



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA
DIVISÃO DE AGRICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS
TRABALHO DE CULMINAÇÃO DO CURSO

**Elaboração e Caracterização Físico-Químicas e Sensorial de Sumo e refrigerante à
Base de Tomate (*Solanum lycopersicum L*)**

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

Autora: Herma Pedro Bulacho

Tutor: Enoque Moiane

Lionde, 29 de Novembro de 2022



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia de investigação sobre **Elaboração e caracterização físico-químicas de sumo e refrigerante à base de tomate (*Solanum lycopersicum L*)**, a ser apresentado ao Curso de Engenharia de Processamento de Alimentos na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de licenciatura em Engenharia de Processamento de Alimentos.

Monografia científica defendida e aprovada no dia 11 de Novembro de 2022

Júri

Tutor: Enoque Moiane
(Enoque Moiane, MSc)

Avaliador (1): Angélica Agostinho Machalela
(Angélica Agostinho Machalela, MSc)

Avaliador (2): Rafael Francisco Nanelo
(Rafael Francisco Nanelo, MSc)

Lionde, Novembro de 2022

ÍNDICE

Conteúdos	Páginas
ÍNDICE DE TABELAS	iii
LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	iv
AGRADECIMENTOS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problema e Justificativa do Estudo	2
1.2 Objectivos	3
1.2.1 Objectivo Geral	3
1.2.2 Objectivos Específicos	3
1.3. Hipóteses	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Tomate.....	4
2.1.1. Composição química e componentes do tomate	4
2.1.2. Importância do tomate para a saúde humana	5
2.1.3. Produção de tomate no mundo	5
2.1.4. Produção de tomate em Moçambique e sua importância	5
2.2. Desenvolvimento de produtos	6
2.3. Sumo de Frutas.....	7
2.3.1. Sumo de Tomate.....	7
2.4. Principais Componentes do sumo de tomate.....	11
2.5. Benefício do consumo de sumo de tomate	12
2.6. Refrigerante.....	13
2.6.1. Componentes do refrigerante	13
2.7. Produção de refrigerante	16
3. MATÉRIAS E MÉTODOS.....	19
3.1. Área de estudo.....	19
3.2. Matérias e Equipamentos	19
Fonte: Autora	20
3.3. Aquisição da matéria-prima	20
3.4. Etapas de produção de sumo a base de tomate.....	20
3.5. Produção de refringente a base de tomate	23
3.6. Análises físico-químicas	25

3.6.1. Acidez titulável	25
3.6.2. Determinação de pH.....	25
3.6.3. Sólidos solúveis totais	25
3.7. Análise Sensorial.....	26
B = Nota máxima dada ao produto.....	26
3.8. Análise Estatística	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 Análises físico-químicas do sumo de tomate	28
4.2. Análises físico-químicas do refrigerante de tomate	30
4.3. Avaliação sensorial de sumo e refringente a base de tomate	31
5. CONCLUSÃO	36
5.1 RECOMENDAÇÕES	37
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
Apêndice: Planilha utilizada para teste triangular	44

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Composição química do tomate	4
Tabela 2. Características físico-químicas de refrigerantes	13
Tabela 3. Características de refrigerantes	14
Tabela 4 - Materiais e equipamentos	19
Tabela 5. Formulações utilizadas para obtenção do sumo de tomate.....	22
Tabela 6 - Formulações usadas para produção de refrigerante a base de tomate	24
Tabela 7. Valores médios e desvio-padrão da análise físico-químicas de sumo a base de tomate.	28
Tabela 8. Valores médios e desvio-padrão da análise físico-químicas de refrigerante a base de tomate.	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma de obtenção de sumo de tomate	9
Figura 2. Fluxograma de produção de refrigerante.	16
Figura 3. Localização do distrito de Chokwé.....	19
Figura 4. Fluxograma de produção de sumo de tomate.....	21
Figura 5. Fluxograma de processamento de refrigerante de tomate.....	23

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Avaliação de aceitação sensorial de sumo a base de tomate, segundo a percepção dos providores.	32
Gráfico 2. Avaliação de aceitação sensorial de refrigerante a base de tomate, segundo a percepção dos providores.....	33
Gráfico 3. Nível de Intenção de compra dos produtos finais.	35

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1. Acidez titulavel.....	26
Equação 2. Índice de aceitação de análise sensorial.....	27
Equação 3. Teste de intenção de compra.....	27

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

ASTROGAZA	Associação de transportes rodoviário de Gaza
ATT	Acidez Titulável Total
CNSAN	Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
DIC	Delineamento Inteiramente Causalizado
DPA	Direcção Provincial da Agricultura
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
IAL	Instituto Adolfo Lutz
ICEPA	Instituto de Planeamento e Economia Agrícola de Santa Catarina
INE	Instituto Nacional de Estatística
ISPG	Instituto superior politécnico de Gaza
pH	Potencial de Hidrogénio
SST	Sólidos Solúveis Totais



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que esta Monografia de Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu tutor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas, 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 05 de Setembro de 2022

Herma Pedro Bulacho

/Herma Pedro Bulacho/

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Pedro e Amélia que sempre me incentivaram.

*Aos meus irmãos Danelsa, Fidelís, Verson, Isaiás e Naila
por estarem sempre ao meu lado.*

*Ao meu marido e filho, Delvio e Adriell pela
compreensão e apoio nos momentos difíceis.*

DEDICO.

“Toda glória deriva da ousadia para começar.”

Eugene F. Ware

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me dado a força necessária nos momentos mais difíceis que passei nessa caminhada. Quando pensei que seria fraca, me mostrastes que eu seria capaz e venceria todos os obstáculos.

Agradeço aos meus pais **Pedro Bulacho** e **Amélia Bulacho** pelo apoio e amor incondicional. Dizer obrigada não é suficiente, pois se estou aqui hoje devo a vocês, que não pouparam esforços para que o sorriso que hoje trago no rosto fosse possível;

Aos meus irmãos, **Danelsa, Fidelís, Verson, Isaías e Naila**, por serem as pessoas mais importantes da minha vida;

Ao meu marido **Delvio Altino** e meu filho **Adriell Delvio**, por terem-se tornado umas pessoas ímpares em vida, demonstrando compreensão, companheirismo e me ajudando em tudo que fosse preciso, um verdadeiro anjo.

Ao meu supervisor, **Enoque Moiane**, por ter aceitado ser o meu supervisor nesta longa jornada. A sua ajuda e conhecimentos foram fundamentais para a realização deste trabalho, sem si seguramente que não teria sido possível. Resta-me apenas dizer obrigado por tudo;

Ao **Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG)** pela realização do curso e à Coordenação do Curso de Engenharia de Processamento de Alimentos por toda dedicação, colaboração e apoio concedido durante o Curso;

Agradeço aos meus **colegas de curso** e com certeza futuros excelentes profissionais;

A todos que participaram da análise sensorial desta pesquisa;

Agradeço aos **Docentes** que desempenharam com dedicação as aulas ministradas;

A todos que me ajudaram de forma directa ou indirecta, e que torceram por mim de alguma forma, meus sinceros agradecimentos.

Muito Obrigada!

RESUMO

O tomate é um fruto perene, possui grandes quantidades de vitamina A, B, C, licopeno que é responsável pela cor do fruto, betacaroteno e sais minerais (cálcio e magnésio), podendo ser consumido cru ou processado. A presente pesquisa teve como objectivo produzir e caracterizar as qualidades físico-químicas e sensoriais de sumo e refrigerante á base de tomate na perspectiva de diversificar as formas de aproveitamento. Foram desenvolvidas 2 formulações para o sumo a base de tomate, sendo: F1 (35% de polpa; 45% de açúcar, 20% de água) e F2 (30% de polpa; 50% de açúcar; 20% de água) e 3 para refrigerante: FA (10% de xarope, 40% de água gaseificada e 50% de polpa) FB – (15% de xarope, 40% de água gaseificada e 45% de polpa) e FC – (20% de xarope, 40% ml de água gaseificada e 40% de polpa de tomate). Foram avaliadas (i) acidez titulável pelo método volumétrico, (ii) pH pelo método potenciômetro (iii) teor de sólidos solúveis pela refractometria, (iv) nível de aceitação das formulações usando a escala hedónica de 9 pontos para os atributos aparência, cor, sabor, textura, aroma e avaliação global e (vi) intenção de compra pelo teste de aceitação. Os dados foram avaliados usando o pacote estatístico Minitab versão 18, através do modelo linear geral e as médias foram comparadas pelo teste T-Student (5% de probabilidade), enquanto que, para o refrigerante as amostras foram analisadas em esquema DCC com três (3) tratamentos e três (3) repetições. Para os resultados de sumo a base de tomate, os parâmetros físico-químicos indicaram que não houve diferença significativa nas formulações quanto ao parâmetro pH, porém houve diferenças significativas em relação aos parâmetros de acidez titulável e sólidos solúveis. Quanto aos resultados de refrigerantes apresentaram diferença significativa entre as formulações FB e FC para o teor de sólidos solúveis, enquanto que, a formulação FC não apresentou diferença significativa entre si, embora a formulação FC tenha apresentado média levemente maior que a formulação FA e FB. A formulação F2 apresentou maior índice de aceitação e quanto a intenção de compra as formulações F2 e FB tiveram um percentual de 44%. Contudo, pode-se concluir que os parâmetros analisados estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, o Decreto n.º 69/2017.

Palavras-Chave: Tomate, valorização e tecnólogas de processamento, sumo, refrigerante.

ABSTRACT

The tomato is a perennial fruit, it has large amounts of vitamin A, B, C, lycopene which is responsible for the color of the fruit, beta-carotene and mineral salts (calcium and magnesium), and can be consumed raw or processed. The present research aimed to produce and characterize the physicochemical and sensorial qualities of tomato-based juice and soft drinks with a view to diversifying the forms of use. Two formulations were developed for tomato-based juice, being: F1 (35% pulp; 45% sugar, 20% water) and F2 (30% pulp; 50% sugar; 20% water) and 3 for soda: FA (10% syrup, 40% carbonated water and 50% pulp) FB – (15% syrup, 40% carbonated water and 45% pulp) and FC – (20% syrup, 40% of carbonated water and 40% of tomato pulp). (i) titratable acidity by the volumetric method, (ii) pH by the potentiometric method (iii) soluble solids content by refractometry, (iv) level of acceptance of the formulations using the 9-point hedonic scale for the attributes appearance, color, taste, texture, aroma and global evaluation and (vi) purchase intention by acceptance test. Data were evaluated using the Minitab statistical package version 18 in a DCC scheme with four (5) treatments and three (3) replications. For the results of tomato-based juice, the physicochemical parameters indicated that there was no significant difference in the formulations regarding the pH parameter, however there were significant differences in relation to the parameters of titratable acidity and soluble solids. As for the results of soft drinks, there was a significant difference between the FB and FC formulations for the soluble solids content, while the FC formulation did not present a significant difference between them, although the FC formulation presented a slightly higher average than the FA and FB formulations. Formulation F2 had a higher acceptance rate and as for purchase intent, formulations F2 and FB had a percentage of 44%. However, it can be concluded that the parameters analyzed are within the standards established by the current legislation, Decree N°. 69/2017.

Keywords: Tomato, valorization and processing technologists, juice, soft drink.

1. INTRODUÇÃO

As frutas e hortaliças, além de constituir matérias-primas importantes na alimentação dos moçambicanos, estão associadas ao desenvolvimento da indústria. Porém, parte da colheita quando não é perdida por falta de armazenamento, manuseio, susceptibilidade ao ataque de microorganismos e sazonalidade de produção chega ao consumidor em condições inferiores de classificação que, muitas vezes, pode ser considerado abaixo do padrão. Por esse motivo, parte da produção não é comercializada e, em alguns casos, o produtor deixa os frutos se deteriorar no solo, por falta de meios para escoar os produto para os mercados (MUNHOZ *et al.*, 2011).

Nos últimos anos, têm se verificado um aumento constante de produção do tomate em quase todo mundo, em particular em Moçambique ocupando um lugar de destaque no consumo diário da população, como também representa uma das culturas nacionais de maior importância económica. Isto deve – se as varias utilizações, destacando o consumo no estado natural e seus derivados, (CUANE, 2008).

O tomate é um fruto perene, de cultivo anual. Actualmente considera-se um dos frutos mas populares e cultivados em quase todo mundo, com grande importância na indústria agrícola (CARLSON, 2000).

Apresentando grande valor nutricional, este fruto possui grandes quantidades de vitamina A, B, C, licopeno que é responsável pela cor do fruto, betacaroteno e sais minerais (cálcio e magnésio), podendo ser consumido cru ou processado (FERREIRA, 2004). A importância do consumo do tomate não é atribuída apenas pela presença de nutrientes, mas também por apresentar propriedades benéficas a saúde, (MUNHOZ *et al.*, 2011).

A conservação pós-colheita dos alimentos é, portanto, um importante factor de contribuição para aumentar o suprimento de alimentos, assim como evitar desperdício, no caso de excesso de produção, além de agregar valor aos produtos agrícolas (CELESTINO, 2010).

1.1. Problema e Justificativa do Estudo

O tomate é um dos produtos agrícolas mais consumidos pela maior parte da população de Moçambique. Nos últimos anos verifica-se um aumento das áreas de produção no sector familiar. Contudo, observações de campo têm revelado a grande perda de 50% deste fruto nos mercados, havendo assim desperdício da matéria-prima pré e pós colheita (VILELA *et al.*, 2003).

Devido a perecibilidade do tomate e por este ser de grande valor nutricional, exige-se o desenvolvimento de processamento de derivados de tomate, como meios de conservação e redução de perdas, promovendo uma melhoria na qualidade do produto, com mais tempo de utilidade.

Estes dois produtos já começaram a despertar atenção nas pessoas, estando a entrar no ramo industrial para a produção de sumo e refrigerante. Neste caso, há necessidades de conhecer os parâmetros físico-químicas deste sumo e refrigerante. Contudo, realização deste estudo poderá desencadear novos métodos de conservação de tomate, aumentando o tempo de prateleira e conservando as características nutricionais. Sendo esta operação importante na indústria alimentar e de importância económica reduzindo custos de produção e elevando os índices de produtividade e qualidade, bem como no armazenamento de alimentos.

1.2 Objectivos

1.2.1 Objectivo Geral

- Avaliar as características físico-químicas e sensoriais de sumo e refrigerante à base de tomate (*Solanum lycopersicum* L).

1.2.2 Objectivos Específicos

- Produzir sumo e refrigerante à base de tomate;
- Determinar as propriedades físico-químicas;
- Descrever a aceitação sensorial.

1.3. Hipóteses

H₀: O sumo e refrigerante à base de tomate não seja viável para o consumo humano.

H₁: O sumo e refrigerante à base de tomate seja viável para o consumo humano.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Tomate

O tomate (*Lycopersicon esculentum*) é originário da América do Sul e é uma planta de estação fresca. Contém quantidades consideráveis de vitaminas A e C. É uma das mais importantes hortícolas do mundo, pois tem se verificado um aumento generalizado da sua produção, devido as suas várias utilizações, tais como o consumo fresco, indústria e como produto secundário é extraído o óleo das suas sementes (FILGUEIRA, 2003).

2.1.1. Composição química e componentes do tomate

O tomate, como a maior parte dos frutos, é constituído principalmente por água, representando 94 % dos constituintes totais, os restantes 6 % corresponde a sólidos solúveis, na maior parte açúcares, sólidos insolúveis em álcool, ácidos orgânicos, minerais como potássio, fósforo e cálcio, entre outros constituintes como lípidos, vitaminas e pigmentos (ROCA, 2009).

Os tomates são importantes fontes de minerais e vitaminas, o valor nutritivo do tomate pode ser atribuído totalmente a vitamina C. Esta vitamina, dependendo das condições de operação, pode ser parcialmente ou totalmente destruída (SOUZA, 2002).

Tabela 1 - Composição química do tomate

Componentes	Por 100g	Componentes	Por 100g
Energia (Kcal)	19	Vitamina A (mg)	85
Água (g)	93,5	Caroteno (mg)	510
Proteína (g)	0,8	A-tocoferol (mg)	1,2
Total de carboidratos (g)	0,3	Tiamina (mg)	0,05
Fibra alimentar (g)	3,5	Riboflavina (mg)	0,03
Ácidos gordos monoinsaturados (g)	1,3	Niacina (mg)	0,6
Ácidos gordos polinsaturados (g)	0,1	Triptofano (mg)	0,1
Ácidos gordos trans (g)	0,2	Vitamina B6 (mg)	0,14
Acido linoleico (g)	0	Vitamina C (mg)	20
Colesterol (mg)	0,2	Foatos (µg)	17
Cinza (g)	0,54	Magnésio (mg)	11
Sódio (g)	13	Ferro (mg)	0,7
Cálcio (mg)	11	Zinco (mg)	0,1
Fósforo (mg)	17	Potássio (mg)	253
Lípidos %	2	Frutose %	25
Glucose %	22	Celulose %	6
Ácido cítrico %	9	Ácido málico %	9

Fonte: (Ricardo, 2007).

2.1.2. Importância do tomate para a saúde humana

O consumo diário de tomate e produtos derivados estão relacionados a diminuição de riscos de várias doenças, atribuindo este efeito aos antioxidantes e compostos fenólicos existentes no tomate (CLARSON *et al.*, 2000). Sendo que os carotenóides presentes no fruto são os responsáveis por essas propriedades, o licopeno apresenta grande contribuição, cujo o seu teor é de 0,72 – 20 mg/100g; (HIENE, 2012).

O carotenóide licopeno é um poderoso antioxidante que combate os radicais livres, retarda o envelhecimento e pode proteger contra o câncer, incluído o câncer de próstata (RAUPP *et al.*, 2009). O ácido ascórbico e sua forma oxidada previnem doenças como o escorbuto, tem uma actividade antioxidante e auxilia a absorção do ferro no organismo, como também ajuda a combater a tensão e o cansaço físico.

2.1.3. Produção de tomate no mundo

A produção mundial em 2002 atingiu cerca de 108 milhões de toneladas, volume 7,7% superior ao do ano anterior e 5,9% maior que a produção de 2000. A área plantada aumentou 6,8% em 2002, se comparada com a do ano anterior e 6,6% superior à de 2000, conforme relatório do ICEPA (2004).

Segundo a FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação apontam que em 2008 a produção mundial de tomate foi de aproximadamente 127 milhões de toneladas, um crescimento de 10% em relação a 2002 (FAO, 2004). De 2002 a 2008 a produção mundial de tomate teve maior crescimento em alguns países como a Índia (37,5%), China (24,5%), Irã e República da Islândia (21,7%) e Turquia (16,2%). Entre os países com maior participação na produção mundial de tomate, em 2008, destacam-se, China (26,7%), EUA (9,9%), Turquia (8,7%) e Índia (8,1%) (AGRIANUAL, 2008).

2.1.4. Produção de tomate em Moçambique e sua importância

O tomate, é uma das hortícolas mas utilizadas e consumidas na culinária moçambicana. Este fruto é muito rico em vitaminas A, B, C tanto no seu estado natural ou ainda preparado ou processado.

Em Moçambique, o tomate se destaca pela sua importância socioeconómica. É produzido por agricultores comerciais e por pequenos agricultores para garantir a subsistência de grande número de famílias (MELO, 2011). O tomate, em Moçambique, dá melhores rendimentos na época fresca (Maio a Agosto) em que a formação do fruto não coincide com temperaturas altas (acima de 28°C) e com maior incidência das pragas e doenças, (FRANCO, 2004).

Segundo o INAM, as zonas com maior produção de tomate em Moçambique são:

Sul: Gaza – 67%; precisamente em Chókwé.

Centro: Manica – 10, 8%;

Norte: Niassa – 18 %; precisamente em Lichinga; Nampula - 7, 2%;

O distrito de Chókwé é essencialmente agrícola e este já foi considerado como celeiro de Moçambique, por apresentar elevadas produções de cereais e hortícolas, principalmente tomate (DPA, 2010).

Sendo que, a produção da cultura de tomate é feita na época fresca; período referente a segunda época da campanha agrícola que vai desde os meados de Março a Agosto. O ciclo vegetativo depende das variedades, pelo que a média varia de 75 a 90 dias. Assim, o período de abundância ocorre a partir do mês de Junho até aos meados de Outubro. A escassez ressent-se a partir do mês de Novembro, e tem o seu pico no mês de Janeiro e Fevereiro (DPA, 2010).

2.2. Desenvolvimento de produtos

O trabalho de desenvolver produtos necessita de esforços técnico-científicos para ser gerida com maior segurança, de maneira a buscar a optimização de factores como rapidez, qualidade e custo (POLIGNANO E DRUMOND, 2001). O desenvolvimento de produtos faz relação com as necessidades e tendências ou modas da população consumidora o que traz a necessidade de respostas rápidas das indústrias de alimentos às mudanças do mercado consumidor (BARBOSA *et al.*, 2003).

O consumidor com o passar dos anos tende a se tornar mais selectivo e exigente na hora de optar pelas marcas à sua disposição. Portanto, as indústrias precisam inovar ou desenvolver produtos para surpreender o consumidor e ganhar mercado na frente da concorrência (BARBOSA *et al.*, 2003).

O desenvolvimento de produtos com frutas em suas formulações e com propriedades funcionais e nutricionais colabora para diversificar as possibilidades de mercado, principalmente se os produtos forem atractivos, práticos e com maior vida de prateleira (FERRAREZI, 2008).

A partir dessa problemática de oportunidades justifica-se cada vez mais a necessidade de se falar aproveitamento de tomate resultem em inúmeros novos produtos. Para quem não sabe, o sumo de tomate também funciona como grande aliado para a saúde do coração. Isso porque a bebida tem alto teor de licopeno - antioxidante que melhora a circulação sanguínea e previne doenças cardíacas - e também fornece fibras alimentares, vitaminas B3 e B6, que ajudam directamente no controle do colesterol e previnem possíveis problemas mais graves, como hipertensão ou derrame (ROSA *et al.*, 2006).

2.3. Sumo de Frutas

O sabor de uma bebida, característico de uma fruta, é formado de diferentes compostos químicos, sendo os mais frequentes: álcoois, ésteres, aldeídos, ácidos orgânicos, cetonas, e um número de compostos quimicamente mais complexos (BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010).

O sabor de refrigerantes preferidos em todo o mundo é o sabor cola. As excepções são a China e Taiwan, onde a preferência é laranja e salsaparrilha, respectivamente (BRASIL, 2009). A segunda preferência de sabor na costa do Pacífico é para lima-limão, na Europa para laranja com poucas excepções e, na América Latina para uma variedade de sabores. Em Moçambique, as preferências são respectivamente: cola, guaraná, laranja, lima-limão e frutas (BRASIL, 2009).

Os sabores tradicionais como limão, laranja, groselha negra, maçã e colas continuam dominando o mercado de bebidas no Reino Unido, mas nos anos recentes tem aumentado a viabilidade da “nova geração de alternativos” como pêsego, pomelo e frutas vermelhas. Viagens extensas e o crescimento da sensação de aventura estão aumentando a demanda dos consumidores europeus por sabores de frutas tropicais (BRASIL, 2009).

2.3.1. Sumo de Tomate

Os sumos, são definidos como a bebida não fermentada, não concentrada e não diluído (salvo casos específicos) destinado ao consumo (BRASIL, 2009). Além disso, o sumo não pode conter

em sua composição matérias estranhas à fruta ou vegetal de origem e fica proibida a adição de aromas e corantes artificiais (BRASIL, 2009).

O sumo de Tomate é definido como uma bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível de Tomate, através de processo tecnológico adequado. A bebida deve possuir cor vermelha translúcida, sabor e aroma próprios, sólidos solúveis (20°C) mínimos de 10,5°Brix; acidez total expressa em ácido cítrico mínimo de 0,15 g/100 g; açúcares totais naturais da maçã máxima de 13,5 g/100 g e acidez volátil em ácido acético máximo de 0,04 g/100 g (RODRIGUEZ, 2000).

Existem basicamente dois tipos de sumo de tomate, o clarificado e o polposo (não clarificado ou turvo), sendo que ambos podem ser fabricados concentrados (70°Brix) ou não concentrados (BARRET *et al.*, 2005). Entretanto, é importante ressaltar que os sucos de frutas em geral são principalmente comercializados no mercado global na forma concentrada, pela facilidade de transporte e longa conservação (ROSA *et al.*, 2006).

A produção do sumo de tomate ocorre a partir do processamento directo das frutas ou pela reconstituição do sumo concentrado até o teor de sólidos solúveis estipulados (BARRET *et al.*, 2005). A Figura 1 apresenta um fluxograma geral do processo de fabricação do sumo de tomate concentrado (70°Brix) e também do sumo de tomate produzido directamente sem reconstituição (11,5°Brix). A seguir será feita uma descrição do processo de obtenção do sumo.

A figura 1 abaixo apresenta o fluxograma de obtenção de sumo de tomate.

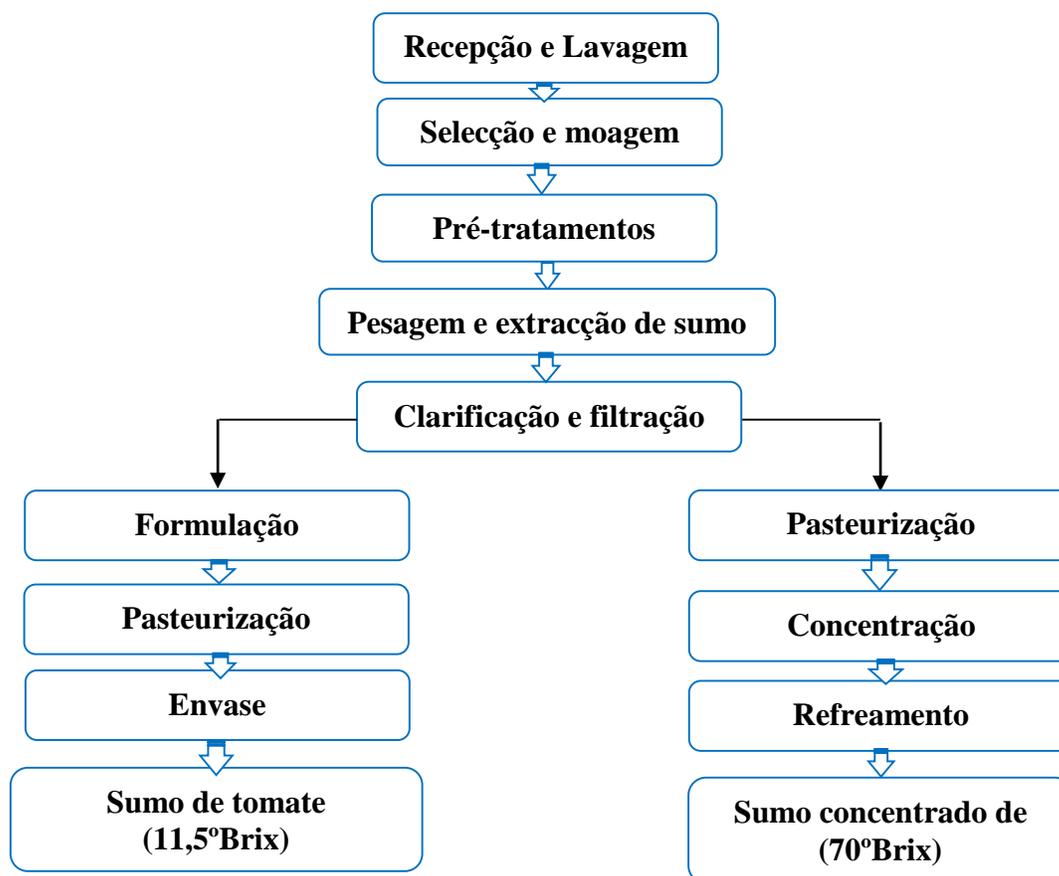


Figura 1. Fluxograma de obtenção de sumo de tomate

a) Recepção e Lavagem

Na etapa de recepção o tomate é pesado para controle de rendimento, podendo ser fornecidos a granel em carrozarias de caminhão, ou em caixas, esses caminhões chegam ao pátio das fábricas com o tomate protegidos contra a insolação directa, visto que tal situação provoca uma perda considerável de frutos, nessa fase o tomate é acondicionados em boxes de alvenaria ou em grades de madeira para aguardar a ordem de processamento, distribuídos, segundo o fornecedor, por tipo e qualidade, garantindo um maior controle das etapas seguintes da produção (PIMENTEL, 2008).

No acto da recepção é realizada uma amostragem aleatória de frutos para uma avaliação da qualidade representativa da carga fornecida. Aspectos como estágio de maturação, podridões

tamanho dos frutos são considerados, pois todos esses factores são importantes no decorrer do processo industrial (FIGUEIRA, 2012).

No processo de lavagem, as frutas deslizam por esteiras abrasivas e recebem jactos de água sob pressão através de bicos aspersores com a finalidade de remover sujidades mais aderidas e também retirar as partes apodrecidas da fruta (BARRET *et al.*, 2005). Geralmente, podem ocorrer duas etapas de lavagem usando bicos aspersores, neste caso, a água utilizada na última etapa é reutilizada na etapa anterior e fica armazenada em um reservatório para a circulação em circuito fechado, em muitos casos, não é comum a utilização de sanitizantes neste processo, o tempo total de lavagem desde o primeiro contacto com a água de transporte e as subsequentes etapas de lavagem com os bicos aspersores dura em média 2,5 min, sendo que as etapas de contacto directo da fruta com os bicos aspersores pode durar em torno de 30 segundos (FAO, 2003).

b) Selecção e Moagem, Prensagem e extracção de Sumo, Pré-Tratamentos e Clarificação Filtração e Envase.

Na etapa de selecção, as frutas lesionadas ou apodrecidas podem ser inteiramente descartadas ou então ter aproveitamento parcial, através do corte das porções comprometidas (BARRET *et al.*, 2005).

As frutas seleccionadas seguem para a etapa da moagem onde são trituradas em moinhos especiais, transformando-se em polpa (purê). Este purê sofre prensagem para permitir a máxima extracção do sumo (FISCHER, 2006).

A clarificação inclui o Pré-tratamentos enzimático de despectinização e adição de carvão activado para propiciar a retirada dos compostos que deixariam turvo o produto final (DOWNING, 1989).

A de fabricação do sumo concentrado após a filtração, ocorre a pasteurização a temperaturas entre (118°C e 120°C) por um tempo de retenção de aproximadamente 30 segundos.

Na mesma temperatura em que o sumo sai da etapa de pasteurização, este segue para o processo de concentração por evaporação, preferivelmente até 70°Brix, devido à sua sensibilidade ao calor, evaporadores de múltiplo-efeito, com recuperação do aroma, são os mais comumente utilizados visando a manutenção da qualidade, o sumo segue para o resfriamento a 0°C que é mantido durante a estocagem e comercialização do sumo concentrado de tomate 70°Brix (DOWNING, 1989).

A pasteurização do sumo (11,5°Brix) ocorre geralmente em temperaturas entre 90-95°C por 15-30 s, o que permite posteriormente sua estocagem à temperatura ambiente (BARRET *et al.*, 2007)

Após o tratamento térmico, o envase do sumo pasteurizado pode tanto ser a quente, em um processo chamado de hot fill, ou ser submetido ao envase asséptico no processo hot fill, o sumo pasteurizado é envasado ainda a quente (82°C-85°C) e mantido nesta temperatura por 2-3 min com o objectivo de descontaminar as embalagens, o resfriamento do sumo dentro da embalagem ocorre geralmente em túneis por aspersão de água gelada (FREITAS *et al.*, 2006).

No envase asséptico, o sumo pasteurizado é primeiramente resfriado até a temperatura ambiente e então envasado em embalagens cartonadas previamente esterilizadas com água oxigenada, sendo mantida também a assepsia do ambiente de envase (FREITAS *et al.*, 2006).

Este é um produto muito requisitado nos Estados Unidos, principalmente por ter sido submetido a processos térmicos mais amenos, o que altera menos suas características sensoriais e nutricionais (BARRET *et al.*, 2005).

2.4. Principais Componentes do sumo de tomate

2.4.1. Água

A água é um dos componentes do sumo pois esta bebida mista se destina ao consumo humano. Portanto, a água destinada à produção de sumos deve condições apresentar sanitárias aceitáveis, livres de qualquer tipo de contaminação, e também deve ser inodora e insípida (LEONEL e SAMPAIO, 2014).

2.4.2. Açúcar

Segundo MORAIS (2006) o açúcar é um carboidrato encontrado naturalmente em todas as frutas ou vegetais. Glicose e frutose são ligadas a planta na forma de sacarose, geralmente chamada de “açúcar”. O açúcar ocorre em grandes quantidades na cana e na beterraba, que são usadas para produzir açúcar comercialmente.

2.5. Benefício do consumo de sumo de tomate

O sumo de tomate apresenta quatro (4) benéficos para o consumo humano:

a) Sumo de tomate tem efeito antioxidante, detox e anti-inflamatório

O grande diferencial do sumo de tomate é que ele tem diversas substâncias medicinais que auxiliam na digestão, previnem dores e mantêm o organismo sempre fortalecido. A bebida é fonte de licopeno, por exemplo - um pigmento antioxidante, responsável pela cor avermelhada do fruto, que tem acção anticâncer a longo prazo, ajuda no controle do colesterol e na saúde da pele. Além disso, o sumo de tomate tem efeito detox no organismo (ajudar a eliminar as toxinas do fígado) e fornece substâncias anti-inflamatórias que ajudam a combater sintomas de gripes e resfriados,

b) Ajuda para a saúde do coração

Para quem não sabe, o sumo de tomate também funciona como grande aliado para a saúde do coração. Isso porque a bebida tem alto teor de licopeno - antioxidante que melhora a circulação sanguínea e previne doenças cardíacas - e também fornece fibras alimentares, vitaminas B3 e B6, que ajudam directamente no controle do colesterol e previnem possíveis problemas mais graves, como hipertensão ou derrame.

3. Ajuda no fortalecimento dos ossos e músculos

O sumo de tomate também é muito indicado para a dieta de quem pratica muito exercício físico. Isso porque ele tem um alto teor de vitaminas e minerais que contribuem para o fortalecimento dos ossos, músculos e melhoram o funcionamento de defesa do corpo. A vitamina K presente no fruto, por exemplo, é muito importante para a construção da estrutura óssea e ajuda a prevenir (ou tratar) problemas como osteopenia e artrite. O sumo de tomate também é rico em

potássio (mineral importante para os músculos) e outros minerais, como cálcio e fósforo, fundamentais para o fortalecimento dos ossos.

c) Previne o envelhecimento precoce e ajuda a hidratar o organismo

Por ter um alto teor de antioxidantes - em especial o licopeno, que traz vários benefícios ao organismo -, o sumo de tomate é ótimo para a saúde da pele, pois ajuda a evitar o envelhecimento precoce (previne o surgimento de rugas) e também mantém o cabelo fortalecido. Outro fato interessante do sumo de tomate é que ele ajuda a hidratar o organismo, funcionando como ótimo remédio caseiro para tratar resacas e diarreias. Por isso, inclusive, é muito indicado tomar um sumo dessa bebida pela manhã para iniciar o dia com o organismo devidamente limpo e hidratado.

2.6. Refrigerante

Refrigerantes são bebidas não-alcoólicas, obtidas pela dissolução em água potável de: açúcares, sumos de frutas, extractos de sementes e de outras partes de vegetais inócuos e de aditivos permitidos, sendo gaseificadas com gás carbônico. Os refrigerantes podem ser de frutas, de fantasia, de guaraná, de cola, de chá, de mate, de café, água gaseificada ou gasosa, soda limonada ou laranjada, água tônica (WILLETT, 2001).

2.6.1. Componentes do refrigerante

Segundo CASTRO, (2000) os refrigerantes são produzidos atendendo especificações físico-químicas que lhes conferem as suas características básicas como °Brix (mais doce / menos doce), CO₂ (mais efervescência / menos efervescência) e acidez (mais ácido / menos ácido), como pode ser visto tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Características físico-químicas de refrigerantes menos doce

Tipo de produto	°Brix	pH	Ácido usado	Volume de CO ₂
Cola	11	2,6	Fosfórico	3,6
Laranja ou fruta	13,5	3,0	cítrico	2,5-3,0
Lima-limão	10,5	2,8	cítrico	3,8
Gengibre	9,5	3,0	cítrico	4,0

Tabela 3. Características de refrigerantes mais doce

Tipo de produto	°Brix	pH	Ácido usado	% Ácido no refrigerante
Uva	13,0-14,0	3,0	tartárico	0,10
Pomelo	12,0	3,0	cítrico	0,18
Cola	10,0-10,5	2,3	fosfórico	0,05
Limão	11,0	2,7	cítrico	0,13
Laranja	13,0-14,0	3,5	cítrico	0,08
Abacaxi	11,0-12,0	3,3	cítrico	0,12

O nível de sólidos (°Brix), acidez e volume de dióxido de carbono tem um papel na percepção do sabor, impressão sensorial deixada na boca e qualidade do produto acabado, segundo POLLOCK citado por GIESE, (1995).

2.6.1.1. Água

Os refrigerantes são compostos principalmente por água, respondendo por 90% do conteúdo. Ela é responsável pela dissolução do açúcar, conservantes, ácidos, essências, corante e gás carbónico, sendo necessário que haja um tratamento, o qual assegura as características físico-químicas, organolépticas e microbiológicas do produto. Para ser utilizada na manufactura de refrigerante, deve obedecer aos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde (MIRANDA *et al.*, 2011; PRADO, 2013).

2.6.1.2. Açúcar

O açúcar, que é empregado principalmente para proporcionar sabor doce aos refrigerantes, representa uma proporção de 8 a 12% do produto final. Também tem como função realçar o sabor dos componentes e dar corpo (textura), além de ajudar na estabilização do CO₂ e fornecer energia (LIMA e AFONSO, 2009).

2.6.1.3. Sumo de fruta

Os sumos de frutas utilizados na indústria de bebidas são geralmente os concentrados, apresentando assim vantagens em relação ao sumo em sua forma comum, como facilidade com transporte, armazenamento, pois possui o volume reduzido e uma melhor conservação, além de uma maior autenticidade do aroma da fruta (BARNABÉ *et al.*, 2010).

De acordo com os padrões de identidade e qualidade, os refrigerantes que apresentarem características sensoriais próprias de frutas deverão conter, obrigatoriamente, sumo natural ou

concentrado da respectiva fruta, na quantidade mínima prevista por decreto, além de teores mínimos estabelecidos de sólidos solúveis totais (°Brix) e de acidez total titulável. No caso do refrigerante sabor tomate, este deverá apresentar um mínimo de 10% em volume de sumo natural ou equivalente em concentrado de tomate, mínimo de 14 °Brix e de 0,03 g/100 ml em ácido tartárico (BRASIL, 2009).

2.6.1.4. Gás Carbónico

O gás carbónico utilizado na preparação de refrigerantes possui alta pureza, é um óxido ácido (anidrido carbónico) que reage com a água formando H_2CO_3 e provoca pequena diminuição do pH da água. Além de funcionar como preservativo inibindo o crescimento de microrganismos aeróbios, o gás carbónico proporciona vida à bebida e realça o seu sabor (BARNABÉ *et al.*, 2010).

2.6.1.5. Aditivos

Os aditivos utilizados na produção dos refrigerantes (conservante, acidulante, aromatizante e corante) servem para impedir ou retardar a alteração dos alimentos provocada por microrganismos (fungos, leveduras e bactérias) ou enzimas; Realçar a acidez, controlar o valor do pH, agir como sequestrante de iões metálicos (ferro, manganês, cobalto, cromo e cobre); e intensificar o aroma e a cor dos alimentos, podendo desempenhar funções diversas, como criar sabores inexistentes, reforçar, substituir, repor ou mascarar os presentes (BARNABÉ *et al.*, 2010).

2.7. Produção de refrigerante

A figura 2 abaixo apresenta o fluxograma de produção de refrigerante.

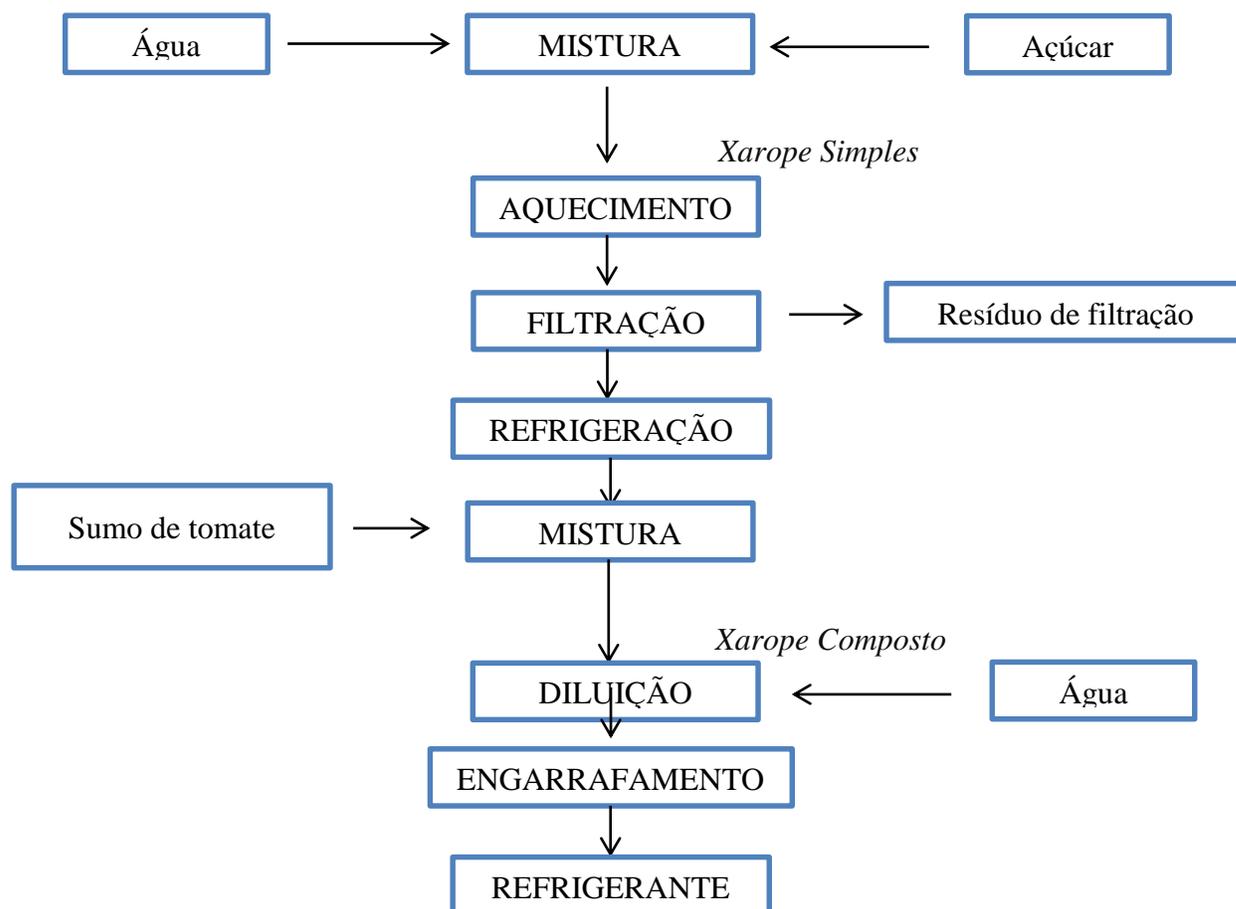


Figura 2. Fluxograma de produção de refrigerante.

2.7.1 Água

A água é o ingrediente de maior participação na fabricação de refrigerantes (cerca de 90%), por isso seu tratamento é obrigatório, o qual assegura as características físico-químicas, organolépticas e microbiológicas do produto e varia de acordo com a fonte (poços, rios, lagos e rede pública) e a composição química da água (CELESTINO 2010; KLUG, 2011).

Os principais objectivos do tratamento da água são a eliminação de microorganismos, eliminação de matéria orgânica, remoção de partículas em suspensão, correcção da dureza e do sabor. De

modo geral, as principais etapas de tratamento da água na indústria de refrigerantes incluem: cloração, abrandamento, floculação e posterior separação das partículas (por decantação ou flotação), filtração em filtro de areia, supercloração, filtração por carvão activado e polimento final (BARNABÉ *et al.*, 2010).

Após o tratamento da água, inicia-se o processo de produção do refrigerante propriamente dito.

2.7.2. Preparo do xarope simples

Esta etapa consiste na dissolução do açúcar em água, a qual ocorre em um tanque dissolvedor sob constante agitação, seguido de aquecimento a temperatura de 85 °C e adiciona-se carvão activado em pó para melhorar o sabor e promover a clarificação (BARNABÉ *et al.*, 2010).

A solução é então filtrada em filtros de placas que utilizam a terra de diatomácea como auxiliar filtrante, com a finalidade de separar o carvão activado e outras partículas do xarope preparado. Imediatamente após a filtração, o xarope simples (produto da diluição do açúcar em água) é resfriado em trocadores de calor e em seguida é transferido para um tanque de aço inoxidável onde se manterá estocado para a preparação do xarope composto (refrigerante propriamente dito antes da adição de gás carbónico) (CELESTINO, 2010).

2.7.3. Obtenção do xarope composto

Nesta etapa realiza-se a mistura do xarope simples com os demais ingredientes utilizados para a formulação dos refrigerantes: conservante, acidulante, sumo de fruta, edulcorantes (para refrigerantes com redução de açúcar), aromatizante, estabilizante e corantes. Para isso são utilizados tanques de aço inoxidável, equipados com agitador, de forma a garantir a perfeita homogeneização dos componentes e evitar a admissão de ar (BARNABÉ *et al.*, 2010).

A adição dos ingredientes deve ocorrer de forma lenta e cuidadosa, sob agitação, bem como de acordo com a ordem de entrada dos ingredientes para evitar precipitações e turvações: xarope simples, conservante, acidulante, antioxidante, sumo de fruta, aromatizante, corante. Se o conservante for adicionado após o acidulante forma-se uma floculação irreversível devido à precipitação do benzoato de sódio. A adição do antioxidante ocorre minutos antes da adição do sumo de fruta (LIMA e AFONSO, 2009; BARNABÉ *et al.*, 2010).

Ao final, é então retirada uma amostra para a realização das análises físico-químicas (sólidos solúveis totais, pH, acidez e cor) e microbiológicas, tendo assim um total controle de qualidade do xarope composto. Somente após essas análises o xarope pode ser liberado para o processamento do refrigerante (GUBOLINO, 2007).

2.7.4. Mistura e Carbonatação

Realiza-se a mistura do xarope composto com a água em um pré-misturador conhecido como proporcionador ou *Carbo-Cooler*. Este equipamento dosa automaticamente e mistura as quantidades predeterminadas de água e xarope composto. A seguir, é efectuado o resfriamento da mistura e sua carbonatação antes de ser enviada para a enchedora (BARNABÉ *et al.*, 2010; CELESTINO, 2010).

2.7.5. Engarrafamento

O engarrafamento consiste em acondicionar a bebida em recipiente adequado. A alteração dos hábitos de consumo, as novas exigências de funcionalidade e as estratégias de marketing inovadoras vêm repercutindo nos produtos e em suas embalagens. Prova disso é o crescimento das embalagens em PET (CURTE, 2002).

3. MATÉRIAS E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O estudo foi conduzido no Laboratório do Instituto Superior Politécnico de Gaza - ISPG, secção de qualidade e higiene de alimentos, localizado no distrito de Chókwè (figura 1) que segundo o Ministério de Administração Estatal fica 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 Guijá, 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 (MAE, 2014).

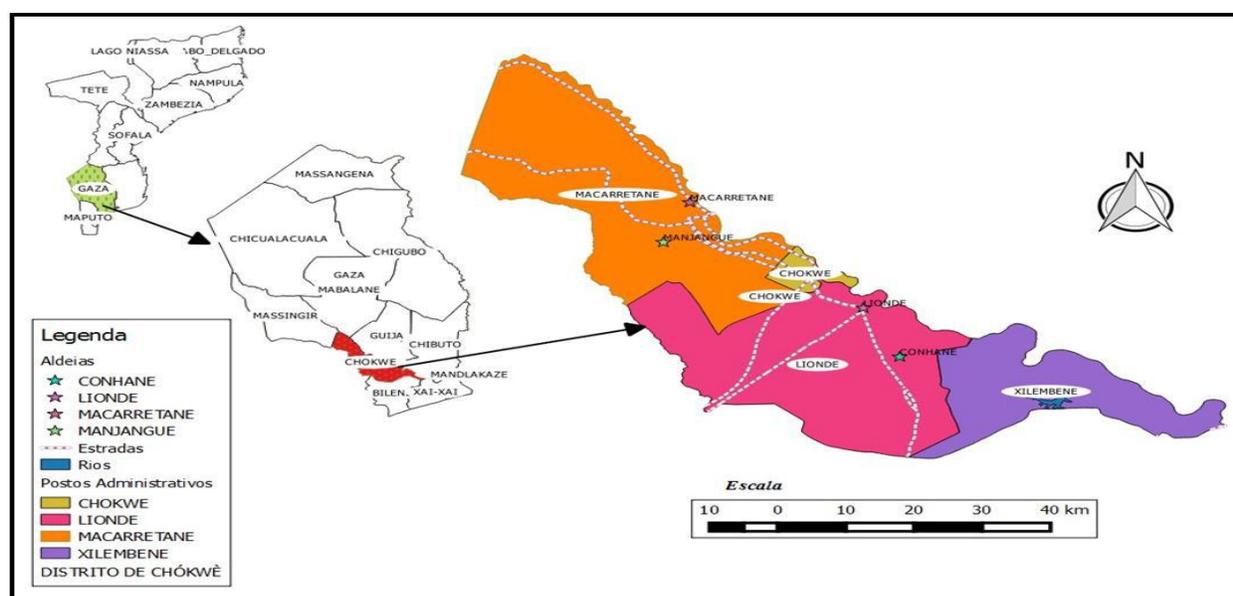


Figura 3. Localização do distrito de Chokwé
Fonte: INE (2008).

3.2. Matérias e Equipamentos

Para a realização do presente estudo, usou-se os seguintes materiais e equipamentos:

Tabela 4 - Materiais e equipamentos

Matérias		Equipamentos	
• Colher de pau;	• Tomate;	• pHmetro;	• Titulador de acidez
• Bacia;	• PET;	• Refractómetro;	• Elermeyer;
• Faca;	• Açúcar.	• Balança;	• Tubos de ensaios;
• Água;		• Liquidificador;	• Pipetas;

Reagentes

- Água destilada;
 - Hidróxido de sódio a concentração de 0,1 N;
 - Solução de fenolftaleína (1%);
-

Fonte: Autora

3.3. Aquisição da matéria-prima

O tomate foi adquirido no mercado Tomene, em uma quantidade de 3kg, na primeira e segunda semana do mês de Março de 2022. Foi empregue a amostragem aleatória simples, o tomate devem ser maduros, sendo imperioso que tenham sido colhidos no tempo ideal dentre 100 a 120 dias, tempo necessário para completar o processo de maturação (FILGUEIRA, 2008). De seguida, os frutos foram acondicionados em um saco plástico, e posteriormente transportados até ao local do estudo.

3.4. Etapas de produção de sumo a base de tomate

Para a elaboração de sumo a base de tomate foi realizado de acordo com BARRET *et al.*, 2005, com adaptações. Foram produzidos 2 formulações, denominados de 2 tratamentos e, que foram diferenciados pela percentagens de polpa e açúcar, composto por: F1 (35% de polpa; 45% de açúcar, 20% de água) e F2 (30% de polpa; 50% de açúcar; 20% de água).

O processo de produção de sumo a base de tomate, foi realizado seguindo-se as etapas descritas na figura 4 abaixo.

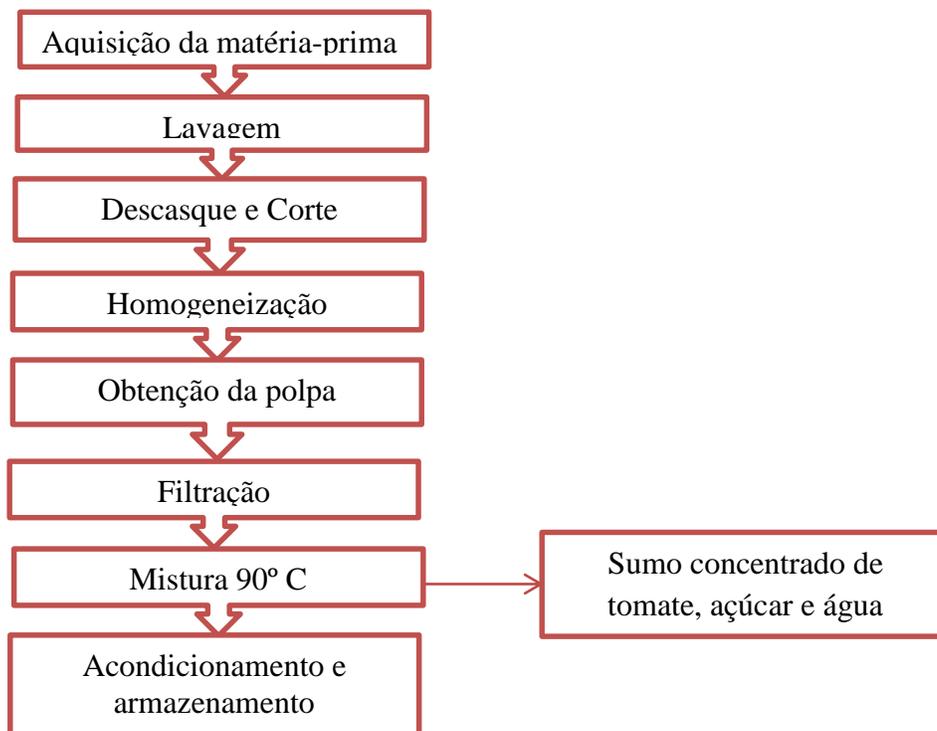


Figura 4. Fluxograma de produção de sumo de tomate.

Fonte: Autora

3.4.1. Selecção da matéria-prima

Nesta etapa foi realizada a selecção das frutas, onde foram escolhidas frutas em avançado estágio de maturação, preferencialmente de polpa macia, rejeitando os tomates danificados, quebrados e deteriorados.

3.4.2. Lavagem

Os tomates foram lavados manualmente em água corrente potável a temperatura ambiente, durante 5-10 minutos com intuito de remover as impurezas, em seguida mergulhados em água clorada 50 mg/l.

3.4.3. Descasque e corte

Após a lavagem, passam directo para o despolpamento. Os tomates foram cortados em quatro pedaços longitudinais, com auxílio de faca de aço inoxidável, foram retiradas as sementes manualmente.

3.4.4. Homogeneização

Essa etapa foi feita num liquidificador eléctrico da marca *Kenwood*, após a qual a mistura foi filtrada em peneiras de "mech" com diâmetro de 0.5mm.

3.4.5. Mistura

Misturou-se 35-30% da polpa de tomate, 45-50% de açúcar e 20-20% de água, em seguida, é aquecida em panela até atingir temperatura de 90°C em constante agitação de forma manual, permanecendo nesta temperatura aproximadamente 10 minutos, até dissolução total da polpa. As formulações são descritas na tabela a seguir.

Tabela 5. Formulações utilizadas para obtenção do sumo de tomate.

Ingredientes	Formulações	
	F1 (%)	F2 (%)
Polpa de tomate (g)	35	30
Açúcar (g)	45	50
Água (ml)	20	20
	100	100

Fonte: Autora

3.4.6. Acondicionamento e armazenamento

Após a mistura o sumo foi armazenado em temperaturas de 17-19°C, num período mínimo de dois dias. O produto foi embalado em garrafas de PET.

3.5. Produção de refringente a base de tomate

Foram elaboradas 3 formulações de refrigerante a base de tomate que correspondem as seguintes: FA – (10% de xarope, 40% de água gaseificada e 50% de polpa de tomate), FB – (15% de xarope, 40% de água gaseificada e 45% de polpa de tomate) e FC – (20% de xarope, 40% ml de água gaseificada e 40% de polpa de tomate). Abaixo é apresentada o processo de produção de refrigerante.

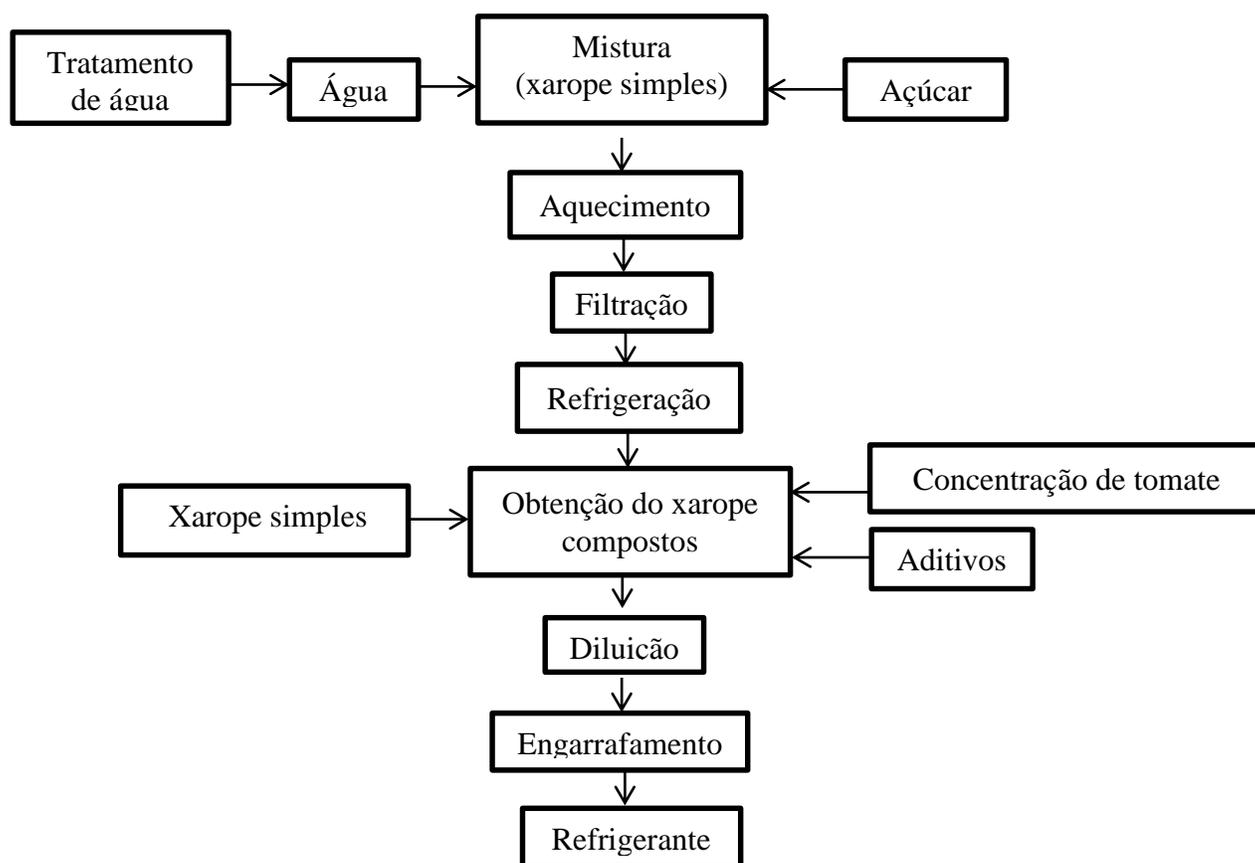


Figura 5. Fluxograma de processamento de refrigerante de tomate.

Fonte: Adaptado de BARNABÉ e VENTURINI FILHO, 2010.

3.5.1. Tratamento de Água

O tratamento de água consiste em melhorar suas características organolépticas, físicas, químicas e bacteriológicas, afim de que se torne adequada ao consumo humano.

Nesta etapa, a água foi aquecida até atingir a temperatura de ebulição e, de seguida resfriada.

O tratamento da água tem como função eliminar certas impurezas tornando-as adequadas para o uso na produção dos refrigerantes.

3.5.2. Preparo do xarope simples

A matéria-prima utilizada no xarope simples foi o açúcar e água. O xarope foi feito pela diluição desses dois componentes, com uma concentração aproximadamente 60 °Brix.

A mistura do açúcar com a água foi feito por aquecimento a temperatura de 85° C/5minutos, para evita a contaminação dos microorganismos.

3.5.2. Preparo do xarope composto

Nesta etapa, foram estabelecidas três formulações diferenciados nas percentagens dos ingredientes para o xarope compostos, com o intuito de averiguar qual das formulações tornaria o produto mais aceitável. Apresentadas na tabela 6.

Para a obtenção do xarope composto, misturou-se o xarope simples com concentrado de polpa de tomate e outros ingredientes. Depois, colocados no liquidificador para agitar, de forma a garantir a homogeneização dos componentes.

Tabela 6 - Formulações usadas para produção de refrigerante a base de tomate

Ingredientes	Formulações		
	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Xarope (ml)	10	15	20
Concentrado de tomate (g)	50	45	40
Água com gás (ml)	40	40	40
	100	100	100

Fonte: autora (2022)

3.5.3. Engarrafamento

Os refrigerantes foram adicionados nas garrafas de PET.

3.6. Análises físico-químicas

A determinação dos parâmetros físico-químicas de sumo e refrigerante a base de tomate, foram segundo os procedimentos descritas em Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz 2008 e as técnicas preconizadas em Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos 2002 onde foram analisados os seguintes parâmetros: Acidez titulável, pH, Sólidos solúveis totais (°Brix).

3.6.1. Acidez titulável

A acidez Titulável, foi determinada por método volumétrico que consiste na titulação da amostra com NaOH (0,1 N) na presença do indicador fenolftaleína. Em seguida, foram colocados 5 ml da amostra, 50 ml de água destilada e 3 gotas de indicador fenolftaleína em um erlenmeyer e procedeu-se a titulação até o ponto de viragem rosa claro (IAL, 2008). Os resultados de acidez total foi realizado através da equação 1.

$$\text{Acidez total} (V \times N \times f \times F) / P \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

V = Volume de NaOH gasto na titulação

N = Normalidade da solução de NaOH

f = Factor de correcção de hidróxido de sódio

F = Factor alcali = 0,064 para o ácido cítrico

P = Peso da amostra em ml

3.6.2. Determinação de pH

Para determinar os valores de pH, pesou-se em balança analítica, 10 ml da amostra de polpa de tomate em um elernmeyer e diluída em 100 ml de água destilada. A solução foi agitada por alguns minutos e depois ficou em repouso para decantação. O pH foi realizado pela imersão directa do eléctrodo na amostra, utilizando-se o pHmetro digital, devidamente calibrado com soluções tampão de pH 4 e 7 (IAL, 2008).

3.6.3. Sólidos solúveis totais

As determinações de sólidos solúveis totais (°Brix) foram feitas em refractómetro manual digital, onde foi agitado o concentrado de tomate e, de seguido retirado uma alíquota e depositada na

prisma, sendo que a água destilada foi usada para calibrar o refractómetro (FILHO *et al.*, 2013). Os resultados foram expressos em °Brix.

3.7. Análise Sensorial

A análise sensorial foi feita, através do teste de aceitação dos produtos. Os testes foram realizados por 50 provadores não treinados que expressaram as suas opiniões quanto aos atributos aparência, aroma, sabor, textura, cor e avaliação global. Foram montados cabines individuais numa sala respeitando-se o distanciamento entre os provadores de modo que não haja comunicação entre eles e os produtos foram servidos num copo descartável. Aplicou se o teste de aceitabilidade, utilizando escala hedónica estruturada de nove pontos, variando de “1” (desgostei extremamente) a “9” (gostei extremamente). Analogamente, também verificou-se a intenção de compra. O cálculo do índice de aceitabilidade (IA) foi realizado a partir da equação 2:

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

Onde:

A = Nota média obtida para o produto;

B = Nota máxima dada ao produto.

Teste de intenção de compra

A intenção de compra foi obtida através do número total da preferência de compra de uma certa amostra sobre o valor total do número dos provadores do painel da análise sensorial. Para a expressão dos resultados foi usada a equação 3.

$$IC(\%) = \frac{A}{B * 100} \quad (\text{equação 3})$$

3.8. Análise Estatística

As análises dos tratamentos das físico-químicas no sumo e refrigerante, foi realizada segundo procedimentos do programa estatístico *Minitab*, versão 18.1 através do modelo linear geral (GLM) e a planilha Excel para a organização dos dados, considerando-se o nível de significância de 5%, sendo as médias dos resultados no caso dos efeitos significativos ($p \leq 0,05$) foram comparadas pelo teste de *Tukey*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises físico-químicas do sumo de tomate

A seguir são apresentadas as médias e desvio-padrão da análise das amostras de sumo a base de tomate, como ilustra as tabelas 5.

Tabela 7. Valores médios e desvio-padrão da análise físico-químicas de sumo a base de tomate.

Descrição	Formulações	
	F1	F2
pH (%)	4,84±0,16 ^a	4,66±0,03 ^a
Acidez total titulável (%)	3,4±0,2 ^a	2,1±0,1 ^b
Teor de sólidos solúveis (%)	9,9±0,18 ^b	11±0,1 ^a

Fonte: Autora

*Os valores indicam médias ± desvios-padrão de 3 repetições. Letras iguais indicam médias estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. **Legenda:** F1 (35% de polpa; 45% de açúcar, 20% de água) e F2 (30% de polpa; 50% de açúcar; 20% de água)

4.1.1. pH

Pelos resultados descritos na (Tabela 7), pode-se observar que com relação pH, as duas formulações obtiveram valores médios de 4,84±0,16^a a 4,66±0,03^a, não havendo diferença estatística ($p < 0,05$) entre si. De acordo com MIRANDA *et al.*, (2015), ressaltam a importância de pH abaixo de 4,5, para elaborações de bebidas, uma vez que valores superiores a este, pode contribuir para o crescimento do *Clostridium botulium*, microorganismo este, que se desenvolve bem em ambiente anaeróbico com faixa de pH 4,5. O valor do pH não é exigido pela legislação vigente para néctares, no entanto este parâmetro é considerado muito importante para ser avaliado, principalmente quando se trata da composição química do alimento.

4.1.2. Acidez titulável total

Quanto à acidez total titulável, os valores encontrados variaram de 3,4±0,2^a a 2,1±0,1^b, demonstrando que houve diferença estatística ($p < 0,05$) nas formulações. Quanto elevado o valor de SST maior é ATT.

Segundo SILVA *et al.*, (2016), em sua pesquisa sobre a composição do valor nutricional de sumos e néctares, encontraram valores médios de 0,50 e 0,75g para ácido tartárico. Presente em maior concentração no aroma, o ácido cítrico é um dos ácidos orgânicos que contribuem para os aspectos sensoriais do alimento, tanto no sabor como no aroma, além de ser um parâmetro muito

importante na conservação do produto, exemplo as bebidas não alcoólicas, como é o caso do sumo de tomate.

Para FONSECA, (2014), no estudo a polpa de abacaxi a média foi de 0,52g de ácido cítrico/100g de polpa. No abacaxi *in natura* variando de 0,32 a 1,22g de ácido cítrico/100g de polpa. Os valores da polpa de abacaxi são bem inferiores encontrados nesse trabalho, mas o valor é semelhante ao da fruta *in natura*.

Para SACRAMENTO *et al.*, (2007), enfatizam a acidez total titulável como um dos critérios utilizados para a classificação do fruto. Frutas com sabor forte e muito ácidas elevam a diluição do produto e com isso aumentam o rendimento na hora do processamento da polpa.

No entanto, frutas com elevada acidez possuem pouca aceitação quando consumidas de forma *in natura*, mas por outro lado as frutas com elevada acidez é considerada adequada na elaboração de produtos alimentícios, pois sua elevada acidez acaba evitando o desenvolvimento de microrganismos (MATOS, 2007).

4.1.3. Sólidos solúveis (°Brix)

Em relação a sólidos solúveis, os valores encontrados variaram de $9,9 \pm 0,18^b$ a $11 \pm 0,1^a$, constatando que houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre as formulações de tomate elaboradas. ABREU *et al.*, (2011), relatam que a doçura está relacionada ao teor de sólidos solúveis totais e acidez total titulável, sendo o ratio (SS/ATT) o parâmetro determinado, uma vez que quanto maior esse valor, maior é o teor de doçura da amostra.

Nos resultados encontrados por CORREA NETO e FARIA, (2003) em sumo de laranja pasteurizado verificou-se que o comportamento dos sumos quanto aos sólidos solúveis foi semelhante, independente das condições de pasteurização utilizadas.

Valores altos foram encontrados por SILVA *et al.*, (2014), obtendo uma variação entre 34,35 a 39,87 e DA SILVA PEREIRA *et al.*, (2009) ao avaliar o desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco, polpa de abacaxi e acerola obtendo teores variando entre 22,25 a 47,43.

4.2. Análises físico-químicas do refrigerante de tomate

A tabela 6 a seguir ilustra as médias e desvios-padrões da análise físico-químicas de refrigerante a base de tomate.

Tabela 8. Valores médios e desvio-padrão da análise físico-químicas de refrigerante a base de tomate.

Descrição	Formulações		
	FA	FB	FC
pH (%)	3,5±0,01 ^a	3,4±0,1 ^b	3,6±0,05 ^a
Acidez total titulável (%)	3,9±0,8 ^a	3,6±0,72 ^a	3,8±0,75 ^a
Teor de sólidos solúveis (%)	5,4±0,9 ^b	5,2±0,1 ^b	7,4±0,32 ^a

Fonte: Autora

Medias ± desvio padrão, as amostras seguidas pela mesma letra na mesma coluna não possuem diferenças significativas entre si, a nível 5% de significância pelo teste de Tukey. **Legenda:** FA – (10% de xarope, 40% de água gaseificada e 50% de polpa de tomate), FB – (15% de xarope, 40% de água gaseificada e 45% de polpa de tomate) e FC – (20% de xarope, 40% ml de água gaseificada e 40% de polpa de tomate).

4.2.1. pH

O pH das formulações encontram-se abaixo de 4,5, como mostra a tabela 6, apresentando um melhor estabilidade microbiológica. Valores elevados de pH sugerem a possibilidade de deterioração do produto, necessitando-se estabelecer, como limite adequado para uma melhor conservação. As formulações FA e FC não apresentaram diferença significativa, excepto a formulação FB apresentou diferença estatisticamente significativa pelo teste *tukey* ($p < 0,05$).

Para RODRIGUES *et al.*, (2012) em seus estudos preliminares para elaboração de refrigerantes a partir de sumo de abacaxi encontrou valores para pH, no refrigerante de 3,715 a 3,615. Como encontrado no presente estudo.

Segundo SANTANA *et al.*, (2008), o pH está relacionado às características gustativas dos sumos e pode ser influenciado principalmente pela variabilidade genética das diferentes cultivares utilizadas e pelo processamento. O mesmo autor realizou um trabalho avaliando três diferentes marcas de sumo de uva, produzidas em duas regiões brasileiras, seus resultados encontrados foram: 3,50, 3,18 e 3,42, comparando com os índices encontrados que foram de 3,5 e 3,6 pode se notar que não á um variação discrepante em relação as formulações.

4.2.2. Acidez titulável

Quanto ao teor de acidez titulável os refrigerantes não diferiram entre si para nenhuma das amostras analisadas ($p > 0,05$). As formulações apresentaram valores variando entre $3,9 \pm 0,8^a$, $3,6 \pm 0,72^a$ a $3,8 \pm 0,75^a$. Valores inferiores foram encontrados por SILVA *et al.*, (2014) estudando qualidade em *blends* de frutos tropicais adicionados de extractos vegetais, obteve valores variando entre 0,65% a 0,75% de ácido cítrico e ASSIS *et al.*, (2012) ao analisarem *blend* de abacaxi com acerola que observaram 0,49% de ácido cítrico.

Os valores determinados para acidez total estão acima dos valores encontrados por RODRIGUES *et al.*, (2012) em um estudo para a produção de refrigerante a partir de sumo de abacaxi encontraram acidez do sumo de abacaxi entre os valores de 0,46 a 0,68 g/100g de ácido cítrico.

4.2.3. Sólidos solúveis

De acordo com a tabela 6, o teor de sólidos solúveis para as diferentes formulações variaram entre $5,4 \pm 0,9^b$ (FA) a $5,2 \pm 0,1^b$ (FB), sendo que a Formulação (FC) não diferiu estatisticamente pelo teste tukey. Valores inferiores foram observados por FIGUEIREDO *et al.*, (2015) ao estudar a caracterização química de um *blend* de sumo de abacaxi com acerola e limão, onde obteve 14,47 % e CASTRO *et al.*, (2014) avaliando néctar misto de abacaxi e seriguela obtendo valor médio de 14 %.

De acordo com FIGUEIRA *et al.*, (2010) em seu estudo avaliando sumo, néctar e refrigerantes de laranja de diferentes marcas, encontrou valores de sólidos solúveis de 0,60 para uma marca de refrigerante *light*.

Evidenciou-se valores superiores para sólidos solúveis nas pesquisas de RODRIGUES *et al.*, (2012) os teores de sólidos solúveis de sumo de abacaxi revelaram variação no intervalo mínimo de 13,6 °Brix e máximo 14,9 °Brix.

4.3. Avaliação sensorial de sumo e refringente a base de tomate

Os gráficos 1 e 2 abaixo apresentam as médias e desvio-padrão dos atributos da avaliação sensorial das amostras de sumo e refrigerante a base de tomate. Os resultados do teste de aceitação realizado com base na escala hedónica de 1 a 9 pontos.

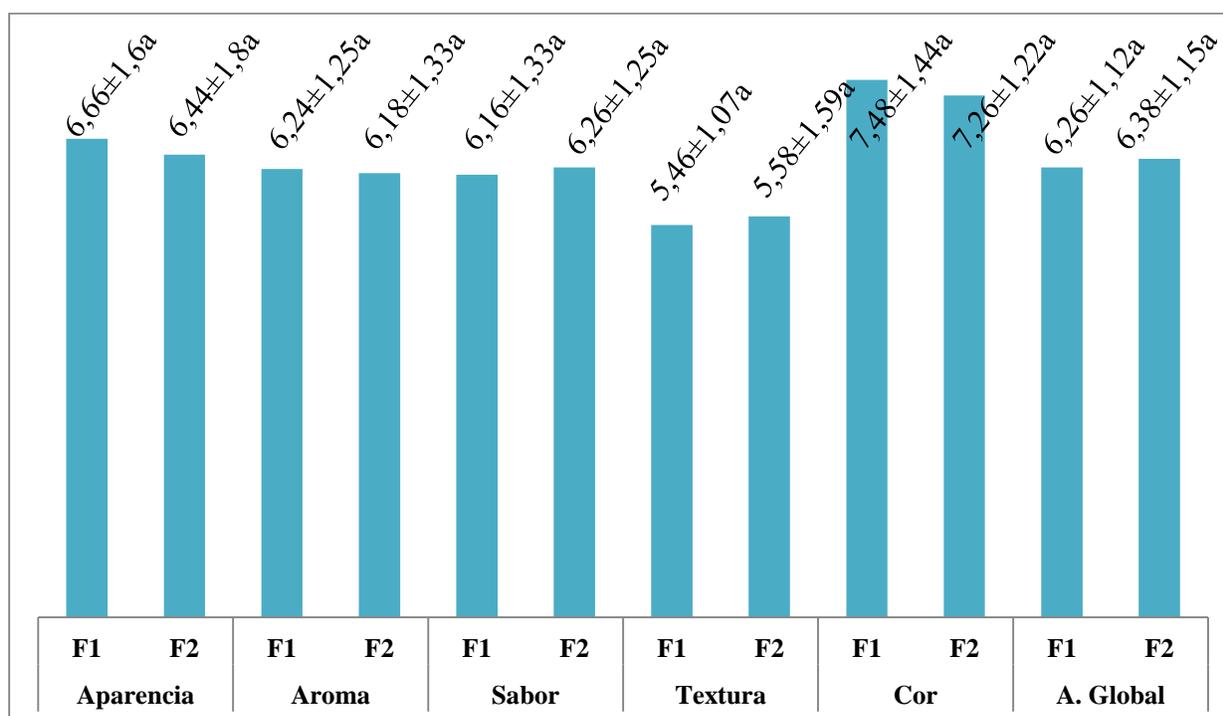


Gráfico 1. Avaliação de aceitação sensorial de sumo a base de tomate, segundo a percepção dos provadores.

Medias \pm desvio padrão, as amostras seguidas pela mesma letra na mesma coluna não possuem diferenças significativas entre si, a nível 5% de significância pelo teste de Tukey. **Legenda:** F1 (35% de polpa; 45% de açúcar, 20% de água) e F2 (30% de polpa; 50% de açúcar; 20% de água)

Os provadores não detectaram diferença significativa pelo teste Tukey ($p < 0,05$) entre as formulações, em relação aos atributos aparência, aroma, sabor, textura, cor e avaliação global, como mostra o gráfico acima.

Não houve diferença significativa a nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey para nenhum dos atributos avaliados ($p > 0,05$). Verificou-se que os sumos apresentaram as notas médias que variaram entre 5 e 7, estando entre “Não gostei, nem desgostei” e “Gostei regularmente”, indicativo de que os provadores gostaram do sumo elaborado. Quanto à escala avaliação global, os resultados médios encontrados foram de 6, ou seja, variaram entre “Gostei ligeiramente”.

Com relação à aparência, os dados mostram que não houve diferença estatística, desta forma, é indicativo de que o produto teve uma aceitação com relação a este atributo.

Concernente ao sabor dos sumos elaborados, as médias variaram de 6.16 a 6.26, sendo todos iguais estatisticamente. A nota atribuída a este parâmetro pelos provadores, faz perceber que os

produtos tiveram uma ótima recepção correlação aos provadores. 1.5 a 7 e diferentes estatisticamente, foram as medias encontradas por PONTES *et al.*, (2010) em seu estudo sobre atributos sensoriais e aceitação de sumos de uvas comerciais.

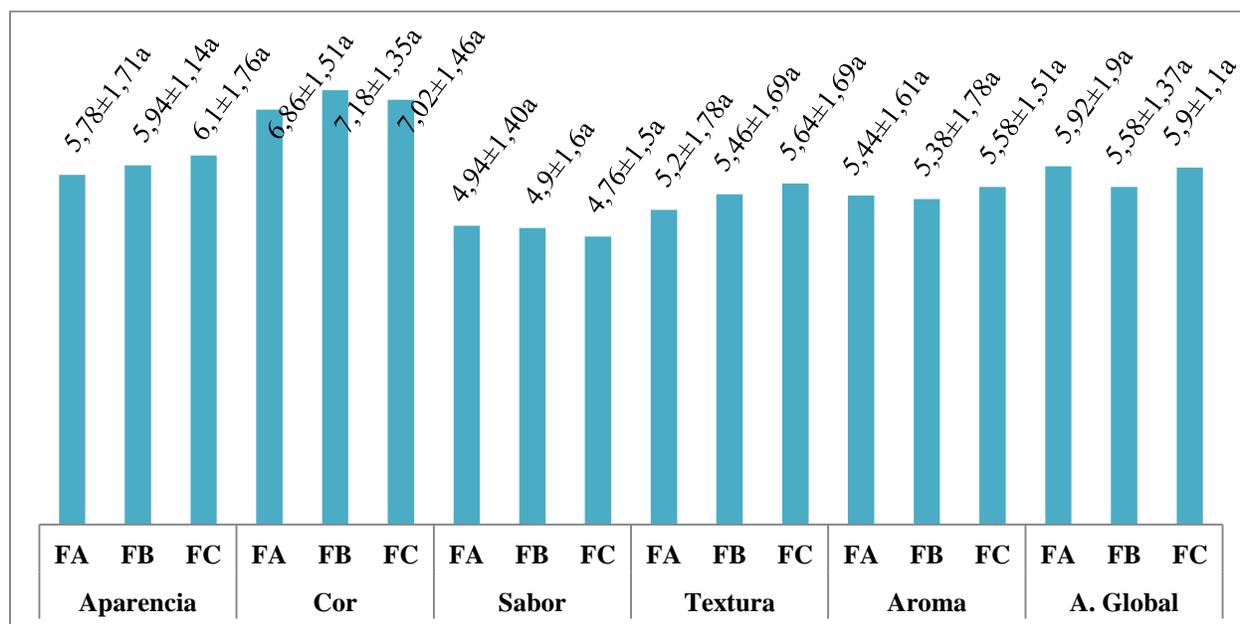


Gráfico 2. Avaliação de aceitação sensorial de refrigerante a base de tomate, segundo a percepção dos provadores.

Medias \pm desvio padrão, as amostras seguidas pela mesma letra na mesma coluna não possuem diferenças significativas entre si, a nível 5% de significância pelo teste de Tukey. Legenda: FA – (10% de xarope, 40% de água gaseificada e 50% de polpa de tomate), FB – (15% de xarope, 40% de água gaseificada e 45% de polpa de tomate) e FC – (20% de xarope, 40% ml de água gaseificada e 40% de polpa de tomate).

De acordo com os seis (6) atributos avaliados (aparência, cor, sabor, textura, aroma e avaliação global) apresentados na tabela 8, todos os atributos, excepto aparência da formulação FC receberam notas acima de 6, demonstrando que os provadores gostaram do produto desenvolvido. O atributo que mais se destacou foi a cor que apresentou nota de 7,18. Vale destacar que a primeira impressão que se tem de um alimento é geralmente visual, sendo que a cor é um dos aspectos considerados fundamentais na qualidade e aceitação do produto.

As médias encontradas para o atributo aparência, mostra que não há diferenças entre as formulações elaboradas. Este parâmetro pode exercer um efeito estimulante ou inibidor do apetite, desta feita, aparência deste produto foi agradável aos olhos dos provadores. STEFFLER *et al.*, (2018) tiveram as suas médias similares comparadas aos deste, que variaram de 6.10 a 7.20, em seu estudo sobre análise sensorial de aceitação de refrigerante de guaraná. Os mesmos

autores dizem que a aparência de um produto alimentar pode exercer efeito estimulante ou inibidor do apetite.

Com relação a cor, verificasse também que não houve diferenças significativas com relação as formulações elaboradas, as maiores médias foram obtidas pela formulação FB e FC com 7.18 e 7.02 respectivamente. Dados diferentes aos destes estudos que variaram de 7.38 a 8.10 foram encontrados por BORGES *et al.*, (2011, em seu estudo sobre avaliação sensorial de sumos de uva CV. Isabel em cortes com diferentes cultivares. Para os mesmos autores, a cor é de fundamental importância, pois está ligada à atractividade para o consumidor.

Quanto ao sabor dos produtos elaborados, todas as formulações mostraram ser iguais estatisticamente, tendo as suas médias variando de 4.76 a 4.94, sendo este atributo com baixa classificação hedónica. Esta variação mostra que os produtos não tiveram uma boa aceitação relativamente a cor, razão esta que pode-se explicar pelo facto do produto ser novo aos provadores. Médias acima e iguais estaticamente, foram encontrados por BORGES *et al.*, (2011) em seu estudo sobre avaliação sensorial de sumos de uva CV. Isabel em cortes com diferentes cultivares, que variaram de 6.56 a 7.02. SA *et al.*, (2020) afirma que o sabor é uma características imprescindível e que influenciam directamente nas propriedades sensoriais de produtos alimentícios, quando acrescentado algum ingrediente não comum, pode contribuir positiva ou negativamente na aceitabilidade do produto.

As médias encontradas para o atributo textura, variaram de 5.20 a 5.64, e estatisticamente iguais. De acordo com SA *et al.*, (2020) salientam que o atributo textura, varia de acordo com a quantidade dos ingredientes e modo preparo, estes que são muito importantes para a textura final do produto, sendo determinante para aceitabilidade pelos consumidores.

Quanto ao aroma as formulações produzidas, mostraram ser todos iguais estaticamente a 5% de erro. BORGES *et al.*, (2011) tiveram as médias que variaram de 6.60 a 6.90, ao estuarem sobre avaliação sensorial de sumos de uva CV. Isabel em cortes com diferentes cultivares, dados citados por estes autores, mostraram ser superiores quando comparados aos do presente estudo. Para JORDÃO, (2005) o aroma típico das frutas resulta de uma combinação de um grande número de esteres, e mesmo os compostos com baixas concentrações são capazes de influenciar a característica completa do aroma.

De igual modo, não foram encontradas diferenças estatísticas no que concerne a avaliação global, em que as médias das formulações, variaram de 5.58 a 5.92. Apesar de uma nota baixa, os produtos elaborados tiveram uma boa avaliação global, essa variação deve-se supostamente ao sabor residual em que o produto apresenta. BORGES *et al.*, (2011) teve as suas médias estatisticamente iguais, tendo variado de 6.74 a 7.30, ao estuarem sobre avaliação sensorial de sumos de uva CV. Isabel em cortes com diferentes cultivares.

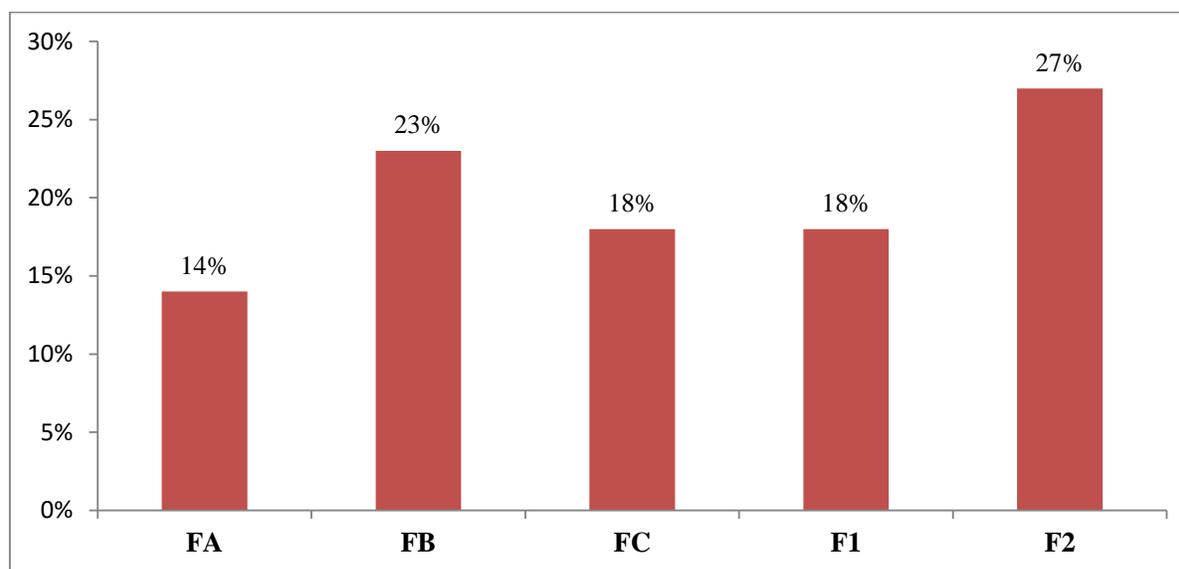


Gráfico 3. Nível de Intenção de compra dos produtos finais.

Legenda: FA – (10% de xarope, 40% de água gaseificada e 50% de polpa de tomate), FB – (15% de xarope, 40% de água gaseificada e 45% de polpa de tomate) e FC – (20% de xarope, 40% ml de água gaseificada e 40% de polpa de tomate); F1 (35% de polpa; 45% de açúcar, 20% de água) e F2 (30% de polpa; 50% de açúcar; 20% de água)

Em termos de compra, a amostra F2 apresentou maior índice de aceitação visto que 24% dos provadores optaram por escolher essa amostra como opção de compra. A amostra FB foi a segunda maior escolhida. Esta amostra contém maior quantidade de sumo de tomate e apresentou um nível de 20% de aceitação de compra. A amostra FA obteve 14% de aceitação de compra. As amostras FC e F1 apresentaram percentagens iguais de aceitação que foi 18%, compra pelos provadores

5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, na elaboração de sumo e refrigerante a base de tomate, apresentaram valores dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Quanto as características físico-químicas de sumo e refrigerante a base de tomate, todos os tratamentos, pode-se observar que, os parâmetros acidez titulável e pH foram encontrados valores abaixo do limite máximo permitido conforme estabelecidos pela legislação vigente.

Os resultados de análise sensorial no que concerne os termos de compra, as formulações FA, FB, FC, F1, e F2 registaram o índice de aceitação por partes dos provadores. As formulações F2 e FB apresentaram maior índice de compra, correspondendo a um percentual de 44%.

5.1 RECOMENDAÇÕES

Os resultados deste trabalho permitem dar uma visão sobre a necessidade de se efectuar mas estudos relativos a elaboração de sumo e refrigerante de tomates, apesar disso, recomenda-se:

- Recomenda-se aos estudantes que façam um estudo semelhante mais incluídas as análises microbiológicas, de modo a obter dados de vida útil de prateleira do produto;
- Realizar um estudo aprofundado sobre a composição vitamínica do tomate após processamento do sumo e refrigerante, especialmente a vitamina C;

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, D. A. ET AL. (2011). *Desenvolvimento de bebidas mistas de manga, maracujá e caju adicionadas de prebióticos*. *Revista Alimentos e Nutrição, Araraquara*, v. 22, n. 2, p. 197-203.

AGRIANUAL. (2008), FNP. *Consultoria e comércio*. Anuário da agricultura brasileira.

ASSIS, S. S.; CARDOSO, R. L.; ANDRADE, M. L.; SILVA, L. T.; ALBERNAZ, J. M. (2012). *Néctar blend de abacaxi com acerola: elaboração e análises físico-químicas e sensorial*. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v. 8, n. 14; p. 1953 – 1957.

BARBOSA, LIANE M. V.; FREITAS, RENATO J. S. DE; WASZCZYNSKYJ, NINA. (2003). *Desenvolvimento de produtos e análise sensorial*. *Brasil Alimentos*, n. 18, jan./fev.

BARNABÉ, D. VENTURINI FILHO, W. G.. (2010). *Refrigerantes. Bebidas não alcoólicas: ciência e tecnologia*. São Paulo. V. 2, p. 177-196.

Beal, C. (1998). *Beverages adapting to changing demands*. *Food Manufacture, Londres*, Sept., p. 65-66.

BRASIL. (2009). *Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009*. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 05 jun.

CASTRO, D. S. C.; NUNES, J. S.; SILVA, F. B.; OLIVEIRA, T. K. B.; SILVA, L. M. M. (2014). *Desenvolvimento e avaliação físico-química de néctar misto de abacaxi (*Ananas comosus*) e Seriguela (*Spondias purpurea*)*. (2014). *Revista Verde (Mossoró – RN - Brasil)*, v. 9, n. 1, p. 06- 09, jan-mar.

CASTRO, I. (2000). *Cuidados com a assepsia na fabricação de refrigerantes*. *Engarrafador Moderno, São Bernardo do Campo*, v. 10, n. 76, p. 28-32.

CELESTINO, S. M. C. (2010). *Produção de refrigerantes de frutas*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 29 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 279).

CORREA NETO, R. S.; FARIA J. A. F. (2003). Alterações Químicas e Enzimáticas em sumo de laranja Pasteurizado. *Revista Higiene Alimentar*, Campinas, v. 17, n. 114/115, nov./dez., p. 60-67.

CUANE, JOAQUIM ALEXANDRE; (2008); *Efeito de nutrição (Lycopersicom esculentum Miller), no controlo do acaro vermelho (Tetranychus evansi), em tomate da época fresca na Estação Agraria do Umbeluzi*; Universidade Eduardo Mondlane; Maputo; p.1.

CURTE, C. (2002). *PET: a vedete do mercado*. Banas Pack – Tecnologia em Embalagem, Logística, Processos Industriais e Design, São Paulo, v. 6, n. 61, p. 12-14.

DA SILVA PEREIRA, A. C. ET AL. (2009). *Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco, polpa de abacaxi e acerola*. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*. 49(4):441-447, 2009.

DECRETO n.º 69/2017: Cria o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, abreviadamente designado por CONSAN.

DPA. Direcção Provincial da Agricultura. (2010). *Campanha Agrícola*; Maputo.

FAO. *Production Yearbook*. 2001, 2003 e 2004. v. 54, v. 56, v. 57, Roma, v. 54, 56-57.

FERREIRA, SILA M. R.; (2004); *Características de qualidade do tomate de mesa(lycopersico esculentum Mill.) cultivado nos sistemas convencionais e orgânicos comercializados na região metropolitana de curitiba*; Curitiba; pp. 1-3.

FIGUEIRA, RICARDO ET AL. (2010). *Análise físico-química e legalidade em bebidas de laranja Physical chemical analysis and legality in orangebeverages*. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, v. 21, n. 2, p. 267-272.

FIGUEIREDO, A. P.; SARTORI, T. C. F. T.; CÂNDIDO, T. A. T.; MIRANDA, L. P. A.; CAMARGO, G. L. (2015). *Caracterização química de um blend de suco de abacaxi com acerola e limão*. 19 de fev.

FILGUEIRA, F. A. R. (2003). *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2. ed. Viçosa: UFV. 412 p.

FILGUEIRA; F. A. R. (2008). *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3a Ed. rev. e ampli. - Vicosa. MG. Ed UFV. 421 p.

FILHO, A. B. M., Silva, A. M. A. D., VASCONCELOS, M. A. 2013, *Análises Físico-Químicas dos Alimentos*, Rede e-Tec Brasil, Recife.

FONSECA, ANA V. V. (2014). *Perfil sensorial, aceitação e caracterização em compostos bioativos de néctares mistos de frutas tropicais*. 156 f. (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

FRANCO, A.; (2004); *Resíduos de Deltametrina, aplicada em diferentes formulações, em compartimentos da cultura do tomate tutorado*; Brasil; p. 110.

GIESE, J. (1995). *Developments in beverage additives*. Food Technology, Chicago, v. 49, n. 9, p. 64-72.

GUBOLINO, S. I. F. (2007). *Qualidade físico-química microbiológica de refrigerantes sabor guaraná em embalagens PET - 2000 mL e ocorrência de leveduras*. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exactas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto.

ICEPA – Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina. *Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina: 2001-2002*.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (2008). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. v. 1. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP.

KLUG, T. V. (2011). *Resinas de troca iônica aplicada na clarificação de xarope para refrigerantes: Uma revisão*. 2011. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LEONEL, S. L. M.; SAMPAIO, A. C. (2014). *Processamento de frutos de abacaxizeiro cv smoothcayenne: perfil de açúcares e ácidos dos sucos e composição nutricional da farinha de cascas*. Revista Brasileira de Fruticultura. Sociedade Brasileira de Fruticultura, v. 36, n. 2, p. 433-439.

LIMA, A. C. S.; AFONSO, J. C. (2009). *A química do refrigerante*. Revista Química Nova Escola, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 210-215.

MATOS, C. B. (2007). *Característica, física, química, físico-química de cupuaçu (Theobroma grandiflorum (willd. Ex. Spreng.) Schum.) com diferentes formatos*. Ilhéus-BA. 53p. (Dissertação de mestrado).

MELO, P.C.T. (2011) *Diagnóstico sobre a viabilidade da produção de sementes de hortaliças no Sul de Moçambique*; Relatório final; Maputo; p. 39.

MIRANDA, D. S. A. ET AL. (2015). *Elaboração e caracterização de néctar de abacaxi pérola adoçado com glucose de milho*. Revista Agropecuária Técnica, v. 36, n. 1, p. 82-87, 2015.

MORAIS, I. V. M (2006). *Produção de Frutas congeladas e suco de frutas*. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. P 3-17.

MUNHOZ, CLAUDIA L.; ET. AL. (2011) *Caracterização e aceitabilidade do tomate seco*; Revista brasileira de tecnologia agroindustrial; Campus Ponta Grossa – Parana; vol.05; no.01; pp. 252- 253.

PIMENTEL, M. L. ET AL. (2008). *Influência do processamento sobre a vitamina C do suco da acerola (Malpighia glabra L.)*. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 143-146, abril.

POLIGNANO, LUÍZ C.; DRUMOND, FÁTIMA B. (2001). *O papel da pesquisa de mercado durante o desenvolvimento de produtos*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 3., Florianópolis. Anais electrónicos. Florianópolis: IFSC.

PRADO, M. S. (2013). *Elaboração de um refrigerante sabor laranja com adição de isolado proteico de soro de leite*. 75 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.

RAUPP, DORIVALDO. S.; ET. AL. (2009) *Processamento de tomate seco de diferentes cultivares*; Acta Amazonia; vol. 39; no. 2; pp. 420-422.

ROCA, M. (2009) *Valorização do tomate nacional; Extração de licopeno por CO₂, supercritico a partir de repiso de tomate*; Dissertação de mestrado em Engenharia Alimentar; ISA/ UTL; p. 80.

RODRIGUES, FERNANDO M. ET AL. (2012). *Estudos preliminares para a produção de refrigerante a partir do suco de abacaxi (amanás comosus): avaliação físico-química e sensorial*. Revista Acta Tecnológica, v.7, n. 1, p. 44-49.

ROSA, S. E. S.; COSENZA, J. P.; LEÃO, L. T. S. (2006). *Panorama do sector de bebidas no Brasil*. BNDES Setorial, n. 23, p. 101-150.

SACRAMENTO, C. K. ET AL. (2007). *Características físicas, físico-químicas e químicas de cajás oriundos de diversos municípios da região sul da Bahia*. Magistra, Cruz das Almas, v. 19, n. 4, p. 283-289.

SANTANA, MERCE T. A. (2008). *Caracterização de diferentes marcas de sucos de uva comercializados em duas regiões do Brasil*. Revista Ciência Agrotecnológica, v. 32, n.3, p. 882-886, maio/jun.

SILVA, A. K.; GOMES, J. S.; ALVES, M. J. S.; SOUZA, D. G; SANTOS, A. F. (2014). *Qualidade em blends de frutas tropicais adicionados de extratos vegetais*. Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Pombal, v. 4, n. 1. Dezembro.

SILVA, E. F. ET AL. (2016). *Avaliação físico-química de néctares*. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. 26 a 27 de outubro - Gramado/ RS.

SINKI, G. (1994). *Soft drink flavor preferences*. Perfumer & Flavorist, Wheaton, v. 19, n. 6, p. 19-23.

SOUZA, JOSILMA S. (2002) *Estudo da desidratação de tomates(Lycopersicom esculentum) em pedaços com pré-tratamento osmótico*; Natal/RN; pp. 20-21.

WILLETT, W. C. (2001). *Eat, drink, and be healthy: the Harvard Medical School guide to healthy eating*. New York: Simon and Schuster.

VILELA, N.J. et al.. (2003). *O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças*, v.21, no 2, Brasília Abr/Jun.

Apêndice: Planilha utilizada para teste triangular

Ficha de análise Sensorial

Data___/___/2022

Nome: _____, idade____, Sexo F____, M____, hora_____

Instruções: você esta recebendo 5 amostras de refringente e sumo feito de tomate. Prove-a cada uma e de esquerda para direita, enxergue a boca antes de passar para outra amostra utilize a escala abaixo para expressar o quanto você gostou ou desgostou do produto:

1	Desgostei extremamente
2	Desgostei moderadamente
3	Desgostei regularmente
4	Desgostei ligeiramente
5	Não gostei, nem desgostei
6	Gostei ligeiramente
7	Gostei regularmente
8	Gostei moderadamente
9	Gostei extremamente

Atributos
Aparência
Textura
Aroma
Sabor
Cor
Avaliação global