais. De importante valor nutritivo, o consumo de melancia não é maior devido ao grande tamanho dos frutos e a dificuldade no descascamento, tornando seu preparo muito trabalhoso (Miguel *et al.*, 2007).

A melancia encontra-se entre as frutas que apresentam altos teores de água e que produzem grande quantidade de resíduos como, cascas, entrecasca e sementes. Deve-se ressaltar a necessidade de seu processamento como forma de aproveitamento de resíduos e diminuição do desperdício devido sua alta perecibilidade (Santana & Oliveira, 2005).

O consumo de sumos de frutas e produtos derivados tem aumentado nos últimos anos, devido à alta demanda de produtos naturais. No caso de sumo de melancia, o aumento de sua diversificação tem sido atribuído às suas características físicas, sensoriais e nutricionais (Filgueira *et al.*, 2008),

A utilização de tecnologias que mantenham as características sensoriais mais próximas possíveis do sumo *in natura* é necessária. No caso de sumo de melancia a preservação da cor e do teor de licopeno são essenciais para uma boa aceitabilidade pelos consumidores (Silva *et al.*, 1997).

A pectina é uma das biomacromoléculas mais complexas da natureza e pode ser composta por sete diferentes polissacarídeos Jacob, (2009). Segundo Mohnen (2008) as pectinas pertencem a uma família de polissacarídeos ricos em ácido galacturônico, incluindo homogalacturonanas (HG), ramnogalacturonanas I (RGI), ramnogalacturonanas II (RGII) e xilogalacturonanas.

A pectina extraída da maçã é a mais complexa macromolécula natural, contendo nela cerca de 500g e resíduos de ácido galacturônico. Este polímero pertence ao grupo das fibras dietéticas, e é amplamente utilizado como gelificante e estabilizante na indústria de alimentos. O principal processo industrial para obtenção de pectina está baseado na solubilização da protopectina do bagaço de maçã e casca de frutos cítricos, realizada em condições levemente ácidas sob aquecimento (Maria *et al.*, 2010).

O presente trabalho teve como perspectiva avaliar o efeito da pectina no sumo de melancia com ênfase a minimizar as perdas pós-colheita da melancia *in natura* variedade *crimson sweet*.

1.1. Objectivos

1.1.1. Geral

- ✚ Avaliar o efeito da pectina na qualidade do sumo de melancia (*Citrullus lanatus*).

1.1.2. Específicos

- ✚ Analisar as propriedades físico-químicas (pH, teor de sólidos solúveis (°Brix) e acidez titulável) em função da adição pectina;
- ✚ Avaliar a análise sensorial do sumo de melancia.

1.2. Problema e Justificação

Segundo Haminiuk (2005), a pectina é usada amplamente como agente gelificante e para aumento de viscosidade, pode ser hidrocolóide de escolha em doces e geleias, preparações de frutas para iogurtes, bebidas e sumos de frutas. A adição deste elemento na produção de sumos, proporciona benefícios na melhoria das características organolépticas do produto final, aroma, aparência, consistência, cor e o sabor (Huber & Embuscado, 2009).

Dentre varios estudos realizados Canteri (2012), constatou que o rendimento da pectina extraída da casca de maçã apresenta um valor abaixo das fontes de resíduos de sumos frutas ao testar o efeito da pectina da casca de Maçã, com vista à caracterização de novas fontes e aproveitamento de resíduos gerados pelo processamento de frutas e (Mariza *et al.*, 2008) ao avaliar o efeito da pectina como ingrediente funcional no sumo misto de cenoura e laranja, conclui-se que a pectina vem demonstrando ter efeito hipocolesterolêmico em ampla variedade de experimentos com animais e humanos.

Nos mercados do centro da cidade de Chókwe, destaca- a comercialização da melancia *in natura*, verificando-se a senescência dos frutos com ênfase as condições de transporte inadequado, armazenamento e acondicionamento pós-colheita favorecendo a produção de etileno que leva a perdas nas características organolépticas do fruto, o que por ventura ocasiona a rejeição perante aos consumidores. Deste modo, surge a necessidade de produzir o sumo de melancia por forma a encontrar a formulação ideal na perspectiva de diversificação de alimentos após os procedimentos pós-colheita.

1.3. Hipóteses

Estão ilustradas abaixo as hipóteses do estudo, sendo H_0 (hipótese nula) e H_a (hipótese alternativa):

H_0 : O uso da pectina no sumo de melancia não tem efeitos significativos na qualidade do sumo;

H_a : O uso da pectina no sumo de melancia tem efeitos significativos na qualidade do sumo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Origem da Melancia

O gênero *Citrullus spp.* inclui a espécie *Citrullus lanatus* conhecida comumente como melancia, que é uma planta herbácea de ciclo vegetativo anual. Pertencente à família das cucurbitáceas, é originária da África equatorial. A forma do fruto pode ser redonda, oblonga ou alongada, podendo atingir 60 cm de comprimento (Almeida *et al.*, 2007). Na tabela 1, está apresentada a classificação botânica da melancia.

Tabela 1: Classificação botânica da melancia.

Classificação botânica da melancia	
Família	<i>Cucurbitaceae</i>
Sub-família	<i>Cucurbitoideae</i>
Tribo	<i>Benincaseae</i>
Sub-tribo	<i>Benincasinae</i>
Género	<i>Citrullus</i>
Espécie	<i>Citrullus lanatus</i>
Variedade	<i>C. lanatus</i>

Fonte: Almeida, (2003).

2.2. Importância sócio-econômico da melancia a nível mundial

Em Moçambique ainda há em falta, literaturas que relatam a situação actual da importância sócio-econômica da melancia. O Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, relata que, a província de Gaza, concretamente na zona norte (distritos de Chigubo e Chicualacuala), a melancia tem apresentado uma grande importância sócio-econômica para os agregados familiares quanto ao consumo e a comercialização da mesma em alguns cantos ou mercados do país resultando como fonte de rendimentos para os produtores de pequena escala (MASAM, 2009).

2.3. Produção a nível Mundial

De acordo com os dados consultados aos agricultores nos meados de Dezembro de 2020 em Moçambique, em particular na zona centro província de Tete, Manica e norte província de Niassa destaca-se em quantidades baixas a produção de melancia variedade *Crimson Sweet*. Na província de Gaza, concretamente nos distritos de Chicualacuala, Chigubo destaca-se a variedade de melancia *Crimson Sweet e Charleston Gray* (Produtores, 2020).

A produção mundial ultrapassou 100 milhões de toneladas no ano de 2010; a Ásia contribuiu com 83,1 % desta quantidade e a China destacou-se como o maior produtor mundial (FAO, 2010). A melancia é cultivada praticamente em todos os estados e segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foram produzidas 2.198.624 toneladas da fruta em 2011. Rio Grande do Sul foi o maior estado produtor e Santa Catarina produziu, nesse mesmo ano, cerca de 40 mil toneladas (IBGE, 2011).

Actualmente, o mercado mundial possui no total 48 variedades consideráveis de variedades da melancia tais como (congo, crimson sweet, sugar baby, super baby, negrita F1, barbete F1, entre outras) que são classificadas de acordo com sua forma, coloração interna e externa, peso e tolerância às doenças (MAPA, 2007).

2.4. Colheita

De acordo com Almedia (2003), a melancia é um fruto não climactérico que deve ser colhido maduro pois a sua qualidade não melhora após a colheita. Os principais indicadores de colheita são o tamanho e cor do fruto, a cor da zona que está em contacto com o solo que muda de branco para amarelo quando o fruto atinge a maturidade comercial, a gavinha mais próxima do fruto murcha (mas nem sempre é bom indicador), a ressonância do fruto ao impacto deve ser grave e muda. Um som agudo e metálico indica que o fruto está imaturo. Para uma boa determinação da data de colheita deve-se efectuar uma amostragem de frutos, corta-los e examinar a cor da polpa e o sabor ou teor em sólidos solúveis. Para uma boa qualidade os frutos devem possuir um teor em sólidos solúveis na altura da colheita superior a 10%. A colheita manual inicia-se 75 a 110 dias após a sementeira.

2.5. Pós-colheita

As melancias são muito sensíveis a danos pelo frio. A temperatura mínima de segurança é de cerca de 5°C, mas durante curtos períodos de tempo. A melancia não deve ser armazenada a menos de 10°C. Os sintomas de danos pelo frio são manchas castanhas na casca, odor desagradável, perda de cor vermelha da polpa e incidência de doenças. Este fruto possui uma reduzida taxa de produção de etileno (Almeida *et al.*, 2003).

2.6. Aspectos Fisiológicos

2.6.1. Maturação

A melancia atinge o seu ponto de maturidade entre os 28 a 45 dias após a fecundação das flores hermafroditas dependendo da variedade e das condições climáticas. Mas, uma vez que, durante o ciclo de produção da cultura, a influência de diversos factores como (temperatura, foto-período, humidade relativa do ar e ventos) que afectam o ponto de maturidade da melancia, recomenda-se fazer uma correcta identificação do ponto de maturação da melancia, pois se for colhida antes de completar o amadurecimento na planta, não haverá o desenvolvimento do sabor característico do fruto maduro (Amedia *et al.*, 2003).

2.6.2. Respiração

Os frutos são transportados para um local com sombra, seco e ventilado. Nestas condições eles podem ser armazenados por um período de duas a três semanas, dependendo dos cuidados tomados na colheita, da temperatura e da humidade. Durante a colheita e o transporte, os frutos devem ser manuseados com cuidado, a fim de evitar qualquer tipo de ferimento (Costa & Leite, 2007).

O transporte para o mercado normalmente é feito com caminhões. Recomenda-se colocar cobertura seca no fundo e nas laterais da carroça, assim como entre as camadas de frutos, a fim de protegê-los de choques. Para evitar que os frutos de baixo se amassem, deve-se empilhar no máximo três camadas de frutos grandes ou cinco de frutos pequenos (Costa *et al.*, 2007).

2.6.3. Riscos de perdas Pós-colheitas da Melancia

As perdas Pós-colheitas da melancia são muito altas e estes podem ser provocadas por danos físicos, a utilização de embalagem inadequada, o transporte e a comercialização a granel. As más condições das estradas, a não utilização da refrigeração, toque excessivo por parte dos consumidores e exposição inadequada do fruto (Embapra, 2010).

De acordo com Embapra (2010) a qualidade do frutos podem ser influenciadas também pelos seguintes factores:

- Genéticos;
- Climatéricos;
- Concentração de nutrientes;
- Quantidade de Fruto por planta e a posição do fruto na planta.

2.6.4. Conservação pós-colheita

Segundo Alam *et al.* (2013), o armazenamento em baixas temperaturas pode elevar a validade do fruto, porém pode acarretar diversas injúrias, além de perdas nutricionais e funcionais, principalmente do ácido ascórbico. O uso de tecnologias adequadas na pós-colheita durante o manuseio, processamento, armazenamento e transporte da melancia é fundamental. O incremento da vida útil deve ser necessariamente acompanhado de redução nas perdas pós-colheita e de preservação da qualidade inicial do produto. Os cuidados na pós-colheita devem ser tais que permitam preservar a qualidade da melancia por maior tempo.

A vida útil muito curta da melancia é um factor de importância comercial, sendo necessária uma rápida distribuição do fruto na pós-colheita. Uma vez que as etapas de transporte, armazenamento e distribuição são realizadas sob temperatura ambiente, essa rapidez torna-se essencial para a redução do desperdício e a garantia da oferta de frutos com qualidade ao consumidor final (Araújo *et al.*, 2000). Outros factores importantes para a comercialização dos frutos estão relacionados com a percepção de qualidade pelos consumidores, dentre as características mais apreciadas pelo mercado consumidor interno estão a cor da polpa, presença ou ausência de semente, teor de sólidos solúveis identificado como doçura e o tamanho dos frutos, sendo os médios e grandes considerados os de melhor qualidade na hora da escolha (Carlos *et al.*, 2002; Ramos *et al.*, 2009).

2.7. Factores que influenciam a qualidade pós-colheita do fruto

De acordo com EMBRAPA (2010), a qualidade dos frutos, bem como sua resistência ao transporte e ao armazenamento dependem de como e quando é feita a colheita pelos produtores. O período entre a fecundação da flor e o ponto de colheita é de aproximadamente 40 dias para as cultivares mais precoces e de 45 dias, para as mais tardias. Em algumas regiões do Nordeste Brasil, esse período pode ser encurtado para 35 dias.

As causas do desperdício, conforme referenciado por Paulo (2019), dão-se desde as perdas pós-colheita, até o comportamento da sociedade devido à falta de planejamento de suas compras, o excesso de compras, a escolha pelo padrão estético de alimentos, levando ao descarte de produtos perfeitamente comestíveis pelos distribuidores.

2.8. Acondicionamento

A temperatura mínima e ideal de segurança é de cerca de 5°C, mas durante curtos períodos de tempo após a colheita, os frutos são transportados imediatamente para um local à sombra, seco e ventilado (EMBRAPA, 2010). Nestas condições eles podem ser armazenados por um período de duas a três semanas, dependendo dos cuidados tomados na colheita, da temperatura e da humidade tal como mostra a tabela 2.

Tabela 2: Condições de armazenamento de frutos de melancia (sob baixa temperatura).

Métodos de arrefecimento rápido	Ar forçado
Temperatura (°C)	10-15
Armazenamento	2-3 semanas
Susceptível a danos do frio	Sim
Temperatura crítica	10

Fonte: Almeida *et al.*, (2010).

2.9. Composição química

Está apresentado na tabela 3 abaixo a constituição química da melancia (*in natura*).

Tabela 3: Composição nutritiva da melancia em 100g de polpa.

Constituição	Composição
Água	92,6%
Proteínas	0,5%
Óleos	0,2%
Carboidratos	6,4g
Fibras	0,3g
Cálcio	7,0mg
Fosforo	10,0mg
Ferro	0,5mg
Sódio	1,0mg
Potássio	100,0mg
Vitamina A	500UI
Riboflavina	0,03mg
Tiamina	0,03mg
Niacina	0,2mg
Ácido ascórbico	26,0cal
Energia	7,0mg

Fonte: Andrade-júnior *et al.*, (2007).

2.10. Derivados de melancia

Segundo Dias *et al.* (2006), a melancia apresenta agradáveis características sensoriais de aroma, cor, sabor e refrescância. A polpa e a casca são utilizadas para a produção de farinhas, produtos desidratados, doces, geleias, bolos, biscoitos e sumos de frutas (Santana & Oliveira, 2005).

O consumo de sumos de frutas e produtos derivados tem aumentado nos últimos anos, devido à alta demanda de produtos naturais. No caso do sumo de melancia, o aumento de sua densidade tem sido atribuído às suas características físicas, sensoriais e nutricionais (Aguiló-Aguayo; Soliva-Fortuny; Martín-Belloso, 2010).

No entanto, durante a produção desse sumo, apenas 54% da melancia fresca é transformada em sumo, sendo que os outros 46 %, que são constituídos principalmente por albedo (25%), são considerados resíduos. Os resíduos de frutas e hortaliças, que são geralmente desprezados pela indústria, podem ser utilizados como fontes alternativas de nutrientes, com o objectivo de aumentar o valor nutritivo da dieta, pois constituem fontes promissoras de compostos funcionais (Pereira *et al.*, 2003; Henningsson *et al.*, 2004). Além disso, a utilização total das frutas pode levar a diminuição de perdas na indústria, aumentando a rentabilidade dos produtos em causa (Ayala-Zavala *et al.*, 2011).

Em relação à casca, tem-se o conhecimento de uma aplicação proibida a doces e pickles. Quanto ao seu enfoque nutricional, os estudos estão concentrados nos índices de minerais e de fibras no mesocarpo, parte branca do fruto de melancia (Almeida, 2003).

Os frutos da melancia são utilizados tanto na alimentação humana, assim como animal. Em algumas regiões extraem um óleo de boa qualidade. Além de tudo, a semente na forma descascada, também apresenta actividade vermífuga. A casca do fruto pode ser utilizada na fabricação de doce, bem como na alimentação de alguns animais, tais como patos, galinhas e porcos (Almeida, 2003).

2.11. Atributos da qualidade dos sumos

Os parâmetros que caracterizam a qualidade dos sumos podem ser: sensoriais, físico-químicos ou microbiológicos. Também a embalagem e as condições de armazenamento têm uma grande influência na qualidade dos sumos (Dias, 2011).

2.12. Factores relevantes na qualidade dos sumos

A cor dos alimentos afecta a nossa percepção de qualidade assim, a cor dos sumos é um atributo importante na preferência dos consumidores e tem sido utilizada como parâmetro da qualidade nas indústrias alimentares (Cortés *et al.*, 2008).

Estudos revelam que os consumidores relacionam a cor dos sumos em geral com a percepção do sabor, doçura e outras características em relação à qualidade desses produtos, e é também indicador da transformação natural do alimento fresco (maturação) ou alterações que ocorrem durante o seu processamento ou armazenamento (Cortés *et al.*, 2008; Polydera *et al.*, 2003; Esteve *et al.*, 2005).

Quanto às restantes características sensoriais como o sabor, a textura e o aroma, os consumidores procuram sumos de elevada qualidade e que se assemelhem ao sumo mais possível dos frutos fresco (Cortés *et al.*, 2008).

2.13. Análise sensorial

A análise sensorial é a ciência que está relacionada com a avaliação dos atributos organoléticos de um produto, mediante os sentidos. É realizada através das respostas transmitidas por avaliadores às sensações originadas por reações fisiológicas, que resultam de estímulos, dando origem à interpretação das características intrínsecas dos produtos avaliados (Ribeiro *et al.*, 2011).

Análise sensorial é uma metodologia destinada a avaliar a aceitação de produtos no mercado, pesquisando os gostos e preferências dos consumidores. Com base nos resultados dessa análise, é possível medir, avaliar e interpretar a percepção sensorial em relação aos produtos analisados (SBRT, 2010). Essa metodologia actualmente tem recebido um grande impulso, no sentido de encontrar maior aplicação no sector produtivo devido a utilização cada vez maior dessa ciência, observa-se o aumento da utilização da análise sensorial relacionada a investigação de alimentos.

2.13.1. Testes Afectivos

Os testes afectivos são orientados aos consumidores podendo ser quantitativos e qualitativos. Os quantitativos são aqueles testes que avaliam a resposta de um grande número de consumidores podendo variar de 50 a 400 provadores, considerando suas preferências, gostos e opiniões sem terem sido treinadas, ou seja, o próprio consumidor indica directamente sua satisfação, preferência ou aceitação de um produto (Adolfo Lutz, 2008).

O teste afectivo, que é uma ferramenta importante pois acessa directamente a opinião do consumidor já estabelecido, ou o futuro, sobre características específicas do produto e opiniões sobre o mesmo. Por esse motivo, o teste afectivo é chamado de teste do consumidor. Os testes afectivos ou hedónicos (do grego *hedonikos*, relativo ao prazer) dividem-se em dois grandes grupos, os testes de aceitação e os testes de preferência (Renata, 2007).

2.13.1.1. Teste de Preferência

De acordo com Alvelos (2002), os testes de preferência são usados quando se pretende determinar qual o produto preferido dos consumidores. A preferência pode ser medida directamente pela comparação de dois ou mais produtos entre si, determinando-se qual dos produtos foi o preferido. No caso de se pretender avaliar vários produtos podem ser usados múltiplos testes de comparação por pares, ou o método de ordenação das amostras, no qual os provadores ordenam as amostras pela sua preferência.

Segundo Teixeira (2009), a preferência é uma apreciação pessoal, geralmente influenciada pela cultura, princípios religiosos, grupos raciais, vivência familiar, posição social, entre outros, além da qualidade do alimento. São necessárias equipas grandes para se obter uma diferença estatisticamente significativa nos resultados, que representem exactamente a população à qual o produto se destina.

2.13.1.2. Teste de Aceitação

A aceitação de um produto varia com os padrões de vida e base cultural e demonstra a reacção do consumidor diante de vários aspectos como, por exemplo, o preço, e não somente se o juiz agradou ou não do produto (Teixeira *et al.*, 2009).

De acordo com Alvelos (2002), os testes de aceitação determinam o grau de aceitação de um produto pelos seus consumidores, sendo para tal usada uma escala hedónica onde os consumidores exprimem o que sentem relativamente ao produto. Os parâmetros focados no teste de aceitação foram o odor e o sabor dos respectivos produtos, tendo-se para tal usado uma escala hedónica graduada de 1 a 9, em que 1 significa desgosto extremamente e 9 significa “gosto extremamente. Os testes de aceitação pretendem determinar o grau de aceitação de um produto pelos seus consumidores, sendo para tal usada uma escala hedónica onde os consumidores exprimem o que sentem relativamente ao produto.

2.14. Unidade experimental

Uma unidade experimental é a unidade do material que recebe a aplicação de um tratamento, geralmente determinada pela própria natureza do material experimental, constituindo a menor subdivisão do material experimental a qual é aplicado o tratamento. Uma unidade experimental pode ser uma parcela (Rolde *et al.*, 2012).

De acordo com Viçosa (2010), é a menor unidade de um experimento na qual é aplicado um tratamento, em experimentos de campo as unidades experimentais são denominadas parcelas. Uma Unidade Experimental é a unidade do material, que recebe a aplicação de um tratamento. As parcelas irão depender no número de tratamentos e o número de repetições dos tratamentos.

Uma unidade experimental ou uma parcela experimental é a unidade do material que recebe a aplicação de um tratamento, geralmente determinada pela própria natureza do material experimental, constituindo a menor subdivisão do material experimental a qual é aplicado o tratamento. Uma unidade experimental pode ser uma parcela de campo, um vaso ou um conjunto deles, uma planta, 10 plantas, metade de uma folha (João & Ana , 2012).

3. MATÉRIAS E MÉTODOS

3.1. Localização geográfica da área de estudo

O distrito de Chókwè (Figura 1), situa-se a Sul da província de Gaza, no curso médio do rio Limpopo, tendo como limites a Norte o rio Limpopo que o separa dos distritos de Massingir, Mabalane e Guija, a Sul o distrito de Bilene e o rio Mazimuchope por distrito de Bilene, Chibuto e Xai-Xai, a Este confina com os distritos de Bilene e Chibuto e a Oeste com os distritos de Magude e de Massingir. A superfície do distrito é de 2.450 km² e a sua população está estimada em 197 mil habitantes à data de 1/7/2012. Com uma densidade populacional aproximada de 80,3 hab/km², prevê-se que o distrito em 2020 venha a atingir os 223 mil habitantes (INE, 2006).

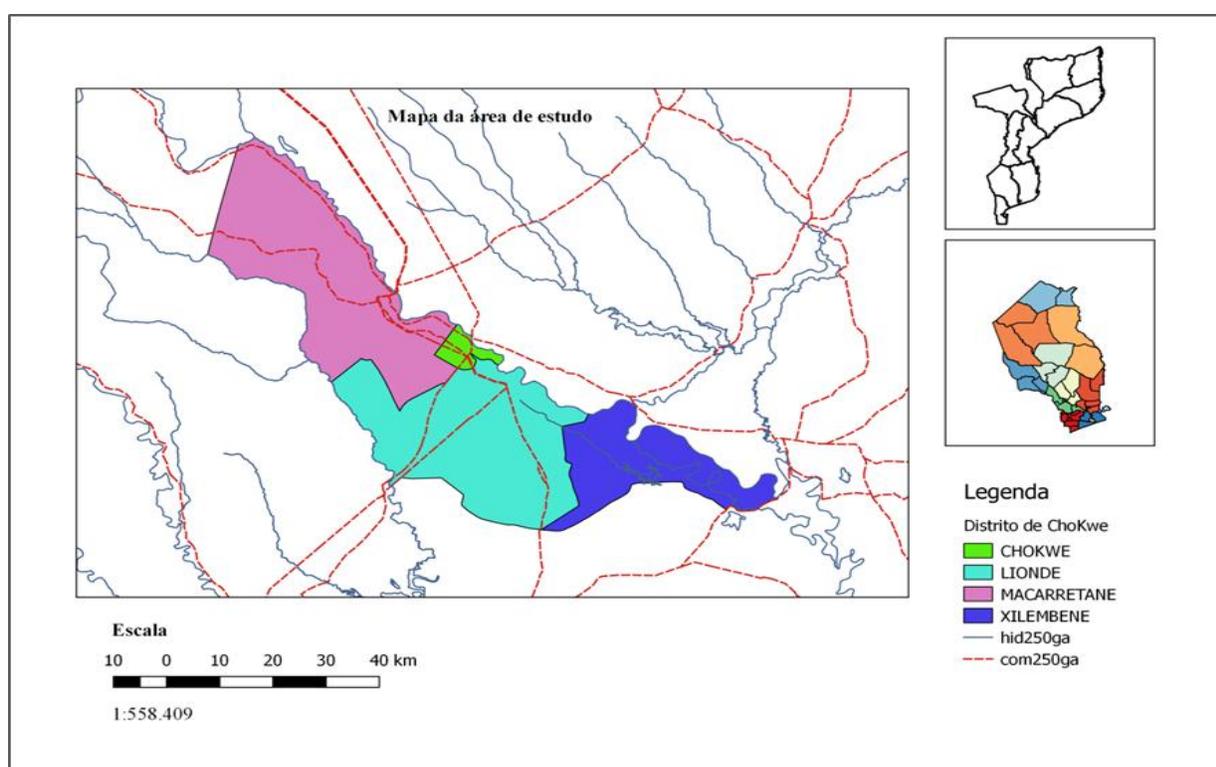


Figura 1: Mapa do distrito de Chókwè.

Fonte: (Autor).

Estão apresentados na tabela 4 os materiais, equipamentos e reagentes empregues na elaboração do presente experimento.

Tabela 4: Materiais, equipamentos e reagentes usados no experimento.

Materiais, Equipamentos e Reagentes	
Matéria-prima	Equipamentos:
Melancia	Bureta
Maçã	pHmetro
Utensílios:	Refratômetro
Garrafas PET de 1,5L	Fogão elétrico
Filtros	Triturador de vegetais
Toalha de cozinha, cor branca	Materiais:
Faca	Água destilada
Bandejas de aço inoxidável	Béquer
Bacias de aço Inoxidável	Erlenmeyer
Copos polietileno	Hipoclorito de sódio
Panela de 16L	Reagentes:
Garrafas de vidro de 10L	Solução de hidróxido de sódio (NaOH) e Fenolftaleína

Fonte: (Autor).

3.2. Obtenção das amostras

21 amostras de melancia cujo o peso variava de 5-8kg, acondicionadas em sacos plásticos, aleatoriamente adquiridas junto de pequenos revendedores localizados entre o entroncamento e do mercado senta baixo da cidade de Chókwè, mediante ao custo unitário de 50MT por fruto, foram levadas ao Laboratório de Agro-Processamento do Instituto Superior Politécnico de Gaza para o efeito da produção do sumo de melancia, análises físico-químicas e qualidade sensorial.

3.3. Produção do sumo de melancia

A baixo está apresentada a tabela 5 que ilustra as formulações usadas para a produção do sumo de melancia, mediante uma formulação de 100% de polpa para amostra padrão e formulações padronizadas em 5%, 15% e 30% de pectina, respectivamente.

Tabela 5: Formulações para obtenção do sumo de melancia.

Ingredientes (%)	Padrão	5 % pectina	15% pectina	30% pectina
Polpa de melancia	100	95	85	70
Pectina	-	5	15	30
Água	2ml	2ml	2ml	2ml

Fonte: (Autor).

3.3.1. Fluxograma de produção do sumo de melancia

A produção do sumo de melancia, consistiu em várias etapas desde a aquisição da matéria-prima até ao acondicionamento, conforme ilustra a figura 2.

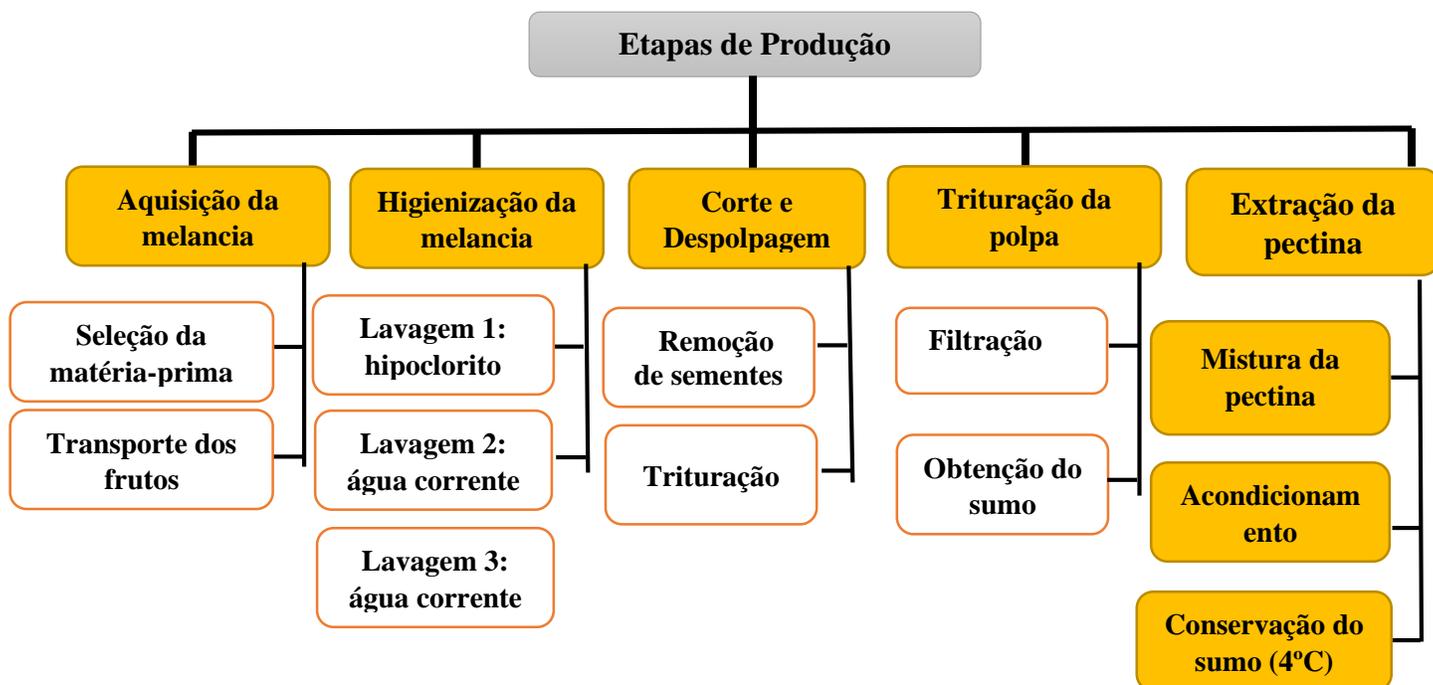


Figura 2: Fluxograma de etapas de produção de sumo de melancia.

Fonte: (Autor).

3.3.1.1. Seleção da melancia

Esta etapa, consistiu na seleção da matéria-prima correlacionando com a qualidade organoléptica durante a aquisição, por emprego do método sistemático com ênfase à seleção de frutos que não apresentassem danos físicos ou defeitos por doenças e, ou contaminação, padronizando-os por tamanho, e foram alocados em local fresco.

3.3.1.2. Higienização da melancia

A higienização foi efectuada em bacias de aço inoxidável, imergindo as melancias em água clorada (hipoclorito) obtido mediante a preparação de uma concentração de 1,25mL em 5 litros de água corrente durante 10 minutos para limpeza e desinfecção da melancia, eliminando possíveis contaminantes aderidos nos frutos e em seguida foi efectuada a segunda e terceira lavagem com água corrente.

3.3.1.3. Corte e despulpamento da melancia

A etapa do corte foi efectuada manualmente com auxílio de faca, flexionando horizontalmente ao meio dividindo a melancia em duas (2) partes com ênfase a facultar o processo de despulpamento, Em seguida efetuou a repartição em fatias e foram colocadas em bandejas de aço inoxidável.

3.3.1.4. Retirada de sementes na polpa de melancia

Esta etapa foi efectuada mediante a uma faca, onde as sementes contidas na polpa da melancia fatiada foram retirada, e deixadas prontas para a etapa subsequente.

3.3.1.5. Trituração da melancia

A trituração da polpa de melancia foi efectuada através de uma triturada de vegetais que consistiu na moagem da polpa de melancia. Em um intervalo de tempo de aproximadamente 5 minutos, sendo este, o tempo ideal para garantir em condições homogêneas do sumo obtido.

3.3.1.6. Filtração do sumo de melancia

A filtração do sumo de melancia, foi efetuada com auxílio de um filtro minimizando maior permeabilidade de resíduos e garantir que o sumo esteja purificado e livre de partículas solidas.

3.3.1.7. Extração da pectina

A etapa da extração da pectina foi efectuada através da cocção da maçã usando uma panela, com posterior adição de 1.5L de água durante intervalo de 1h e 20minutos, sendo este, o tempo ideal para garantir que a maçã solte toda a sua pectina e garantir que a pectina extraída em estado líquido estivesse em condições homogêneas, minimizando a produção de resíduos.

3.3.1.8. Mistura do sumo com pectina

A adição da pectina foi efectuada de acordo com o as formulações apresentadas no ponto 3.4 na tabela 4 para homogeneização e garantir uniformidade na distribuição da pectina com ênfase a gelificar e promover maior consistência do sumo.

3.3.1.9. Embalagem do sumo

A embalagem do sumo produzido a base de melancia, consistiu no acondicionamento do mesmo, em 12 garrafas de politereftalato de etileno (*PET*) de 1,5L. Colocando quantidade de 300mL da sumo por garrafa, inibindo sua exposição a interferentes extrínsecos e de eventuais contaminações biológicas.

3.3.1.10. Conservação do sumo

Acondicionado o sumo, foi conservado a uma temperatura de refrigeração de 4°C perspectivando a preservação da qualidade organoléptica do produto, por um período de 24 horas de modo a inibir alterações organolépticas do sumo e, ou proliferação de microrganismos deteriorantes e/ou patogénicos.

3.4. Preparação das amostras

A preparação das amostras prosseguiu com a homogeneização das mesmas, com posterior distribuição em erlenmeyers de 250mL prontas a usar.

3.5. Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram efectuadas no laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos do Instituto Superior Politécnico de Gaza, em triplicas, nos seguintes parâmetros: pH, acidez titulável e sólidos solúveis seguindo os procedimentos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz.

3.5.1. Determinação do pH

A determinação pH potencial foi realizada em triplicata por emprego de procedimento electrométrico por meio de potenciométrico possibilitando uma determinação directa do pH através do pHmetro modelo HANNA (HI 2214 pH/ *ORP Meter*), onde 50mL da amostra foram pipetados para um Erlenmeyer de 250mL, efetuando-se a titulação potenciométrica, mergulhando o eléctrodo do pHmetro no sumo de melancia e realizar a leitura do valor pH.

3.5.2. Determinação da acidez titulável

A determinação da acidez titulável foi realizada em triplicata empregando o método titulométrico, 5mL da amostra foram pipetados para Erlenmeyer de 250mL, adicionando-se posteriormente 50mL de água destilada com auxílio de uma proveta graduada de 100mL, em seguida foram homogeneizados, adicionando 3 gotas da solução de fenolftaleína, titulando com a solução de hidróxido de sódio (NaOH a 0,1N) em uma bureta de 25mL homogeneizando constantemente até que a solução mudasse de cor de vinho para coloração rósea. A equação 1 foi usada para a determinação do percentual do índice de acidez.

$$\frac{v * f * n * 100}{P} = (\%) \text{Acidez titulável} \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

v - volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação;

f - fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1N;

P- volume pipetado da amostra;

N- Normalidade da solução de hidróxido de sódio.

3.5.3. Teor de Sólidos Solúveis (°Brix)

A determinação dos sólidos solúveis foi realizada por refratometria por leitura direta da medida dos °Brix, em refratômetro digital (*Refractive index* 1330 -14098), com escala variando de 0 a 45 °Brix.

3.6. Avaliação sensorial

A análise sensorial prosseguiu através do emprego do método afectivo com auxílio do teste de aceitação e preferência, mediante uma escala hedônica de 9 pontos ancorada com termos verbais nos extremos “desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9)”. Cinquenta três (53) provadores não treinados foram selecionados aleatoriamente no Instituto Superior Politécnico de Gaza, com ênfase a avaliar a aceitação do sumo de melancia acrescido de pectina quanto aos atributos sabor, aroma, cor, aparência e consistência, colocando em evidência eventuais preferências entre as amostras produzidas. O teste foi conduzido em regime laboral em cabines individuais, com a luz do dia, à temperatura ambiente, em uma sala isenta de odores e ruído. Os provadores foram informados para provar uma amostra em cada vez e solicitados a beber água nos intervalos entre uma amostra e outra para que não ocorresse interferência na amostra seguinte, e que preenchessem a ficha de avaliação Sensorial.

A determinação do Índice de Aceitabilidade (IA) foi estabelecida considerando-se a nota máxima alcançada, pelo produto analisado como 100% e a pontuação média, em %, o sumo com IA igual ou superior a 70% foram considerados aceites. A expressão 2 foi usada para a determinação do percentual do índice de aceitabilidade.

$$IA(\%) = \frac{A * 100}{B} \quad \text{Equação (2)}$$

Onde:

A- Nota média obtida para o produto;

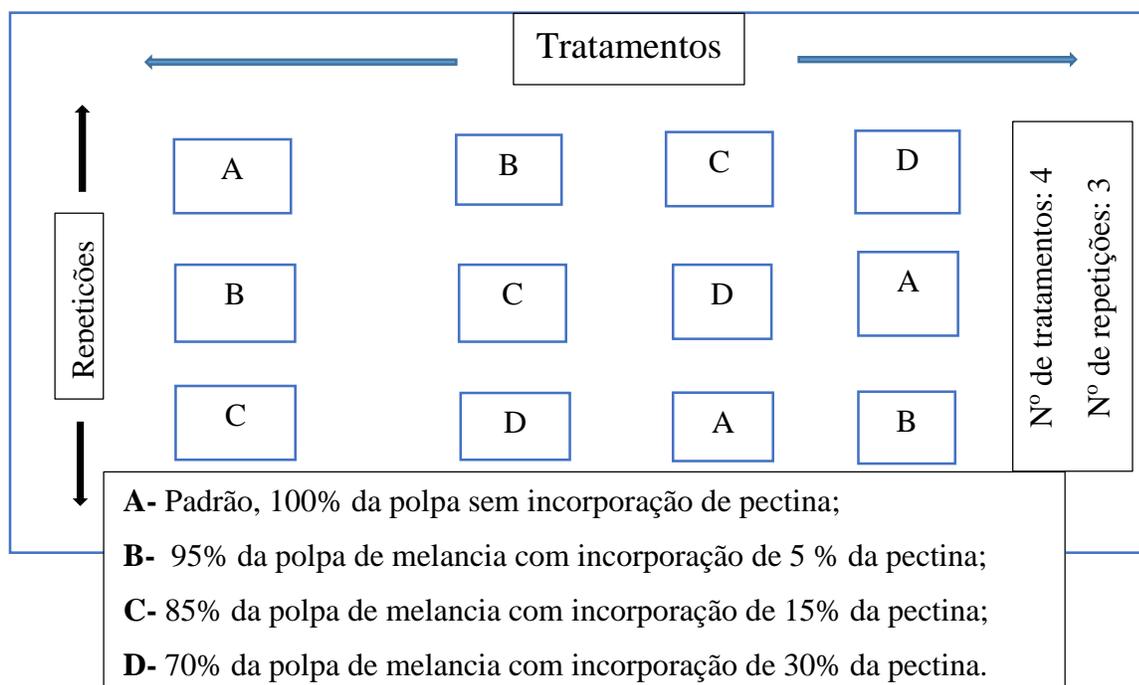
B- Nota máxima dada ao produto.

3.7. Análise de dados

Para a análise de dados do presente estudo, foram aplicadas 4 amostras de sumo de melancia em repetições triplicatas mediante ao Delineamento Completamente Casualizado (DCC). Os dados foram organizados em uma planilha Excel e por conseguinte foram submetidos à análise de variância (ANOVA), no caso de efeitos significativos das médias das unidades experimentais foram avaliados através do teste da análise de regressão quanto aos parâmetros físico-químicos, e Tukey à nível de significância de 5% para a qualidade organoléptica, usando o pacote estatístico Minitab versão 18.

3.8. Layout do experimento

Figura 3: Delineamento experimental do sumo de melancia.



4. RESULTADOS E DISCUÇÃO

4.1. Análises físico-químicas

Os componentes físico-químicos estudados nas formulações do sumo da melancia com adição da pectina estão devidamente apresentados na tabela 6 quanto aos parâmetros pH, teor sólidos solúveis (°Brix) e acidez titulável.

Tabela 6: Constituição físico-química do sumo de melancia acrescido de pectina.

Amostras	Parâmetros		
	pH	Acidez titulável	Teor de °Brix
A	4,59±0.00 ^a	1,18±0.02 ^b	0,90±0.02 ^a
B	4,23±0.01 ^b	1,36±0.06 ^a	0,30 ± 0.0 ^b
C	4,20±0.00 ^c	1,26±0.05 ^{ab}	1,23±0.11 ^a
D	4,13±0.01 ^d	1,18±0.05 ^{ab}	0,23±0.23 ^b

Médias ± desvio padrão seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não possuem diferenças significativas entre si à nível de 5% de significância no teste Tukey. **A-** (Amostra padrão); **B-** (sumo incorporado por 5% de pectina); **C-** (sumo incorporado por 15% de pectina) e **D-** (sumo incorporado por 30% de pectina).

Fonte: (Autor).

4.1.1. Potencial de Hidrogénio (pH)

Os resultados obtidos do valor de pH, indicaram que as formulações das amostras de sumo de melancia variaram em torno de 4.13 à 4.59, com evidente diferença estatística. A amostra A caracterizou-se por apresentar a maior média na faixa de 4,59, em seguida amostra B com 4,23; C no intervalo de 4,20 e amostra D com pH de 4,13. Estas variações observadas em relação aos valores de pH das amostras de sumo, indicaram que em torno do incremento da concentração de pectina ocorre decréscimo significativo do pH das amostras. Isso possivelmente, correlaciona-se com a incorporação de pectina incorporada no sumo, que liberou ácidos galacturônicos e oligossacarídeos ácidos pela acção da pectinase. Estatisticamente, todas amostras (A, B, C e D) apresentaram diferenças significativas ($p < 0.05$) entre si. Estes valores estão em conformidade, atendendo Ribeiro (2011), ao assumir que o valor de pH para sumos de frutas encontra-se na faixa de 4.5, concordando com o valor de pH da amostra padrão (sem adição de pectina) que encontra-se com pH em torno de 4,59.

Os resultados do valor de pH obtidos neste estudo em torno de 4,13 a 4, 59, estão em consonância com a pesquisa realizada por Ferreira *et al.* (2010) com geleia de melancia e melancia

minimamente processada, assim como por Miguel *et al.*, (2007) caracterizando produto pouco ácido ao verificar-se pH na faixa de 4,5. Valores de pH acima dos encontrados no presente trabalho, foram reportados por Silva *et al.* (2016) em seu estudo sobre processamento e caracterização físico-química do sumo de melancia misto com pepino, em que obtiveram pH na faixa de 5,41 a 5,47, concordante com os resultados obtidos por Miranda *et al.* (2005) em sua pesquisa acerca de concentração de licopeno por ultrafiltração a partir de sumo de melancia, que obteve pH de 5,55.

O valor do pH das amostras do sumo de melancia do presente estudo, é concordante aos resultados encontrados por Liu *et al.*, (2012) assim como na avaliação de Santos *et al.*, (2014). Após 10 dias de armazenamento o pH de um modo geral manteve-se constante em todas as amostras em condições hiperbáricas e refrigeradas. Esta estabilização do valor de pH foi verificada por outros autores utilizando condições semelhantes de pH à temperatura ambiente com amostras de sumo de melancia fresco armazenado a 75, 100 e 150 MPa durante 8 horas (Santos, *et al.*, 2014).

4.1.2. Acidez titulável

Os resultados dos níveis de acidez titulável variaram de 1,18 a 1,36%, com notórias diferenças estatísticas entre si. A amostra B caracterizou-se por apresentar maior média em relação as demais com níveis de acidez na faixa de 1,36%. Variação considerável com tendência de decréscimo foi observada na amostra C com valor em torno de 1,26%; valores de acidez permanentemente constantes foram verificados nas amostras A e D nos intervalos de 1,18%, respectivamente. Estas variações observadas em relação aos níveis de acidez das amostras analisadas podem estar aliadas com a incorporação da concentração de pectina, pois quanto maior a concentração adicionada verificou-se maior tendência de decréscimo nos níveis de acidez nas amostras B, C e D. Estatisticamente, as amostras C e D não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre si. Diferenças significativas foram observadas nas amostras A e B em relação a (C e D).

Valores de acidez titulável inferiores aos obtidos no presente trabalho, foram reportados por Silva, *et al.* (2016) em seu estudo sobre processamento e caracterização físico-química do sumo de melancia misto com pepino, em que obtiveram acidez em torno de 0,05 a 0,10%, assimilando-se aos resultados reportados pela Miranda (2005) em sua pesquisa acerca de concentração de licopeno por ultrafiltração a partir de sumo de melancia, onde o teor de acidez verificou-se na faixa de

0,046%. Santos (2014), observou a acidez do sumo inicial na amostra controle em torno de 1,07g de ácido cítrico/100 mL de sumo e após 60 dias de armazenamento obteve 1,25 de ácido cítrico/100mL, ao avaliar a qualidade e bioacessibilidade de sumo de amora preta (*Rubus spp.*) processado por tecnologia de membranas, resultados concordantes aos encontrados no presente estudo. Baixa acidez, foi reportada por Ferreira *et al.* (2010) ao estudar processamento e conservação de geléia mista de melancia e tamarindo. A natureza e concentração dos ácidos orgânicos são de grande interesse devido sua influência sobre as propriedades sensoriais e estabilidade de produtos à base de frutas (Scherer *et al.*, 2012).

4.1.3. Teor de sólidos solúveis

Os teores de sólidos solúveis demonstraram variação de 0,13 a 1,23%. Variações não consideráveis foram observados nas amostras A e C das quais caracterizam-se por apresentar maiores teores de sólidos solúveis na faixa de 0,90 e 1,23%. Por conseguinte, foram identificadas variações não significativas com tendência decrescente de teores de °Brix das amostras B e D com médias no intervalo de 0,23 e 0,30%, respectivamente. As variações que se verificam neste parâmetro possivelmente justificam-se pela qualidade organoléptica como indicativa do índice de maturação baixo mediante a relação entre acidez total titulável e sólidos solúveis totais (SST/ATT), que mede o índice de maturidade dos frutos. As amostras (A e C); amostras (B e D) não apresentam diferenças significativas ($p \geq 0,05$) entre si, respectivamente.

Resultados superiores aos encontrados no presente trabalho, foram observados no estudo realizado por Aguiar *et al.* (2012) ao avaliaram o efeito da pectinase na acidez do sumo de maçã, em que obtiveram teor de sólidos solúveis de 9,2 °Brix no sumo padrão, resultados similares foram relatados na avaliação de Rai *et al.*, (2010) e Liu *et al.*, (2012) para sumo de melancia. Resultados próximos foram descritos por Miranda (2005) em sua pesquisa acerca de concentração de licopeno por ultrafiltração a partir de sumo de melancia, onde o teor de sólidos solúveis verificou-se na faixa de 7,80%, assimilando-se aos resultados reportados no estudo de Silva *et al.*, (2016) que obtiveram sólidos solúveis na faixa de 5 a 10% °Brix.

4.2. Análise sensorial

Os atributos avaliados no presente estudo quanto ao sumo de melancia a base de adição de pectina, estão devidamente apresentados na figura 4, quanto os características organolépticas sabor, aroma, cor, aparência e consistência.

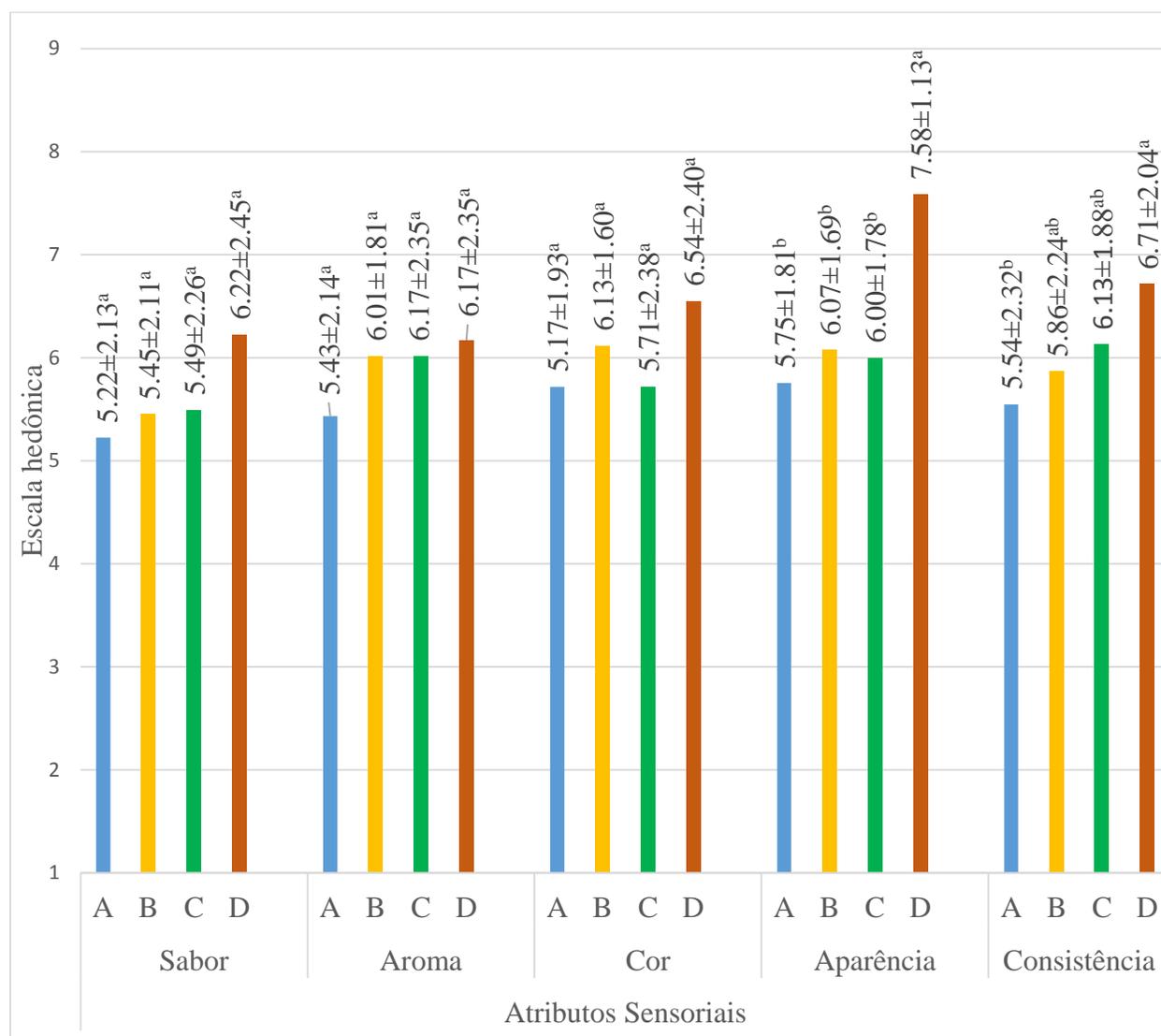


Figura 4: Análise sensorial do sumo de melancia produzido em diferentes concentrações de 0%, 5%, 15% e 30%) de pectina.

Médias ± desvio padrão seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não possuem diferenças significativas entre si à nível de 5% de significância no teste Tukey. **A-** (Amostra padrão); **B-** (sumo incorporado por 5% de pectina); **C-** (sumo incorporado por 15% de pectina) e **D-** (sumo incorporado por 30% de pectina).

Fonte: (Autor).

4.2.1. Sabor, Aroma e Cor

Quanto aos atributos sabor, aroma e cor das formulações analisadas, não houve diferenças significativas em todas amostras (A, B, C e D).

O atributo sabor do estudo, similarizou-se com a nota encontrada no estudo de Massa *et al.* (2014), em que obtiveram média de 6,22. O sabor da melancia é determinado pela interação entre ácidos orgânicos, açúcares, taninos e compostos de enxofre que podem ser alterados pelo tratamento térmico. Com relação ao atributo sabor no fruto de “ tamarindo”, ambos tratamentos apresentaram resultado médio para sabor de tamarindo “forte” entre 5 e 7 (Maia, 2017). Na avaliação realizada por Martins (2017) constatou que o atributo sabor variava na faixa de 6,60, em seu estudo sobre avaliação de processamento de gelado comestível utilizando soro de leite e sumo de melancia (*Citrullus vulgaris schrad*) concentrado a vácuo em diferentes temperaturas, resultados similares foram observados no presente estudo.

O aroma característico da melancia é produzido por aldeídos com nove carbonos e álcoois, os quais após tratamento térmico podem sofrer alterações em relação ao aroma da fruta *in natura* (Thomazini & Franco, 2000). O aroma dos dois tipos de concentrado mostrou-se semelhante, entretanto alguns provadores relataram aroma menos pronunciado de melancia nesses produtos, o que corrobora o estudo de Aguiló & Agayo (2010) que observaram a diminuição do aroma e do sabor com o processamento e o armazenamento de sumo de melancia. Martins (2017) notou que o atributo aroma esteve em torno de 6,09, em seu estudo acerca da avaliação de processamento de gelado comestível utilizando soro de leite e sumo de melancia (*Citrullus vulgaris schrad*) concentrado a vácuo em diferentes temperaturas, resultados similares foram observados no presente estudo.

Os resultados para este atributo neste estudo, são inferiores aos reportados por Massa *et al.* (2014) em seu estudo sobre avaliação do concentrado de melancia (*Citrullus vulgaris schrad*): aceitação sensorial, parâmetros microbiológicos, físico-químicos e determinação de fitonutrientes, obtiveram nota de 8,32, resultados similares foram descritos por Martins (2017) em que obteve uma nota no intervalo de 7,83, resultados superiores em relação aos encontrados no presente estudo.

4.2.2. Aparência

Os resultados obtidos para o atributo aparência das amostras avaliadas, evidenciaram que a amostra D proporcionou maior valor desse atributo em torno de 7,58 em seguida foi observada uma variação não significativa com tendência de decréscimo das médias deste requisito em relação as amostras formulação B e C com médias no intervalo de 6,07 e 6,0, respectivamente. Por outro lado, menor média foi observada na amostra A com 5,75 correspondente ao termo “nem gostei e nem desgostei”. Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) perante as amostras (A, B e C), em relação a amostra D.

Os resultados encontrados no presente estudo assemelham-se aos resultados obtidos por Massa *et al.* (2014) ao efectuar avaliação do concentrado de melancia (*Citrullus vulgaris* Schrad): aceitação sensorial, parâmetros microbiológicos, físico-químicos e determinação de fitonutrientes, obtiveram nota de 7,70, estes resultados são semelhantes ao estudo realizado por Martins (2017) onde notou que o atributo aroma esteve em torno de 7,47, em seu estudo que abordava sobre avaliação de processamento de gelado comestível utilizando soro de leite e sumo de melancia (*Citrullus vulgaris* Schrad) concentrado a vácuo em diferentes temperaturas.

4.2.3. Consistência

Os resultados obtidos para o atributo consistência das amostras de sumo, indicaram que a amostra D teve tendência de elevada nota para este atributo com 6,71 seguida pela amostra C com média em torno de 6,13 com variações significativas entre si, em seguida foi observada uma variação significativa com tendência de decréscimo das notas para as amostras A e B em torno de 5,54 e 5,86 respectivamente. Estatisticamente, as amostras (A e B) apresentaram-se com diferenças significativas ($p < 0,05$) em relação as amostras (C e D), respectivamente.

Os resultados para este atributo neste estudo, estão no intervalo de valores descritos por Massa *et al.* (2014) em seu estudo acerca da avaliação do concentrado de melancia (*Citrullus vulgaris* Schrad): aceitação sensorial, parâmetros microbiológicos, físico-químicos e determinação de fitonutrientes, obtiveram nota de 6,70, resultados superiores em relação aos encontrados no presente estudo foram descritos no estudo Martins (2017) sobre avaliação de processamento de gelado comestível utilizando soro de leite e sumo de melancia (*Citrullus vulgaris* Schrad), em que obteve uma nota no intervalo de 7,11.

4.3. Avaliação global

A baixo estão apresentados os resultados da avaliação global (figura 5) da análise sensorial das amostras de sumo de melancia acrescido de pectina perante aos atributos: sabor, aroma, cor, aparência e consistência.

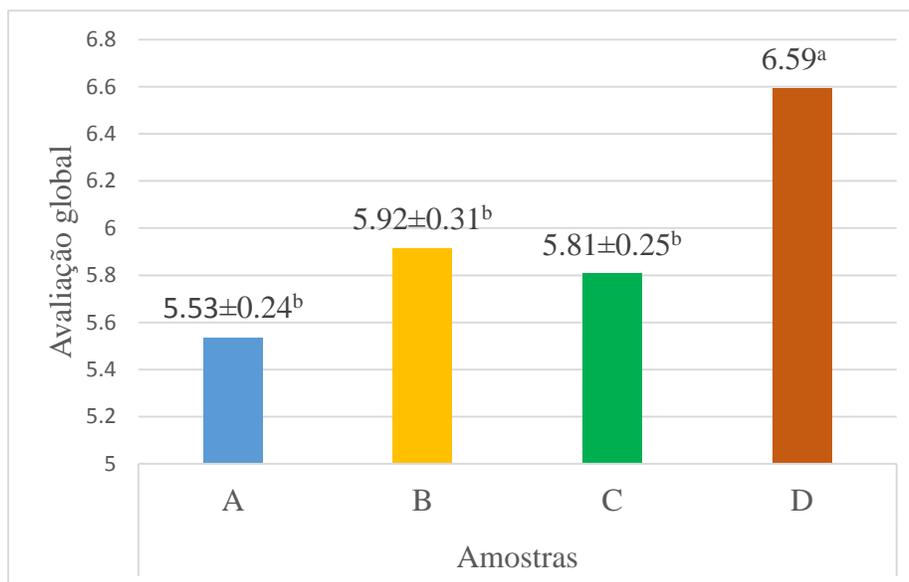


Figura 5: Avaliação global do sumo de melancia nas concentrações de (0%, 5%, 15% e 30%) de pectina.

Médias \pm desvio padrão seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não possuem diferenças significativas entre si à nível de 5% de significância no teste Tukey. **A-** (Amostra padrão); **B-** (sumo incorporado por 5% de pectina); **C-** (sumo incorporado por 15% de pectina) e **D-** (sumo incorporado por 30% de pectina).

Fonte: (Autor).

Os resultados da avaliação global mostraram que a maior nota foi atribuída para a amostra D com (6,63), em que a nota atribuída encontrou-se na escala de classificação “gostei ligeiramente”, em seguida verificou-se medias permanentemente constantes para as amostras A, B e C em que a amostra A obteve nota de (5,53); 5,92 para a amostra B e amostra C com 5,81. Estatisticamente as amostras (A, B e C) não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre si. Diferença significativa foi verificada na amostra (D) em relação as amostras (A, B e C).

De acordo com os resultados obtidos por Fonseca (2014), ao realizar seu estudo para quatro formulações do perfil sensorial e aceitação da caracterização de néctares de frutas tropicais, obtiveram média igual ou superior 7,0 (sete), encontrando-se na escala entre “gostei

moderadamente” a “gostei muito”. Segundo Faraoni *et al.*, (2012) todas as 10 formulações avaliadas feitas a partir de manga, goiaba e acerola foram aceitas sensorialmente, com médias variando de 6,6 a 7,6, situando-as entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. A formulação com 13,65% de manga, 18,20% de goiaba e 3,15% de acerola foi a que obteve maior média.

4.4. Teste de intenção de compra

Os resultados do teste de intenção de compra do sumo de melancia produzido estão devidamente indicados na figura 6. A amostra D incorporado por 30% de pectina, destacou-se como a melhor formulação no teste de intenção de compra, pois 33,33% dos provadores selecionaram-na com a classificação “compraria/prefiro”. Em posterior destacou-se a amostra C composta por 15% de pectina em que 23,81% dos provadores revelaram que comprariam; em seguida amostra B com 5% de pectina foi apreciada por 17,46% dos provadores e por fim verificou-se a formulação A (padrão a 0% de pectina) obteve menor apreciação ao apresentar-se com 6,35% de votos dos provadores.

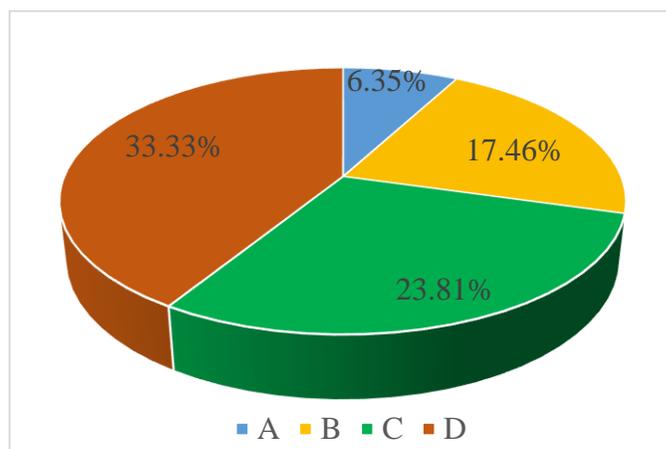


Figura 6: Teste de intenção de compra do sumo de melancia incorporado por (0%, 5%, 15% e 30%) de concentrações de pectina.

Legenda: A- (Amostra padrão); B- (sumo incorporado por 5% de pectina); C- (sumo incorporado por 15% de pectina) e D- (sumo incorporado por 30% de pectina).

Fonte: (Autor).

Santos (2013), ao avaliar o efeito da adição de albedo na composição química, actividade antioxidante e aceitabilidade sensorial de sumo de melancia (*Citrullus lanatus cv. Crimson Sweet*),

obteve uma intenção de compra em que 60% dos provadores revelaram que comprariam a formulação com 80 % de sumo Controle acrescido por 20 % de pectina de albedo hidrolisado, assimilando-se ao estudo efectuado por Frata (2006) que relatou em seu estudo acerca da abordagem química, física, sensorial e avaliação de embalagens de sumos de laranja, que 70% dos provadores revelaram que comprariam, percentagem acima da média obtida no presente estudo. Resultados similares aos encontrados neste estudo foram reportados por Oliveira (2018) em seu estudo sobre avaliação sensorial de sumo misto de laranja com beterraba e água de coco com potencial funcional, em que 33,63% dos provadores comprariam.

4.5. Índice de aceitação

Estão apresentados na figura 7 os resultados obtidos no teste de aceitabilidade (IA) do sumo de melancia produzido nas concentrações de (0%, 5%, 15% e 30%) de pectina.

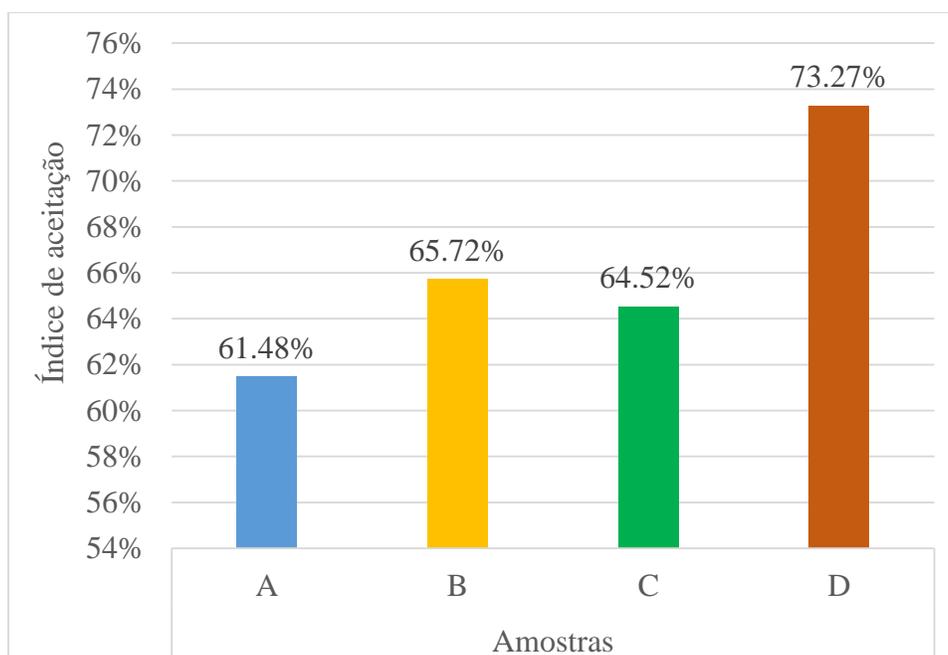


Figura 7: Índice de aceitabilidade do sumo de melancia.

Legenda: **A-** (Amostra padrão); **B-** (sumo incorporado por 5% de pectina); **C-** (sumo incorporado por 15% de pectina) e **D-** (sumo incorporado por 30% de pectina).

Fonte: (Autor).

O índice de aceitabilidade das amostras de sumo de melancia produzidos, indicou que a melhor amostra foi D ao destacar-se com um IA correspondente a 73,27%, valor este que apresentou-se na faixa ideal para a aceitação do mediante ao (IA) por ser $\geq 70\%$. Baixo índice de aceitabilidade

(IA) foi observado nas formulações A, B e C com índices de aceitação de nos intervalos de 61,48%, 62,72% e 64,52%, respectivamente. Na avaliação realizada por Varol *et al.* (2012) relataram em seu estudo acerca de aceitação e preferência de sumo natural sabores laranja e uva, obtiveram índice de aceitação de 77,80% a 83,3%, resultados próximos da faixa obtida no presente estudo com percentual de 73,27%. Valores baixos foram observados no trabalho desenvolvido por Bispo (2005) ao estudar atributos sensoriais do sumo de laranja ao obtiverem índice de aceitação na faixa de 62,2 a 67,8%, resultados similares foram observados no presente estudo.

5. CONCLUSÃO

No processo de produção do sumo de melancia (*Citrullus lanatus*), foi possível obter efeitos nos sumos mediante a incorporação da pectina.

Os parâmetros físico-químicos do sumo de melancia das amostras com 0%, 5%, 15% e 30% de pectina com (100%, 95%, 85% e 70% de polpa de melancia, evidenciaram semelhanças quanto aos parâmetros acidez titulável e teor de sólidos solúveis. Diferiram unicamente quanto ao pH.

Sensorialmente, o sumo produzido com 70% da polpa de melancia e 30% de pectina foi o melhor, ao atingir índice de aceitação sensorial foi 73,69%.

6. RECOMENDAÇÕES

Realizada a presente pesquisa constatou-se aspectos que exigem severidade nos próximos estudos de modo a aprimorar, seguem-se alistadas as recomendações:

- Pode usar-se os resíduos de melancia para a produção de aditivos, e/ou avaliar a concentração de resíduos da polpa de melancia como alternativa de uso para a produção de sumos e ou bebidas fermentadas;
- Seja efectuada a avaliação da estabilidade nutricional do sumo de melancia acrescido de pectina, empregando diferentes temperaturas de conservação;
- Análise da densidade do sumo antes e depois da incorporação de diferentes concentrações de pectina.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. *Anuário da agricultura brasileira*. FNP Consultoria e comércio. São Paulo, p. 400-4004, 2008.
- AGUIAR, I.B.; MIRANDA, N.G.M.; GOMES, F.S.; SANTOS, M.C.S.; FREITAS, D.G.C.; TONON, R.V.; CABRAL, L.M.C. *Physicochemical and sensory properties of apple juice concentrated by reverse osmosis and osmotic evaporation*. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, v. 16, p. 137–142, 2012.
- AGUILÓ-AGUAYO, I.; MONTERO-CALDERÓN, M.; SOLIVA-FORTUNY, R.; MARTÍN-BELLOSO, O. *Changes on flavor compounds throughout cold storage of watermelon juice processed by high-intensity pulsed electric fields or heat*. *Journal of Food Engineering*, v.100, n.1, p.43–49, 2010.
- AGUILÓ-AGUAYO, I.; SOLIVA-FORTUNY, R.; MARTÍN-BELLOSO, O. *Color and viscosity of watermelon juice treated by highintensity pulsed electric fields or heat*. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, v. 11, p. 299–305, 2010.
- ALAM, MK; HOQUE, MM; MORSHED, S; F., A; SHARMIN, KN. *Evaluation of Watermelon (Citrullus lanatus) Juice Preserved with Chemical Preservatives at Refrigeration Temperature*. *Journal of Scientific Research*. v. 5, n. 2, p. 407-414. 2013.
- ALMEIDA, MLB; SILVA, GG; ROCHA, RHC; MORAIS, PLD; SARMENTO, JDA. *Physico-chemical characterization 'quetzali' watermelon during development*. *Revista Caatinga*. v. 23, n. 4, p. 28-31. 2010.
- ALVELOS, HMPPD. *Análise, desenvolvimento e teste de métodos e técnicas para controle estatístico em análise sensorial*, Universidade do Porto, pp 1-50 e 81-94, 2002.
- ANDRADE-JÚNIOR, AS; RODRIGUES, BHN; SOBRINHO, CA; BASTOS, CA; MELO, FDB; CARDOSO, FDB; SILVA, PHS; DUARTE, RLR. *A Cultura da Melancia*. Embrapa Informação Tecnológica. v. 57, n. 2, p. 1 - 98. 2007.
- ARAÚJO-NETO, SE; HAFLE, OM; GURGEL, FDL; MENEZES, JB; SILVA, GGD. *Qualidade e vida útil pós-colheita de melancia Crimson Sweet, comercializada em Mossoró*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v. 4, p. 235-239. 2000.

AYALA-ZAVALA, J.F.; VEGA-VEGA, V.; ROSAS-DOMÍNGUEZ, C.; PALAFOX-CARLOS, H.; VILLA-RODRIGUEZ, J.A.; WASIM SIDDIQUI, M.; DÁVILA-AVIÑA, J.E.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G.A. *Agro-industrial potential of exotic fruit byproducts as a source of food additives*. Food Research International, v. 44, p. 1866–1874, 2011.

CARLOS, ALX; MENEZES, JB; ROCHA, RHC; NUNES, GHDS; SILVA, GGD. *Vida Útil Pós-Colheita de Melancia Submetida a Diferentes Temperaturas de Armazenamento*. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 4, n. 1, p. 29 - 35. 2002

CORTÉS, C., ESTEVE, M. e FRÍGOLA, A. *Color of orange juice treated by High Intensity Pulsed Electric Fields during refrigerated storage and comparison with pasteurized juice*. Food Control, 19: 151-158, 2008.

COSTA e LEITE, M. Maneio e conservação do solo e água, 2007.

DIAS, A. *Características físico-químicas e sensoriais-sumos de fruta naturais*. Lisboa, 2011.

DIAS, R.C.S.; SILVA, C.M.J.; QUEIROZ, M.A.; COSTA, N.D.; SOUZA, F.F.; SANTOS, M.H.; PAIVA, L.B.; BARBOSA, G.S.; MEDEIROS, K.N. *Desempenho agrônômico de linhas de melancia com resistência ao oídio*. Horticultura Brasileira, v.24, p.1416-1418, 2006.

Domingos P. F. Almeida. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2003.

EMBRAPA - Empresa brasileira de pesquisa agropecuária Embrapa meio-norte, 2007.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema produção de Melancia*, 2010

FAO - Food and Agriculture Organization. *Dados de produção agrícola em 2010*.

FAO. (Roma, Itália) *Statistiques sur la production agricole du onion*, 2002.

FARAONI, A. S. *Desenvolvimento de sumos mistos de frutas tropicais adicionados de luteína e epigalocatequina galato*. Viçosa,. 151 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, 2009.

FERREIRA, R.M.A.; AROUCHA, E.M.M.; SOUSA, A.E.D.; MELO, D.R.M.; PONTES FILHO, F.S.T. *Processamento e conservação de geléia mista de melancia e tamarindo*. Revista Verde, v.5, n.3, p.59–62, 2010.

FONSECA, A. V. V. *Perfil sensorial, aceitação e caracterização em compostos bioativos de néctares mistos de frutas tropicais*, FORTALEZA, 2014.

GARCIA. *Reflexos da Globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças*. 16 ed. Campinas: Artigo de Nutrição, 2015.

HAMINIUK, Charles Windson. *Comportamento Reológico e Fracionamento Pécico nas Polpas de Araçá (Psidium Cattleyanum Sabine) e Amora - Preta (Rubus Spp)*, 2005. 83p. Dissertação (mestrado) Em tecnologia de Alimentos no Programa de Pós- Graduação em Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Culturas temporárias e permanentes 2011*.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ- IAL. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos*, 4. ed., São Paulo, 2008.

LIU, Y.; HU, X.; ZHAO, X.; SONG, H. *Combined effect of high pressure carbon dioxide and mild heat treatment on overall quality parameters of watermelon juice*. Innovative Food Science and Emerging Technologies, v. 13, p. 112-119, 2012

MAIA, J. L. *Estudo do despolpamento de tamarindo (tamarindus indica l.) e desenvolvimento de sumo com acidez reduzida*, 2017.

MASSA, N. M.; ARAÚJO, I. M.; CONCEIÇÃO, M. L.; OLIVEIRA, C. V. *Concentrado de melancia (citrullus vulgaris schrad): aceitação sensorial, parâmetros microbiológicos, físico-químicos e determinação de fitonutrientes*. B.CEPPA, Curitiba, v. 32, n. 1, p. 113-124, 2014.

MIGUEL, A. C. A.; DIAS, J. R. P. S.; SPOTO, M. H. F. *Efeito do cloreto de cálcio na qualidade de melancias minimamente processadas*. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 25, n. 3, p. 442-446, 2007.

MIGUEL, A.C.A.; DIAS, J.R.P.S.; SPOTO, M.H.F. *Efeito do cloreto de cálcio na qualidade de melancias minimamente processadas*. Horticultura Brasileira, v. 25, p.442-446, 2012.

- MIRANDA, K .F. *Estudo da concentração de licopeno por ultrafiltração a partir de sumo de melancia (Citrullus vulgaris Schard)*. – Campinas, 2005.
- MOHNEN, D. *Pectin structure and biosynthesis*. Current Opinion in Plant Biology, v. 11, n. 3, p. 266-277, 2008
- NORONHA, J. *Análise sensorial-metodologia*. 4 ed. Escola superior agraria de Coimbra.: ESAC. , 2003.
- OLIVEIRA, P. B. *Avaliação sensorial de sumo misto de laranja com beterraba e água de coco com potencial funcional*, 2018.
- PAULO,H.T.B. *Panorama das perdas e desperdício de alimentos e soluções para o acesso a alimentação*, Patos Gerais ,2019.
- PEREIRA, A. C. S.; WURLITZER, N. J.; DIONISIO, A. P.; SOARES, M. V. L.; BASTOS, M. S. R.; ALVES, R. E.; BRASIL, I. M . *Synergistic, additive and antagonistic effects of fruit mixtures on total antioxidant capacities and bioactive compounds in tropical fruit juices*. Archivos Latinoamericanos Nutrición, v. 65, p. 119-127, 2015.
- Polydera, A., Stoforos, N. e Taoukis, P. (2003).Comparative shelf life study and vitamin C loss kinetics in pasteurized and high pressure processed reconstituted orange juice. Journal of Food Engineering, 60: 21-29.
- RAI, C.; RAI, P.; MAJUMDAR, G.C.; DE, S.; DASGUPTA, S. *Mechanism of Permeate Flux Decline during Microfiltration of Watermelon (Citrullus lanatus) Juice*. Food Bioprocess Technology, v. 3, p. 545–553, 2010.
- RAMOS, AR; DIAS, RDCS; ARAGÃO, CA. *Densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos de melancia*. Horticultura Brasileira. v. 27, p. 560-564. 2009. RAO, AV;
- RAO, LG. *Carotenoids and human health*. Pharmacological Research. v. 55, n. 3, p. 207-216. 2007.
- RENATA. *Análise sensorial de carne: conceitos e recomendações*.. Washington.: Empraba, 2007.

- RIBEIRO, AM, ANDREOLLI, EF, MENEZES, LAA 2011, *Elaboração de iogurte de chocolate com menta*. Medianeira-UTFP.
- RODRIGUES. E. *Modelo de Regressão Linear e suas Aplicações-Covilhã*. 2011.
- SANT'ANA, A.F.; OLIVEIRA, L. *Concentrado de melancia (citrullus vulgaris schrad): aceitação sensorial, parâmetros microbiológicos, físico-químicos e determinação de fito nutrientes*. 2005
- SANTANA, M. *Caracterização de diferentes marcas de sumos – ciência Agrotecnologica*,. 12 ed. Lavras: Agrotecnologica, 2008.
- SANTOS, V. J. *Avaliação da qualidade e bioacessibilidade de sumo de amora preta (Rubus spp.) processado por tecnologia de membranas*. Rio de Janeiro: UFRJ/ IQ, 2014.
- SCHERER, R.; RYBKA, A.C.P.; BALLUS, C.A.; MEINHART, A.D.; TEIXEIRA FILHO, J.; GODOY, H.T. *Validation of a HPLC method for simultaneous determination of main organic acids in fruits and juices*. Food Chemistry, v.135, n.1, p.150-154, nov. SCIENCE, S. E. F. & MERRIGAN, M. *Sensory Evaluation. Food Science: An Ecological Approach*. s.l.:s.n. , 2015.
- SCHERER, R.; RYBKA, A.C.P.; BALLUS, C.A.; MEINHART, A.D.; TEIXEIRA FILHO, J.; GODOY, H.T. *Validation of a HPLC method for simultaneous determination of main organic acids in fruits and juices*. Food Chemistry, v.135, n.1, p.150-154, nov. SCIENCE, S. E. F. & MERRIGAN, M. *Sensory Evaluation. Food Science: An Ecological Approach*. s.l.:s.n. , 2015.
- SILVA, R. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; FEITOSA, R. M. *Processamento e caracterização físico-química do sumo misto melancia com pepino*. Revista Verde - ISSN 1981-8203 - (Pombal - PB) v. 11, n.3, p.65-68, jul-set, 2016.
- SOARES, A.G. *Desperdício de alimentos – um desafio político e social a ser vencido*. 2014.
- TEIXEIRA, LV. *Análise sensorial na indústria de alimentos*. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Jan/Fev, nº 366, 64: 12-2, 2009.
- THOMAZINI, M.; FRANCO, M.R.B. *Metodologia para análise dos constituintes voláteis do sabor*. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.34, n.1, p. 52-59, 2000.

8. APÊNDICES

Apêndice 1: Ficha de avaliação sensorial.

Nome: _____, Local _____, Idade: _____, Horas: _____

O senhor(a) recebeu quatro amostras do sumo de melancia com adição de pectina, com uma escala hedônica que varia de 1 a 9, apresentada abaixo para indicar o quão gostou ou desgostou, avalie minuciosamente:

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

Atributos	068	037	219	197
Sabor				
Aroma				
Cor				
Aparência				
Consistência				

Das amostras apresentadas e avaliadas acima qual delas preferes e/ou comprarias (assinale com **x**)

068	037	218	197

Apêndice 2: Corte e despolpamento da melancia.



Apêndice 3: Amostras de sumo de melancia produzido nas concentrações de (0%, 5%, 15% e 30%).

