



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

JAQUELINE DE SOUSA GOMES

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA MISTA A BASE DE FRUTOS
TROPICAIS**

Pombal - PB
2017

JAQUELINE DE SOUSA GOMES

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA MISTA A BASE DE FRUTOS TROPICAIS

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

Orientadora: Profa. Adriana Ferreira dos Santos

Pombal-PB

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

G633d Gomes, Jaqueline de Sousa.
Desenvolvimento de Bebidas Mista a base de frutos tropicais /
Jaqueline de Sousa Gomes. – Pombal, 2017.
f. 77: color.

Monografia (Bacharel em Engenharia de Alimentos) – Universidade
Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia
Agroalimentar, 2017.
"Orientação: Profa. Dra. Adriana Ferreira dos Santos".
Referências.

I. Suco Misto. 2. Suco Misto - Qualidade. 3. Suco Misto -
Armazenamento. I. Santos, Adriana Ferreira dos. II. Título.

CDU 663.813(043)

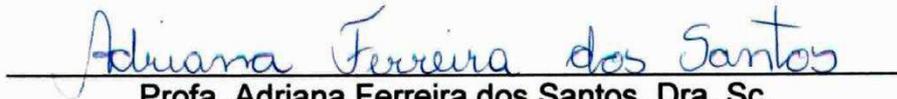
JAQUELINE DE SOUSA GOMES

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA MISTA A BASE DE FRUTOS TROPICAIS

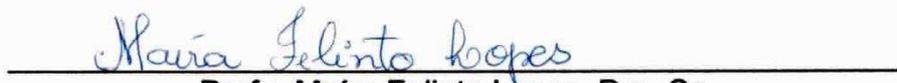
Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

APROVADA EM: 08/03/2017

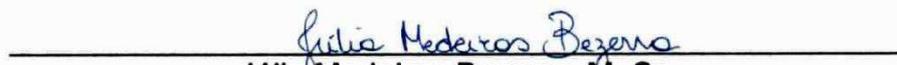
BANCA EXAMINADORA:



Profa. Adriana Ferreira dos Santos, Dra. Sc.
-CCTA/UATA/UFCG-
-Orientadora-



Profa. Maíra Felinto Lopes, Dra. Sc.
-CCTA/UATA/UFCG-
-1ª examinadora-



Júlia Medeiros Bezerra, M. Sc.
-SENAI SOUSA/PB-
-2ª examinadora-

*A pessoa mais linda, admirável e de
coração nobre, minha mãe Márcia
Pereira.*

Dedico.

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.

À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) pela realização do curso e à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos por toda dedicação, colaboração e apoio concedido durante o Curso.

A minha orientadora Adriana Ferreira por ter me acolhido e tornado exemplo de dedicação ao trabalho. Os conhecimentos adquiridos nesse período foram de grande valia para meu crescimento profissional. Obrigada por todo o auxílio e contribuição científica para realização deste trabalho.

A minha mãe Márcia Pereira por enfrentar todo o desafio colocado em nosso caminho e junto a mim, retirar todas as pedras que tornariam esse sonho impossível e acima de tudo me apoiando em todas as minhas decisões, a ti meu agradecimento eterno. Essa vitória é nossa.

Ao meu namorado Jucihélio Monteiro por ter se tornado uma pessoa ímpar em vida, demonstrando compreensão, companheirismo e me ajudando em tudo que fosse preciso, um verdadeiro anjo.

Ao meu irmão e meu pai por me apoiarem em tudo e estarem sempre comigo.

A Amanda Kelly uma amiga de choros e risos, que vou levar pra vida. Demonstrou nesses cinco anos de graduação ser uma pessoa humilde e de grande coração, uma verdadeira irmã, saibas que torço muito para o seu sucesso pessoal e profissional.

Aos meus colegas de graduação, em especial Andréia Farias, que Deus ilumine e guie seu caminho.

Aos colegas do laboratório de TPOV, Diego Gadelha, Jaízia Santos, Amanda Kelly e Deocleciano Santana. Agradeço por toda ajuda e apoio durante minhas análises.

Aos professores da UATA pelos ensinamentos, em especial a Professora Mônica Correia.

As técnicas de laboratório do CCTA, Fabíola, Jeane, Roberta e Wélida por ajudarem e disponibilizarem equipamentos para realização das minhas análises.

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

Muito Obrigada!

“E de repente, num dia qualquer, acordamos e percebemos que já podemos lidar com aquilo que julgávamos maior que nós mesmos. Não foram os abismos que diminuíram, mas nós que crescemos”.

JAQUELINE DE SOUSA GOMES. Pombal-PB. **Desenvolvimento de Bebida Mista a Base de Frutos Tropicais**. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, UFCG, Março de 2017. 77 p. Trabalho de Graduação. Curso de Engenharia de Alimentos*.

RESUMO

Os consumidores têm buscado alimentos mais saudáveis, que proporcionem uma maior qualidade de vida devido a suas características nutricionais e funcionais, ocasionada pela presença de compostos, como vitaminas, antioxidantes e minerais. Juntamente com uma vida saudável, os consumidores procuram alimentos práticos, e uma forma de inserir esse tipo de alimento em seu cardápio seria por meio de bebidas mistas, utilizadas com o intuito de melhorar as características nutricionais de determinados sucos, pela complementação de nutrientes fornecidos por frutos diferentes. O trabalho teve como objetivo formular, processar, armazenar e avaliar a qualidade de bebidas mistas a base de frutos tropicais. Foram elaboradas seis formulações diferentes na proporção de 40% de polpa (F1: 35% abacaxi, 5% acerola; F2: 30% abacaxi, 5 % acerola, 5 % melão; F3: 27% abacaxi, 5 % acerola, 5% melão, 3% couve; F4: 19% abacaxi, 8 % acerola, 8 % melão, 3% couve, 2% hortelã; F5: 17% abacaxi, 10% acerola, 8% melão, 3% couve, 2% hortelã; F6: 15% abacaxi, 10% acerola, 10% melão, 3% couve, 2% hortelã), mais 60% de água mineral. Diante das características apresentadas por meio das análises físico-químicas e de compostos bioativos, foram escolhidas duas formulações para verificar sua estabilidade por um período de 30 dias. A polpa de acerola obteve um alto índice de ácido ascórbico, apresentando 883,66 mg/100g. O extrato de couve, hortelã e a polpa de acerola obtiveram os maiores valores para compostos fenólicos, contribuindo para o potencial antioxidante das bebidas mistas. As formulações F5 e F6 apresentaram os maiores índices de ácido ascórbico, carotenoides, antocianinas, flavonoides e compostos fenólicos. A formulação F5 apresentou valores abaixo de 4,5 para pH durante todo o período de estocagem, juntamente com a formulação F6. As concentrações de ácido ascórbico e compostos fenólicos permaneceram estáveis durante o período de armazenamento para os tratamentos avaliados (F5 e F6).

Palavras-chave: suco misto, qualidade, armazenamento.

*Orientador: Prof^ª. Dra. Adriana Ferreira dos Santos

JAQUELINE DE SOUSA GOMES. Pombal - PB. **Development of Mixed Drink based on Tropical Fruits**. Center for Agro-Food Science and Technology, UFCG, March 2017. 77 p. Graduation work. Course of Engineering of Foods*.

ABSTRACT

Consumers have sought healthier foods that provide a better quality of life due to their nutritional and functional characteristics, caused by the presence of compounds such as vitamins, antioxidants and minerals. Along with a healthy life, consumers are looking for practical foods, and a way to introduce this type of food into their menu would be through mixed drinks, used to improve the nutritional characteristics of certain juices, by complementing nutrients provided by Different fruits. The objective of this work was to formulate, process, store and evaluate the quality of mixed drinks based on tropical fruits. Six different formulations were prepared in the proportion of 40% of the pulp (F1: 35% pineapple, 5% acerola, F2: 30% pineapple, 5% acerola, 5% melon, F3: 27% pineapple, 5% acerola, 5% melon , 5% cabbage, F4: 19% pineapple, 8% acerola, 8% melon, 3% cabbage, 2% peppermint, F5: 17% pineapple, 10% acerola, 8% melon, 3% cabbage, 2% peppermint, F6 : 15% pineapple, 10% acerola, 10% melon, 3% cabbage, 2% mint), plus 60% mineral water. In view of the characteristics presented through physico-chemical analysis and bioactive compounds, two formulations were chosen to verify their stability for a period of 30 days. The acerola pulp obtained a high index of ascorbic acid, presenting 883,66 mg / 100g. Extract of cabbage, spearmint and acerola pulp obtained the highest values for phenolic compounds, contributing to the antioxidant potential of mixed drinks. Formulations F5 and F6 presented the highest indices of ascorbic acid, carotenoids, anthocyanins, flavonoids and phenolic compounds. The F5 formulation showed values below 4.5 for pH throughout the storage period, along with the F6 formulation. The concentrations of ascorbic acid and phenolic compounds remained stable during the storage period for the evaluated treatments (F5 and F6).

Key words: mixed juice, quality, storage.

*Orientador: Prof^a. Dra. Adriana Ferreira dos Santos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Frutas utilizadas para obtenção das bebidas mistas.....	16
Figura 2 - Vegetais utilizados para obtenção das bebidas mistas	17
Figura 3 - Obtenção da polpa de acerola, abacaxi e melão	17
Figura 5 - Formulações das bebidas mistas a base de frutos tropicais	18
Figura 4 - Fluxograma para obtenção das bebidas mistas	20
Figura 6 - Formulações F5 (T1) e F6 (T2) das bebidas mistas a base de frutos tropicais para o armazenamento de 30 dias.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulação das bebidas mistas a base de frutos tropicais	19
Tabela 2 - Formulação das polpas e extratos para obtenção das bebidas mistas ...	22
Tabela 3 - Valores médios de Sólidos Solúveis (%), Acidez Titulável (%) e pH das polpas dos frutos e das hortaliças utilizadas na produção das Bebidas Mistas	26
Tabela 4 - Valores médios de Ácido ascórbico (mg/100g), Cinzas (%) e SS/AT das polpas dos frutos e das hortaliças utilizadas na produção das Bebidas Mistas	30
Tabela 5 - Valores médios de Clorofila Total (mg/100g), Carotenoides (µg/100g) das polpas dos frutos e das hortaliças utilizadas na produção das Bebidas Mistas	33
Tabela 6 - Valores médios de Antocianinas (mg/100g), Flavonoides (mg/100g) e compostos fenólicos (mg/100g) das polpas dos frutos e das hortaliças utilizadas na produção das Bebidas Mistas	34
Tabela 7 - Valores médios de Sólidos Solúveis (%), Acidez Titulável (%), pH, Ácido Ascórbico (mg/100g) e SS/AT das seis formulações das Bebidas Mistas	38
Tabela 8 - Valores médios de Clorofila (mg/100g), Carotenoides (µm/100g), Antocianinas (mg/100g), Flavonoides (mg/100g) e Compostos Fenólicos (mg/100g) das seis formulações das bebidas mistas	38
Tabela 9 - Valores médios de Sólidos Solúveis (%) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	42
Tabela 10 - Valores médios de Acidez Titulável (% de ácido cítrico) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	42
Tabela 11 - Valores médios de pH em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	44
Tabela 12 - Valores médios de SS/AT em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	44
Tabela 13 - Valores médios de Antocianinas (mg/100g) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	46

Tabela 14 – Valores médios de Flavonoides (mg/100g) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	46
Tabela 15 – Valores médios de Clorofila (mg/100g) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	48
Tabela 16 – Valores médios de Carotenoides (μ g/100g) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	48
Tabela 17 – Valores médios de Compostos Fenólicos (mg/100g) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	51
Tabela 18 – Valores médios de Ácido Ascórbico (mg/100g) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	51

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1A - Análise de Variância para os Sólidos Solúveis das Bebidas Mistas	71
Anexo 2A - Análise de Variância para a Acidez Titulável das Bebidas Mistas	71
Anexo 3A - Análise de Variância para o pH das Bebidas Mistas	71
Anexo 4A - Análise de Variância para o teor de Ácido Ascórbico das Bebidas Mistas	71
Anexo 5A - Análise de Variância para o teor de SS/AT das Bebidas Mistas	72
Anexo 6A - Análise de Variância para o teor de Clorofila das Bebidas Mistas.....	72
Anexo 7A - Análise de Variância para o teor de Carotenoides das Bebidas Mistas.	72
Anexo 8A - Análise de Variância para o teor de Antocianinas das Bebidas Mistas.	72
Anexo 9A - Análise de Variância para o teor de Flavonoides das Bebidas Mistas ..	73
Anexo 10A - Análise de Variância para o teor de Fenólicos das Bebidas Mistas	73
Anexo 11A - Análise de Variância para o teor de Sólidos Solúveis das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	74
Anexo 12A - Análise de Variância para o teor de Acidez Titulável das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	74
Anexo 13A - Análise de Variância para pH das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	74
Anexo 14A - Análise de Variância para o teor de SS/AT das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	75
Anexo 15A - Análise de Variância para o teor de Antocianinas das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	75
Anexo 16A - Análise de Variância para o teor de Flavonoides das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	75
Anexo 17A - Análise de Variância para o teor de Clorofila das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	76

Anexo 18A - Análise de Variância para o teor de Carotenoides das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.....	76
Anexo 19A - Análise de Variância para o teor de Fenólicos das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.....	76
Anexo 20A - Análise de Variância para o teor de Ácido Ascórbico das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias	77

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo Geral	2
2.2 Objetivos Específicos	2
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 Frutas tropicais e hortaliças	3
3.1.1 <i>Abacaxi</i>	3
3.1.2 <i>Acerola</i>	4
3.1.3 <i>Melão</i>	5
3.1.4 <i>Couve</i>	6
3.1.5 <i>Hortelã</i>	7
3.2 Qualidade em frutos e hortaliças	8
3.3 Compostos funcionais bioativos	9
3.4 Bebida Mista	12
3.5 Armazenamento de Bebidas Mistas	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 Matéria-Prima	16
4.2 Obtenção das Bebidas Mistas	17
4.3 Estudo do armazenamento das Bebidas Mistas	21
4.4 Avaliação físico-química	22
4.4.1 <i>pH</i>	22
4.4.2 <i>Acidez Titulável (AT)</i>	22
4.4.3 <i>Sólidos Solúveis (SS)</i>	22
4.4.4 <i>Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)</i>	23
4.4.5 <i>Relação SS/AT (ratio)</i>	23
4.5 Avaliações dos compostos bioativos	23
4.5.1 <i>Ácido ascórbico</i>	23

4.5.2 Clorofila e carotenoides.....	23
4.5.3 Flavonoides e Antocianinas	24
4.5.4 Polifenóis Extraíveis Totais	24
4.6 Delineamento experimental e análise estatística	24
5 RESULTADO E DISCUSSÕES	26
5.1 Matéria-prima	26
5.1.1 Sólidos Solúveis (SS)	26
5.1.2 Acidez Titulável (AT)	27
5.1.3 pH	28
5.1.4 Ácido ascórbico.....	29
5.1.5 Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)	30
5.1.6 SS/AT	31
5.1.7 Clorofila e Carotenoides.....	32
5.1.8 Antocianinas e Flavonoides	33
5.1.9 Compostos Fenólicos.....	35
5.2 Caracterização das Bebidas Mistas	36
5.2.1 Sólidos Solúveis e Acidez Titulável	36
5.2.2 pH, Ácido ascórbico e SS/AT	36
5.2.4 Clorofila, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos Fenólicos ..	39
5.3 Armazenamento das Bebidas Mistas	40
5.3.1 Sólidos Solúveis e Acidez Titulável	40
5.3.2 pH e SS/AT	43
5.3.3 Antocianinas e Flavonoides	45
5.3.4 Clorofila, Carotenoides,	47
5.3.4 Compostos Fenólicos e Ácido Ascórbico	49
6 CONCLUSÕES	52
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS	70

1. INTRODUÇÃO

A procura dos consumidores por frutos tropicais vem crescendo nos últimos anos, devido as suas características nutricionais, funcionais e sensoriais, apresentando inúmeros elementos essenciais ao organismo humano, como os carotenoides, polifenóis, vitaminas, antioxidantes, fibras, lipídeos, minerais, dentre outros (SOUZA et al., 2015a).

Os frutos são altamente perecíveis, alguns deterioram-se em poucos dias, fato este, que dificulta sua comercialização, na forma *in natura* a grandes distâncias, a transformação desses frutos em produtos industrializados possibilita absorver grande parte da colheita, favorecendo o consumo dos frutos durante o ano todo e a redução do desperdício de alimentos (Caetano et al., 2012), assim, surge o interesse do consumidor por sucos de frutos processados, como forma de obter uma dieta saudável com alto valor nutritivo, excelente qualidade sensorial, pouco processado e, estando ainda prontos para o consumo (PINHEIRO et al., 2011).

O impacto desta demanda nos países em desenvolvimento tem promovido o aumento na capacidade de produção e processamento dos frutos, assegurando dessa maneira a oferta destes produtos no mercado mundial (SOUZA et al., 2015a). Apesar da variedade de frutos tropicais com sabores exóticos bastante agradáveis, são poucos os produtos comerciais de misturas desses frutos (LIMA et al., 2008).

Dentro do grupo dos sucos, podemos destacar as bebidas mistas, onde sua formulação, na forma “pronta para beber”, pode ser utilizada com o intuito de melhorar as características nutricionais de determinados sucos, pela complementação de nutrientes fornecidos por frutos diferentes (LIMA et al., 2008). Além da potencialidade nutricional, esses produtos trazem ao consumidor uma capacidade funcional, com isso, o crescimento do mercado mundial de alimentos funcionais está refletindo a tendência de consumo de alimentos inovadores que estão associados com a demanda por alimentos saudáveis que promovem benefícios à saúde (MENEGARIO, 2014).

2. OBJETIVO

2.1 Geral

Formular, processar, armazenar e avaliar a qualidade de bebidas mistas a base de frutos tropicais.

2.2 Específicos:

- Determinar às características físico-químicas e o teor de compostos bioativos das polpas, extratos e bebidas mistas a base de frutos tropicais;
- Identificar dentre as bebidas mistas formuladas, duas formulações para serem submetidas ao armazenamento;
- Quantificar modificações físico-químicas e os compostos bioativos que ocorrem durante o processo de armazenamento das bebidas mistas a base de frutos tropicais;
- Identificar o tratamento com melhor formulação e que apresentou melhor armazenamento quanto às características avaliadas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Frutos tropicais e hortaliças

O elevado número de espécies frutíferas presentes no Brasil classifica-o como um país com grande biodiversidade, essas variedades frutíferas e também exóticas representam um grande potencial para as indústrias, favorecendo o desenvolvimento de novos produtos agradáveis ao paladar dos consumidores (SOUZA et al., 2012).

Os frutos tropicais possuem um alto valor nutritivo, sendo seu consumo diário indicado por serem fontes de vitaminas, minerais e carboidratos. Os mesmos podem ser consumidos ao natural ou utilizados em várias preparações, processados para a produção de suco, natural ou industrializado, que buscam obter o mínimo de perdas relacionadas às suas propriedades nutricionais (CARDOSO et al., 2015).

O consumo de hortaliças é fundamental em qualquer cardápio nutricional adequado, devido ao seu teor de vitaminas, sais minerais, fibras, aporte calórico baixo e por aumentar o resíduo alimentar no trato gastrointestinal (NASCIMENTO et al., 2005). Devido a suas características nutricionais e para reduzir o desperdício, as hortaliças podem ser utilizadas na elaboração de suco misto com frutas tornando-se uma alternativa sustentável, viável e econômico para o produtor e a indústria (SOLVA et al., 2016).

3.1.1 Abacaxi

O abacaxi ou ananás, nomes utilizados tanto para o fruto como para a planta, pertence à família *Bromeliaceae* e gênero *Ananas Mill* (GRANADA et al., 2004). Símbolo de regiões tropicais e subtropicais tem grande aceitação em todo o mundo tanto na forma natural, quanto industrializado, agradando aos olhos, ao paladar e ao olfato (CRESTANIL et al., 2010).

Apresenta elevado valor nutritivo e alto benefício ao organismo. Embora com diferenças que dependem da variedade, o abacaxi destaca-se pelos teores de fibras, regulam o funcionamento intestinal e eliminam toxinas do organismo. Apresenta elevados teores energéticos, devido a sua alta concentração de açúcares, sendo os principais, sacarose, frutose e glicose. Aos minerais (cálcio, fósforo, magnésio,

potássio, sódio, cobre e iodo), enzimas proteolíticas (bromelina) e também pela presença da vitamina C, vitamina B1 (tiamina), vitamina B5 (ácido pantotênico) e ácido fólico (Venturini Filho, 2010), além de apresentar características apreciáveis de sabor, aroma e cor.

Este fruto possui uma cadeia diversificada e complexa de possibilidades de industrialização, podendo ser manufaturado na forma de néctares, sucos, refrescos, sorvetes, doce em calda, geleias, iogurtes e polpas congeladas. Essa variedade de produtos demonstra a sua grande aceitação no mercado e a tendência de produzirem-se novos produtos a partir do fruto (LEMOS et al., 2010).

Vários estudos tem sido feito levando em consideração o uso do abacaxi para produção de bebidas, (Castro et al., (2014) desenvolveu um néctar misto utilizando a polpa de seriguela (*Spondias purpurea*) à polpa de abacaxi (*Ananas comosus*). Foram elaboradas três formulações, em diferentes proporções, avaliado suas características físico-químicas. Os resultados apresentaram os teores mínimos exigidas pela legislação vigente, obtendo valores variando entre 3,57 a 3,61 para pH e 0,25% a 0,26% para acidez titulável, revelando-se uma boa opção de aproveitamento de frutos regionais para a produção de sucos.

Parente et al., (2014) utilizou o abacaxi 'Pérola' na elaboração de bebida fermentada visando obter um produto de maior valor agregado, foram avaliados o pH (3,77), acidez titulável (1,03%), sólidos solúveis (4,50), teor alcoólico (5,90 %v/v) e metanol (14,58 mg/L). Diante dos resultados a bebida encontra-se dentro da legislação vigente para bebidas, tornando-se produto viável em função da sua qualidade, podendo ser considerado como uma forma promissora de aproveitamento dos excedentes da safra.

3.1.2 Acerola

A acerola também conhecida como cereja das antilhas ou cereja de barbados pertence à família *Malpighiaceae*, gênero *Malpighia* (OLIVEIRA, et al., 2003) é um fruto tropical de grande valor nutritivo devido ao seu alto teor de vitamina C e pela presença de outros nutrientes, como as antocianinas, carotenoides, destacando esse fruto no campo dos alimentos funcionais (MERCALI et. al, 2014). Apresentando também vitaminas B1 e B2, niacina, albumina, fósforo, ferro e cálcio, compostos que exercem efeitos benéficos à saúde humana (MACIEL et al., 2010).

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de acerola, destacando-se a região Nordeste (SEGTOWICK et al., 2013). Sua qualidade sensorial e a composição química podem ser afetadas severamente em função da época da colheita, período de armazenamento, condições ambientais e estágio de maturação, além dos fatores genéticos influenciando desde a cor do fruto ao teor de vitamina C (VENDRAMINI; TRUGO, 2000).

Uma das formas de agregar valor à produção de acerola é processá-la para a produção de bebidas (SEGTOWICK et al., 2013), além de ser utilizada como agente enriquecedor na formulação de numerosos sucos de frutos pobres em vitamina C (CHAVES et al., 2004).

Lima et al., (2008) desenvolveu formulações de bebidas mistas à base de água de coco e suco tropical de acerola, na forma “pronto para beber” e obteve valor médio de pH (3,42), acidez titulável (0,47%) e ácido ascórbico (375,33 mg/100ml) para as quatro formulações estudadas e verificou que a formulação com 30% de suco de acerola foi a mais bem aceita no conjunto dos atributos, além de ser a formulação que apresentou maior teor de vitamina C.

Souza et al., (2015b) estudou o processamento e caracterização de um *blend* de jenipapo e acerola, visando um produto com alto teor de vitamina C. Foram desenvolvidas duas formulações, submetidas a análises físico-químicas, apresentando valores médios para as formulações de pH (3,36), acidez titulável (0,48%), sólidos solúveis (14 %) e ácido ascórbico (207,05 mg/100g), foi verificado o aumento do teor de vitamina C no produto final a medida em que houve o aumento do teor de acerola.

3.1.3 Melão

O melão (*Cucumis melo* L.) é um fruto da família *Cucurbitaceae*, originária da África ou Ásia tropical que exibe enorme variação no tamanho, forma, cor, sabor, textura e composição bioquímica (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Apresenta grande diversidade de variedades, pode ser consumido *in natura* e é considerado um fruto nobre por possuir elevado valor nutricional na forma de hidratos de carbono, vitaminas C, A e B1, fósforo, cálcio, potássio e sódio (SOUZA, 2005). Contêm propriedades antioxidantes além de pequenas quantidades de ácidos cítricos e málico. Seu principal açúcar é a sacarose, mas também contém frutose,

glicose e rafinose em menores quantidades. Seu sabor deve-se a uma combinação de açúcares e de inúmeros compostos aromáticos, como álcoois, ésteres e cetonas (PADUA et al., 2007).

Jesus et al., (2016) estudando estruturados de mix de polpa de frutos, avaliou as qualidades físico-químicas para o mix de umbu e melão, apresentando valor médio de 5,6 % para sólidos solúveis, 0,80 % de Aw e 63,3 % de peso seco, considerando-o com boas características organolépticas de textura.

Cavalcante (2010) avaliou os efeitos do tratamento térmico sobre o suco de melão e observou que o tempo foi o maior responsável na formação e/ou degradação de metabólitos presentes no suco, além disso, as informações quantitativas e qualitativas obtidas referentes ao comportamento do perfil de metabólitos de suco de melão submetido a tratamento térmico podem ser utilizadas para monitorar e controlar o processamento térmico do produto.

3.1.4 Couve

A couve folha é uma hortaliça cujo consumo no Brasil tem crescido gradativamente devido, provavelmente, às novas maneiras de utilização culinária e as recentes descobertas quanto as suas propriedades nutracêuticas (Lefsrud et.al., 2007). A couve manteiga (*Brassica oleracea var. acephala*) destaca-se por sua importância econômica, riqueza em sais minerais, vitaminas e facilidade de cultivo.

Muita rica em nutrientes, especialmente cálcio, ferro, vitamina A, C, K e B5, essa hortaliça é considerada boa fonte de carotenoides apresentando, entre as hortaliças, maiores concentrações de luteína e beta caroteno, comportando-se como uma fonte de antioxidantes (Gonçalves et al.,2012), reduzindo riscos de câncer no pulmão e de doenças oftalmológicas crônicas como cataratas (Lefsrud, 2007). As folhas de couve, tanto frescas como cozidas, são boas fontes de aminoácidos essenciais, que correspondem a 47% dos aminoácidos totais (KORUS, 2013).

O consumo da couve ocorre na forma *in natura*, minimamente processadas, sucos, salgados e doces, estando sempre entre as hortaliças mais consumidas no mercado nacional, apresentando interessantes características organolépticas e nutricionais (BELIVACQUA, 2011).

Silva et al., (2014a) avaliando a qualidade em *blends* de frutos tropicais adicionados de extratos vegetais, utilizou como uma das hortaliças a couve

manteiga, visando o lançamento de um novo sabor e a agregação das propriedades funcionais presentes nestes frutos e vegetais a bebida, fora desenvolvidas sete formulações, apresentando valores para sólidos solúveis variando entre 23,73% a 29,80%; 0,65% a 0,75% para acidez titulável; 3,40 a 3,51 para pH e em todas o teor de ácido ascórbico foi elevado, tornando-se um bom potencial de mercado a ser explorado.

3.1.5 Hortelã

A hortelã, nome científico *Mentha arvensis*, é uma planta cultivada em todo o mundo há muitos anos, tendo sua origem na Ásia (Confort, 2011), é uma folha que contém vitaminas A, C e minerais como cálcio e ferro, além de exercer uma função tônica e estimulante no aparelho digestivo, portanto estaria acrescentando ao produto qualidades nutricionais e um sabor refrescante (FEIBER; CAETANO, 2012).

Estudos recentes demonstram que infusões desta hortaliça possuem elevados teores de compostos fenólicos e presença de flavonoides de alta atividade antioxidante (CONFORT, 2011).

Na literatura temos alguns estudos utilizando a hortelã para enriquecer alimentos, Stadnik et al., (2015) avaliou a qualidade de licor de maçã com hortelã (*mentha s.p.*) elaborado com açúcar orgânico em substituição ao açúcar convencional, por meio das características físico-químicas e sua aceitabilidade, obtendo valor médio para o pH (4,45), acidez titulável (0,52 %), sólidos solúveis (32,5 %) e teor alcoólico (29%). Os resultados mostraram que os licores preparados apresentaram-se dentro da legislação vigente, obtendo também uma boa aceitabilidade.

Rosa et al., (2011) elaborou duas formulações de geleia de abacaxi com hortelã, sendo uma formulação padrão e uma formulação zero açúcar, foram realizadas uma caracterização físico-química, a formulação padrão, apresentou 21,67% de umidade, 0,25% de cinzas, 0,17% de acidez titulável, 33,40% de açúcares redutores, 65% de sólidos solúveis e 3,19 de pH.

3.2 Qualidade em frutos e hortaliças.

Os sólidos solúveis é uma importante característica organoléptica, que representa uma medida da concentração de açúcares e outros sólidos diluídos na polpa ou suco do fruto, sendo um parâmetro fundamental para a avaliação de qualidade dos frutos frescos (Leão et al., 2006), podendo ser utilizado como indicação do estado de maturidade e , portanto, o potencial de vida útil do fruto (COSTA, 2013).

De acordo com Nascimento (1999), em relação às características do fruto preferem-se os de maior tamanho, de boa aparência, mais doces e menos ácidos quando destinados ao consumo *in natura*. Já para a indústria de sucos, é preferível rendimento de suco com alto teor de sólidos solúveis.

A medida do pH em determinados alimentos, fornece uma indicação do seu grau de deterioração, confirmada pela acidez ou basicidade desenvolvida. A determinação do pH fornece dados importantes na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício (Macedo, 2001), visto que determinados valores poderá favorecer ou inibir crescimento de microrganismos indesejáveis que quando presentes alteram as características sensoriais dos alimentos.

Vários fatores tornam importante a determinação do pH de um alimento para a indústria, tais como: influência na palatabilidade, desenvolvimento de microrganismos, escolha da temperatura de esterilização, escolha do tipo de material de limpeza e desinfecção, escolha do equipamento com o qual se vai trabalhar na indústria, escolha de aditivos e vários outros. A capacidade reguladora de alguns sucos pode levar a grande variação na acidez titulável, sem que isto afete gradualmente o pH.

A acidez é um importante atributo e parâmetro de qualidade relacionado ao sabor e ao aroma e que costuma declinar após a colheita de verduras, frutos e hortaliças, podendo ser útil, inclusive, na redução de crescimento bacteriano na hortaliça (MORETTI, 2007). Tem relação com a presença de substâncias ácidas presentes naturalmente nesses vegetais, como os ácidos málico, cítrico e tartárico, especialmente. Eles podem ser adicionados ao produto durante a sua fabricação para conferir maior qualidade aos produtos. A avaliação do pH pode ser uma ferramenta importante para determinar a quantidade de ácido necessária para elaboração desses produtos (RIBEIRO, 2016).

A determinação da acidez em alimentos é bastante importante tendo em vista que através dela, podem-se obter dados valiosos na apreciação do processamento e do estado de conservação dos alimentos (Amorim, 2012), sendo importante para determinar a relação de doçura de um produto, apresentando grande utilidade na indústria de alimentos, funcionando como índice de qualidade de alguns frutos (AROUCHA et al., 2010).

A determinação do teor de cinzas é utilizada como indicador da quantidade de sais minerais e possíveis adulterações do material com compostos inorgânicos (ARAÚJO et al., 2006). Não possui necessariamente a mesma composição que a matéria mineral presente originalmente no alimento, pois pode haver perda por volatilização ou alguma interação entre os constituintes da amostra (CECCHI, 2003).

3.3 Compostos funcionais bioativos

A variação no teor e na proporção dos pigmentos é utilizada como indicativo do grau de maturação dos produtos hortícolas. Na indústria de sucos e de outros produtos, a quantificação dos pigmentos é importante para a padronização da coloração. O teor de clorofila por exemplo tem sido utilizado como indicativo da vida de prateleira de hortaliças verdes, bem como grau de frescor desses produtos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O interesse nestes compostos está relacionado com a sua atividade antioxidante, que representa também um possível mecanismo explicativo para muitos outros efeitos destes constituintes (antiaterosclerótico, anti-inflamatório e antitumoral) (APROTOSOAIE et al., 2013).

As principais fontes de ácido ascórbico são os frutos e hortaliças, particularmente os frutos cítricos e os vegetais folhosos (PHILLIPS et al., 2010). Entretanto, o ácido ascórbico é considerado a vitamina mais sujeita à degradação por exposição ao calor, além de sofrer alterações aceleradas pela presença de oxigênio e pelo pH do meio, entre outras condições. Assim, o ácido ascórbico está sujeito a perdas significativas ao longo do armazenamento ou do processamento, sendo oxidado (química ou enzimaticamente) a ácido deidroascórbico, que apresenta atividade vitamínica, mas que é ainda menos estável e sofre oxidação a

ácido dicetogulônico, que se degrada em diferentes produtos, como: ácido oxálico, ácido xilônico e xilose (TARRAGO-TRANI et al., 2012).

Dessa forma, o teor de ácido ascórbico pode ser utilizado como índice de qualidade em alimentos, porque varia no produto de acordo com as condições de cultivo, armazenamento e processamento (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Além disso, a determinação do conteúdo de ácido ascórbico em frutos e de seus produtos é importante, pois além de seu papel fundamental na nutrição humana, sua degradação pode favorecer o escurecimento não enzimático e causar aparecimento de sabor estranho (CARDELLO, 1998).

As clorofilas são compostos bioativos presentes naturalmente em plantas, proporcionando a sua coloração específica. Elas são os principais pigmentos absorventes de luz em algas, bactérias fotossintéticas e vegetais, sendo responsáveis pelo processo da fotossíntese (SCHOEFS, 2002).

Os carotenoides são compostos com estruturas químicas diversas e funções variadas. Embora presente em pequenas quantidades, os carotenoides estão entre os constituintes alimentares mais importantes, pois confere notáveis benefícios a saúde (DELIA et al., 2008). Seu conteúdo nos frutos e hortaliças depende de fatores como variedade genética, estágio de maturação, armazenamento pós-colheita, processamento e preparo (CAPECKA et al., 2005).

As antocianinas constituem o maior grupo de pigmentos hidrossolúveis do reino vegetal, respondendo por colorações que variam do azul ao vermelho em diversas flores, frutos e folhas (MAZZA et al., 2004). São compostos fenólicos pertencentes à classe dos flavonoides que apresentam atividades antioxidantes (NEVES; LIMA, 2009).

A coloração vermelha forte é um fator importante na qualidade dos frutos, sendo afetada pelo conteúdo total de antocianinas, que pode ser destruído por diversos fatores, tais como: oxigênio, temperatura, pH, teor de vitamina C, entre outros (Neves; Lima, 2009), como são pigmentos muito instáveis, podendo ser degradados durante o processamento e a estocagem dos sucos (LADEROZA; DRAETTA, 1991). Em sucos de frutos processados, a cor conferida pelas antocianinas pode ser mantida ou melhorada pelo ajuste do pH e pela proteção contra a luz (LADEROZA; DRAETTA, 1991).

Pesquisas têm demonstrado que o interesse pelas antocianinas, tem se intensificado, uma vez que, possuem capacidade antioxidante prevenindo a

formação de novos radicais, e propriedade anti-inflamatória, promovendo vasodilatação, atuam na prevenção da hiperglicemia, estimulam a secreção da insulina, melhoram a adaptação da visão noturna e previnem a fadiga visual (MELO et al., 2006).

Os flavonoides são polifenóis consumidos diariamente na dieta humana e suas principais fontes incluem frutos (uvas, cerejas, maçã, groselhas, frutas cítricas, entre outros) e hortaliças (pimenta, tomate, espinafre, cebola, brócolis, dentre outras folhosas) (BARNES et al., 2001), apresentam poder quelante de íons de ferro e capacidade de reagir com radicais livres, protegendo o organismo contra danos às espécies reativas de oxigênio, com forte poder oxidativo e reativo (Degáspari; Waszczynskyj, 2004), na inibição de enzimas envolvidas na produção de radicais livres e até mesmo uma regeneração (limitada) das membranas celulares (BOBBIO; BOBBIO, 2003).

Os compostos fenólicos estão amplamente distribuídos na natureza, com mais de 8000 compostos detectados em plantas, e fazem parte dos constituintes de uma variedade de hortaliças, frutos e produtos industrializados. Dentre eles, destacam-se os flavonoides, ácidos fenólicos, fenóis simples, cumarinas, taninos, ligninas e tocoferóis (BARBOSA, 2015). Podem também estar presentes na forma de pigmentos, como as antocianinas, responsáveis por uma variedade de cores em hortaliças e frutos (BARBOSA, 2015).

São compostos essenciais para o crescimento e reprodução das plantas, além de serem responsáveis pela cor, adstringência e aroma em vários alimentos (WATSON et al., 2014). A quantificação dessas substâncias revela informações a respeito da atividade antioxidante, qualidade do alimento e dos potenciais benéficos à saúde (TALCOTT et al., 2003). O que garante aos compostos fenólicos um potencial antioxidante é devido às suas propriedades de óxido-redução, desempenhando importante papel na absorção e neutralização de radicais livres (Lako et al., 2007), sendo muito utilizado na indústria de alimentos pela sua eficácia na prevenção da oxidação lipídica (SOARES, 2002).

Alegre (2015) estudando a determinação de compostos bioativos em sucos frescos e pasteurizados de laranja, foi possível verificar através de seus resultados que o tratamento influenciou nas concentrações de vitamina C, fenólicos totais e carotenoides. O suco fresco de laranja pera apresentou 529,92 mg/L e o suco pasteurizado apresentou 324,79 mg/L quando avaliado a vitamina C, quanto aos

fenólicos totais o suco fresco apresentou 79,06 mg/100ml e 66,74 mg/100ml para o suco pasteurizado. Os carotenoides também sofreram redução de 8,04 mg/L para 4,91 mg/L. Pode-se observar que a pasteurização influenciou os conteúdos de fenólicos e carotenoides totais e vitamina C, tendo os sucos pasteurizados menor concentração em relação aos sucos frescos.

Soares et al., (2014) avaliando o desenvolvimento de néctar misto de uva e tangerina para três formulações, apresentou para vitamina C, valores variando entre 8,33 mg/100g a 16,67 mg/100g; polifenóis totais entre 0,02 mg GAE/100g a 1,31 mg GAE/100g e antocianinas totais 0,19 mg/100g a 0,63 mg/100g.

Souza et al., (2014) quantificou os compostos bioativos em néctar de cajá enriquecidos com farinha e extrato funcional e obteve valores variando entre 10,86 mg/100g a 12,85 mg/100g para compostos fenólicos; 1,39 mg/100g a 1,71 mg/100g para flavonoides e 0,09 mg/100g a 0,17 mg/100g para antocianinas, apresentando uma alternativa bastante viável para utilização de frutos perecíveis e que não tem um aproveitamento total na forma *in natura*.

3.4 Bebida mista

Segundo a legislação brasileira, suco misto é definido como, o suco obtido pela mistura de dois ou mais frutos e das partes comestíveis de dois ou mais vegetais, ou dos seus respectivos sucos, sendo a denominação constituída da palavra suco, seguida da relação de frutos e vegetais utilizados, em ordem decrescente de quantidades presentes na mistura (BRASIL, 1997).

As bebidas mistas enquadram-se na classe de produtos com características funcionais, pois além de serem ricas em vitaminas, minerais e componentes fitoquímicos de reconhecida atividade antioxidantes, possuem o apelo comercial de serem naturais. Estas bebidas são principalmente, direcionadas a um público que além da busca por uma alimentação saudável, exige novos sabores, cores, texturas e aromas exóticos (LIMA, 2011).

Estas vantagens levam pesquisadores de diversas partes do mundo a implementarem estudos sobre a obtenção de bebidas mistas de frutos, com resultados positivos em termos de aceitabilidade (LIMA, 2011).

Além das características nutricionais e funcionais, a mistura de sucos promove diminuição de custos através da adição de frutos mais baratos aos frutos

de alto custo, como os exóticos; suprem a escassez e disponibilidade sazonal de certos nutrientes do suco; compensam sabores excessivamente fortes, principalmente acidez elevada, adstringência, ou amargor; corrigem baixos níveis de sólidos solúveis; equilibram sucos com sabores fracos ou suaves (SOUSA, 2006).

Pereira et al., (2009a) desenvolveu uma bebida mista à base de água de coco, polpa de abacaxi e acerola, onde foram avaliadas 10 formulações. Quanto às determinações físico-químicas, componentes funcionais e atributos sensoriais, a formulação que apresentava 65% de água de coco, 15% de polpa de abacaxi e 20% de polpa de acerola foi selecionado como melhor combinação de componentes nutricionais e funcionais.

Faraoni et al., (2012) desenvolveu um suco misto de manga, goiaba e acerola, onde foram avaliadas 10 formulações, onde observaram teores de pH variando entre 3,89 a 4,11, e acidez titulável entre 0,19% a 0,25%, quanto ao teor de vitamina c foi observado valores variando entre 29,14 mg/100ml a 69,29 mg/100ml, as formulações, obtidas a partir de manga, goiaba e acerola, foram aceitas sensorialmente.

Carvalho et al., (2005) estudou uma bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju, avaliando cinco formulações, foram obtidos valores médio entre as formulações de 4,00 para pH, valores variando entre 0,24 % a 0,25 % para acidez titulável, o teor de vitamina C foi o que apresentou mais variações entre as formulações, obtendo teor médio de 7,1 mg/100ml, sendo viável sua elaboração, dentro do processamento utilizado.

3.5 Armazenamento de Bebidas Mistadas

A indústria de alimentos tem como principal objetivo conservar as características originais de um alimento por maior período de tempo possível (SILVA et al., 2005).

A estabilidade de um alimento pode ser conservada por um determinado período de tempo através do controle das interações químicas e das ações enzimáticas e microbiológicas que comprometem a qualidade do produto, promovendo alterações sensoriais e nutricionais indesejáveis (MOURA, 2010). No caso de produtos como sucos e néctares, pode ser afetada por fatores, tais como: qualidade da matéria prima, tratamento térmico indesejável durante o

processamento, temperatura de armazenamento inadequada que resultam em reações químicas enzimáticas durante o armazenamento, além das alterações microbiológicas (SILVA et al., 2006).

O prazo de vida comercial é o período de tempo decorrido entre a produção e o consumo de um produto alimentício, no qual a aceitabilidade do produto pelo consumidor é mantida e verifica-se no produto um nível satisfatório de qualidade. Esta qualidade pode ser avaliada por atributos sensoriais (sabor, cor, aroma, textura e aparência), pela carga microbiana, pela absorção de componentes da embalagem ou pelo valor nutricional (SARANTÓPOULOS et al., 2001).

A estabilidade de nutrientes da polpa e das bebidas mistas, sucos, néctares podem ser alteradas através do processo de pasteurização, pois tal processo pode modificar a qualidade do produto, condições ambientais no qual está sendo exposto e tempo de armazenamento, devido à presença de provitamina A, carotenos e xantofilas, que são normalmente sensíveis a oxigênio, calor e luz (TALCOTT et al., 2003).

A conservação das características similares às originais dos alimentos pelo maior tempo possível após seu processamento é um dos grandes objetivos da indústria processadora de alimentos. Assim, as condições de armazenamento e do material da embalagem utilizada, são aspectos que devem ser avaliados e controlados, visando a manutenção da qualidade dos produtos durante o seu armazenamento (MATTA et al., 2004).

Dionísio et al., (2016) avaliando a estabilidade de uma bebida funcional de frutos tropicais e *yacon* durante o armazenamento sob refrigeração, durante um período de 225 dias, verificou redução do pH de 3,38-3,10, bem como, o teor de ácido ascórbico de 190,88 mg/100g-172, 59 mg/100mg durante o período de armazenamento.

Lavinas et al., (2006) estudando a estabilidade química e microbiológica do suco de caju *in natura* armazenado em diferentes condições de estocagem, por um período de 120 dias para o suco congelado, verificou valores variando entre 0,46 % a 0,54 % para acidez titulável; 4,25 a 4,35 para pH e 10,33 a 11,67 para os sólidos solúveis, segundo o autor o teores mantiveram-se estáveis durante o período de armazenamento.

Sobrinho et al., (2015) verificando a estabilidade das características físico-químicas em sucos naturais de cenoura e laranja armazenados sob refrigeração, por

um período de 12 horas, o valor do pH manteve-se estável para os sucos com 100% de cenoura e 75% de cenoura mais 25% de laranja. Para os sucos com 50% de cenoura mais 50% de laranja, 25 % cenoura mais 75% de laranja e 100 % de laranja houve queda significativa, no entanto, para todos os cinco sucos, o teor de vitamina C permaneceu constante durante o período de 12 horas, sem haver variação significativa, os resultados mostram que os sucos podem ser consumidos até 12 horas, sem a perda de compostos bioativos.

Branco et al., (2007) avaliou a estabilidade físico-química de um *blend* de laranja e cenoura por um período de 60 dias, para o suco concentrado pode-se observar que o teor de sólidos solúveis apresentaram-se estáveis durante o período de armazenamento, o pH obteve redução de 4,00 para 3,90, bem como a acidez titulável que obteve 1,40% e reduziu para 1,08% e ácido ascórbico 58,35 mg/100ml a 53,05 mg/100ml.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande, em Pombal-PB nos laboratórios de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal e de Análises de Alimentos.

4.1 Matéria-Prima

A matéria prima foi adquirida no mercado local na cidade de Pombal-PB, após a aquisição, os vegetais foram acondicionados em caixas isotérmicas e transportados para o Laboratório do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG-CCTA, onde foram selecionados quanto ao estágio de maturação e aparência, seguida de uma lavagem para remoção de sujidades.

Como tratamento antifúngico, os frutos abacaxi, acerola e melão (Figura 1) foram imersos em água clorada (50ppm) por 15 minutos e as hortaliças hortelã e couve (Figura 2) em água clorada (30 ppm) por 15 minutos.

Figura 1- Vegetais utilizados para obtenção das bebidas mistas.



Fonte: Autora (2016)

Após a secagem a temperatura ambiente o abacaxi e melão foram descascados com facas de aço inox, desintegrados e despulpados para a obtenção da polpa (Figura 3) em multiprocessador e submetidos a um refinamento com uso de peneiras. A acerola foi desintegrada e despulpada para a obtenção da polpa (Figura 3). A couve e a hortelã foram removidas os talos, cortados e triturados em multiprocessador, obtendo assim o extrato.

Figura 2 - Vegetais utilizados para obtenção das bebidas mistas.



Fonte: Autora (2016)

Após a obtenção das polpas e extratos, estas foram submetidas a uma avaliação físico-química e de compostos bioativos. Depois as polpas e extratos dos frutos e hortaliças, respectivamente, foram submetidos as suas devidas quantificações para as formulações da obtenção das bebidas mistas (Tabela 1).

Figura 3 - Obtenção da polpa de acerola, abacaxi e melão.



Fonte: Autora (2016)

4.2 Obtenção das bebidas mistas

Após a realização das análises das polpas e extratos *in natura*, foram quantificadas as formulações para obtenção das bebidas mistas. Com as polpas já devidamente extraídas foi feito uma proporção de 40% de polpa e/ou extrato e 60% de água mineral, corrigindo o Brix para 15 %, conforme tabela 1.

Figura 4 - Formulações das bebidas mistas a base de frutos tropicais.

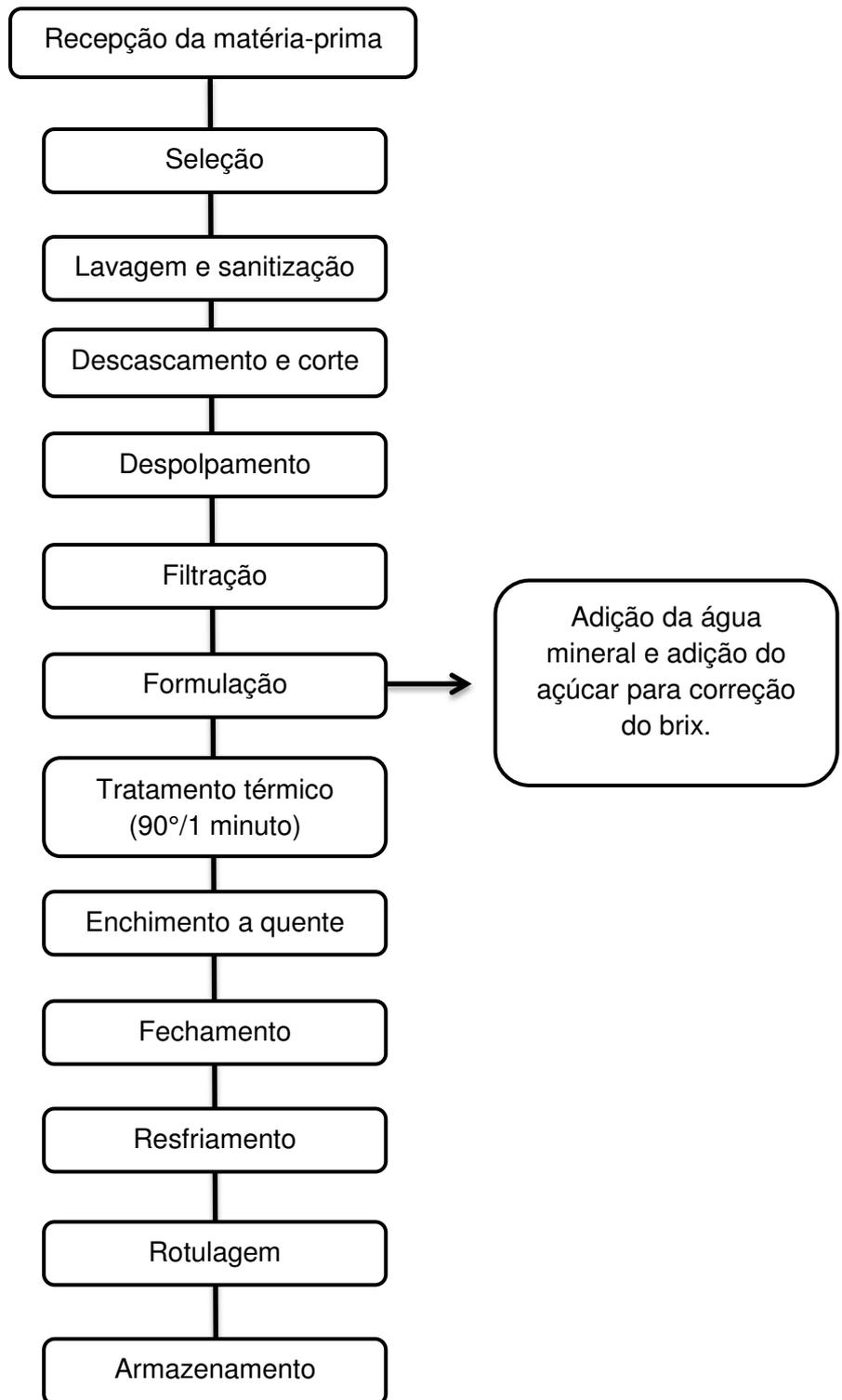


Fonte: Autora (2016)

Como mostra a Figura 5, a bebida mista de cada formulação foi submetida a um tratamento térmico (90°C por 1 minuto) seguido de enchimento a quente (85°C) em garrafas de polietileno de 250 ml, fechadas com tampas plásticas com lacre, invertidas, resfriadas por imersão em água clorada (100 ppm) e posteriormente rotuladas (Figura 4). Em seguida, após o resfriamento, foram realizadas as análises físico-químicas e de compostos bioativos.

Tabela 1- Formulações das bebidas mistas a base de frutos tropicais.

FORMULAÇÃO/ TRATAMENTOS	Concentrações (40% de polpa)
F1	35% (abacaxi), 5 % (acerola)
F2	30% (abacaxi), 5 % (acerola), 5 % (melão)
F3	27% (abacaxi), 5 % (acerola), 5 % (melão), 3% (couve)
F4	19% (abacaxi), 8 % (acerola), 8 % (melão), 3% (couve), 2% (hortelã)
F5	17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã)
F6	15% (abacaxi), 10 % (acerola), 10 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã)



Fonte: Autora (2016)

Figura 5 - Fluxograma para obtenção da bebida mista.

4.3 Estudo do armazenamento das bebidas Mistas

Para o armazenamento com base nas formulações descritas na tabela 1, foram escolhidas as duas melhores formulações, neste caso a F5 e F6, conforme tabela 2, que apresentaram os melhores resultados quanto ao teor de vitamina C e compostos bioativos, para serem avaliadas por 30 dias e mantidas à temperatura de $21^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, para estudo de conservação da qualidade (Tabela 2). As amostras foram avaliadas nos tempos 0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias, com quatro repetições para cada tratamento, totalizando 56 amostras (Figura 6). Foram determinadas avaliações físico-químicas e compostos bioativos, durante o período de conservação.

Figura 6 - Formulações F5 (T1) e F6 (T2) das bebidas mistas a base de frutos tropicais para o armazenamento de 30 dias.



Fonte: Autora (2016)

Tabela 2 - Formulações das polpas e extratos para obtenção das bebidas mistas para o armazenamento.

FORMULAÇÕES/ TRATAMENTOS	Concentrações (40% de polpa)
T1 (F5)	17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã)
T2 (F6)	15% (abacaxi), 10 % (acerola), 10 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã)

4.4 Avaliação físico-química

4.4.1 Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH foi determinado através de leitura direta para as polpas e extratos em pHmetro, calibrado a cada utilização com soluções tampão de pH 7,0 e pH 4,0, sendo os resultados expressos em unidades de pH (IAL, 2008).

4.4.2 Acidez Titulável (AT)

Foi determinada pelo método alcalimétrico, onde foi diluído 2 ml da amostra em 48 ml de água destilada e a solução obtida titulada com solução de NaOH 0,1N, utilizando-se como indicador fenolftaleína a 1%. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico (IAL, 2008).

4.4.3 Sólidos Solúveis (SS)

Determinou-se o teor de sólidos solúveis nas polpas e extratos utilizando-se um refratômetro de escala variando de 0 a 45º Brix. Os resultados foram expressos em ºBrix (IAL, 2008).

4.4.4 *Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)*

Foram pesadas 5g da amostra em uma cápsula, previamente tarada em mufla a 550°C, resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada. Em seguida, a amostra foi carbonizada em temperatura baixa e incinerada em mufla a 550°C, até a eliminação completa, e resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada. O teor final foi dado em porcentagem (%) pela relação massa das cinzas/massa da amostra, segundo a metodologia da AOAC (2003).

4.4.5 *Relação SS/AT (ratio)*

Foi obtida pelo quociente dos valores encontrados para sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT).

4.5 Avaliação dos compostos bioativos

4.5.1 *Ácido Ascórbico*

O ácido ascórbico foi determinado, segundo AOAC (2003), através da titulação com 2,6 diclorofenolindofenol (DFI), até obtenção de coloração rósea claro permanente, utilizando-se 1g para a polpa e 1 ml para a bebida mista diluída em 50 mL de ácido oxálico 0,5 %, sendo o resultado expresso em mg de ácido ascórbico/100g de amostra.

4.5.2 *Clorofila e Carotenoides*

De acordo com a metodologia Lichtenthaler (1987), foram utilizados 1g, juntamente com 3 mL de acetona 80% e 0,2 g de CaCO₃, o extrato obtido foi vertido para um tubo de centrífuga e o resíduo removido do almofariz com 2 mL de acetona 80%, completando o volume para 5 mL, as amostras foram centrifugadas por 10

minutos a 3000 rpm, em seguida o sobrenadante foi vertido para uma proveta de 10 mL e uma alíquota foi transferida para uma cubeta e feito a leitura em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 646 e 663 nm para clorofila e 470 nm para carotenoides, sendo o resultado expresso em mg/100g de amostra para clorofila e µg/100g de amostra para carotenoides.

4.5.3 Flavonoides e Antocianinas

De acordo com a metodologia de Francis (1982), foram utilizados 1 g da amostra e adicionou 10 mL da mistura etanol-HCL 1,5 N, em seguida, foi macerado por 1 minuto e adicionado em um tudo e guardado na geladeira por 24 horas. Após 24 horas, filtrou-se com papel de filtro e completou o volume para 10 mL e foi lida as amostras em espectrofotômetro. Para a determinação de flavonoides amarelos realizou-se leitura a 374 nm e para as antocianinas a leitura foi realizada em comprimento de onda a 535 nm, sendo o resultado expresso em mg /100g de amostra.

4.5.4. Polifenóis Extraíveis Totais

De acordo com o método de Folin-Ciocalteu descrito por Waterhouse (2006), primeiramente foram obtidas aproximadamente 1 g da amostra, diluídas em água. Foram utilizadas alíquotas distintas para as formulações, acrescidas de 125 µL do reagente Folin-Ciocalteu, seguido de agitação e repouso por 5 minutos. Logo após o tempo de reação, foram adicionados 250 µl de carbonato de sódio, seguida de nova agitação e repouso em banho-maria a 40° C, por 30 minutos. A curva padrão foi preparada com ácido gálico, as leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 765 nm, os resultados foram expressos mg de ácido gálico/100g.

5.6 Delineamento Experimental e Análise estatística

Para as análises físico-químicas e compostos bioativos das polpas e hortaliças foram realizadas médias e desvio padrão. As análises das seis

formulações foram instalados em um delineamento inteiramente casualizado e as análises físico-químicas e compostos bioativos das formulações submetidas ao armazenamento foram instalados em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial de duas formulações (T1 e T2) x 7 (períodos), com 4 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância. Quando detectado significância para o teste F, os dados foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa computacional Assistat-Statistical (SILVA, 2010b).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Matéria-prima

5.1.1 Sólidos solúveis

Na tabela 3 encontramos valores referentes às análises físico-químicas (Sólidos solúveis, Acidez Titulável e pH) dos frutos e hortaliças utilizadas para a caracterização das seis formulações das bebidas mistas.

Tabela 3 - Valores médios de Sólidos solúveis (%), Acidez Titulável (% Ácido cítrico) e pH de Polpas de Frutos e das Hortaliças utilizadas na produção das Bebidas Mistas.

Matéria-Prima	Sólidos Solúveis (%)	Acidez Titulável (% Ácido cítrico)	pH
Abacaxi	12,60±0,08	0,52±0,01	4,43±0,01
Melão	6,00±0,08	0,06±0,01	6,57±0,06
Acerola	5,53±0,09	1,05±0,02	4,07±0,02
Couve	3,80±0,08	0,73±0,01	6,33±0,08
Hortelã	1,00±0,08	1,15±0,00	6,68±0,07

* Média ± desvio padrão

O teor de Sólidos Solúveis (%) é utilizado como uma medida indireta do conteúdo de açúcares, pois seu valor aumenta à medida que estes vão se acumulando no fruto. No entanto, a sua determinação não representa o teor exato de açúcares, pois outras substâncias também se encontram dissolvidas no conteúdo celular (vitaminas, fenólicos, pectinas, ácidos orgânicos), apesar de os açúcares serem os mais representativos e poderem constituir até 85 % - 90 % destes (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A polpa de abacaxi apresentou valor médio de 12,60 % de sólidos solúveis. Berilli et al., (2014) estudando a qualidade de quatro variedades de abacaxi para consumo *in natura*, encontrou para a variedade de abacaxi 'pérola' o valor médio de 13,1%, valor superior ao encontrado neste estudo. Enquanto que, Oliveira et al., (2012) estudando polpa concentrada de abacaxi 'pérola', encontrou valor médio de

13,56 %. Apesar dos valores apresentarem-se próximos, a diferença pode estar relacionada ao clima e temperatura no período de maturação do fruto.

O valor médio de sólidos solúveis encontrado para o melão foi de 6 %, encontrando-se abaixo da legislação vigente que requer no mínimo de 7 % (BRASIL, 2000). No entanto, valor semelhante foi encontrado por Silva et al., (2014b) trabalhando com melão rendilhado adubado com nitrogênio, que foi de 6,80 %. Melo et al., (2012), estudando qualidade de melão submetido ao substrato de fibra da casca do coco, encontrou valor de 11,31%, valor superior ao deste trabalho. Esses valores podem ter sido elevados devido ao uso de tratamentos, que influenciaram nas características do fruto. Neste caso, melões com baixo teor de Sólidos Solúveis podem ser aproveitados para serem utilizados na produção de bebidas mistas, enriquecendo as mesmas.

A polpa de acerola encontra-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, que exige no mínimo 5,5 % (BRASIL, 2000), neste trabalho o valor médio obtido foi de 5,53 %. Marçal et al., (2013) estudando a qualidade de polpa de acerola congelada, relataram valor superior desse parâmetro, obtendo 6,63 %. O teor de sólidos solúveis encontrado por Oliveira et al., (2014) para polpa de acerola comercializada variou de 5,57 % a 8,57 %, valores superiores ao encontrado neste trabalho.

O valor de sólidos solúveis obtido neste trabalho para couve foi de 3,80 %. Mücke et al., (2012) encontrou para couve *in natura* valor de 5,5 %, superior ao encontrado neste trabalho. Evangelista et al., (2009) estudando couve chinesa minimamente processada encontrou valor médio de 8,97 %. A hortelã obteve valor médio de 1,00 %, não foram encontrados trabalhos na literatura, que quantifiquem o teor de sólidos solúveis da folha de hortelã.

5.1.2 Acidez Titulável

De acordo com a tabela 3, a polpa de abacaxi apresentou valores médios de 0,52 % para acidez titulável. Comparando os teores da acidez total titulável da amostra com outros trabalhos da literatura, observa-se que os resultados obtidos para a polpa assemelha-se aos resultados de Lima et al., (2015) estudando a composição de polpa de abacaxi que obteve 0,53% de acidez titulável, bem como, Berilli et al., (2014), encontrando 0,52% para polpa de abacaxi da espécie 'gold'.

De acordo com a legislação a polpa de melão deve apresentar valor mínimo para a acidez em torno de 0,14 % (BRASIL, 2000). No entanto, a polpa de melão do presente estudo apresentou valor médio de 0,06%, encontrando-se abaixo do exigido pela legislação. Melo et al., (2012) utilizando areia/bagaço de cana como substrato em cultivo para melão, obteve valor médio de 0,16%. Rizzo; Braz (2001) encontrou valores de acidez variando entre 0,11% e 0,16% para diferentes cultivares de melão rendilhado cultivadas em casca de vegetação.

A polpa de acerola encontra-se dentro da legislação para acidez, que estabelece requisito mínimo de 0,80%, de acordo com a tabela 3. Souza et al., (2015b) encontraram valor médio de 1,33% para polpa acerola, quando estudava a caracterização do fruto para uso em *blend*. Oliveira et al., (2014) encontrou valores médios variando entre 0,71% a 1,51% estudando características polpas de acerola comerciais.

A acidez da couve foi 0,73%. Mücke et al., (2012) estudando qualidade de couve folha apresentou valor inferior (0,27%). Alves (2016) avaliando as características do extrato de couve para ser utilizado em *blend* obteve 0,47 % de acidez titulável. A diferença de valores pode esta relacionada à variedade da hortaliça, bem como, parâmetros durante o plantio. A hortelã obteve valor médio de 1,15% de acidez titulável.

5.1.3 pH

A polpa deve apresentar pH abaixo de 4,5, para garantir sua conservação sem a necessidade de tratamento térmico muito elevado, para que assim não coloque em risco a sua qualidade (BENEVIDES et al., 2008). Entretanto, somente a polpa de acerola e abacaxi encontram-se abaixo desse valor. A polpa de melão, couve e hortelã apresentaram valor elevado por ser característica do fruto e das hortaliças.

O abacaxi apresentou valor médio de 4,43. Quando comparado com trabalhos da literatura, a polpa apresentou valor superior ao encontrado por Viana et al., (2013) que obteve valor médio de 3,95 para abacaxi 'pérola', avaliando características de novos híbridos de abacaxi e Fonseca (2014) estudando a caracterização físico-química de polpas de frutos para o processamento de néctares mistos de frutos tropicais encontraram um valor de pH 3,76 para a polpa de abacaxi.

A legislação estabelece para a polpa de melão o valor mínimo de 4,5 para o parâmetro pH (BRASIL, 2000), sendo assim, a polpa de melão do presente estudo encontra-se dentro dos requisitos mínimos estabelecido, como mostra a tabela 3. Quando comparado com outros estudos, a polpa de melão apresentou valor próximo ao obtido por Rizzo; Braz (2001), estudando melão rendilhado da espécie 'aragon' que obteve pH 6,65. E inferior ao obtido por Melo et al., (2012), que obteve valores variando entre 7,37 e 7,56.

A polpa de acerola encontra-se dentro dos requisitos mínimos para pH, que estabelece valor mínimo de 2,80 (BRASIL, 2000), apresentando valor médio de 4,07. Valores inferiores foram verificados por Dantas et al., (2010), ao estudarem os valores de pH de cinco marcas de polpas de acerola que variaram de 3,02 a 3,26, bem como, por Temóteo et al., (2012) estudando polpa comercial que obteve valor médio de 3,90.

A couve apresentou valor médio de 6,33 para pH. Valor semelhante foi encontrado por Mücke et al., (2012) ao trabalhar com caracterização da folha *in natura* da couve, obtendo valor médio de 6,25 e por Nunes (2009) em amostras de couve manteiga que obtiveram uma média de pH de 6,46. A hortelã obteve valor médio de 6,68 para pH, não foram encontrados trabalhos na literatura, que quantifiquem o valor do pH da folha de hortelã.

5.1.4. Ácido ascórbico

De acordo com a tabela 4, o teor de ácido ascórbico para a polpa de abacaxi apresentou valor médio de 18,61 mg/100g. Dantas et al., (2010) encontrou valores médios variando entre 4,40 e 5,28 mg/100g, avaliando diferentes polpas comerciais. Honorato et al., (2015) determinando parâmetros físico-químicos para polpas obteve 6,76 e 15,99mg/100g para duas marcas comerciais, apresentando-se abaixo do valor médio encontrado neste estudo. Os teores de ácido ascórbico podem ter apresentado diferenças devido as diferentes regiões de cultivo, bem como a forma de armazenamento na qual foram submetidas aos frutos durante a colheita.

O valor médio de ácido ascórbico encontrado neste estudo para polpa de melão foi de 2,21 mg/100g. Charlo et al., (2011) obteve como resultado valores médios variando entre 8,85 e 42,60 mg/100g para melões rendilhados submetidos a

diferentes sistemas de cultivo. No entanto, Jesus et al., (2016) obteve valor médio 1,76 mg/100g ao caracterizar polpa concentrada de melão.

Como esperado a polpa de acerola obteve um alto índice de ácido ascórbico, sendo um fruto referência para consumo de ácido ascórbico. Castro et al., (2015) ao estudar a qualidade de frutos congelados, obteve para a polpa de acerola o valor médio referente a 835,33 mg/100g, encontrando-se abaixo do valor obtido (Tabela 4) no presente estudo. Maciel et al., (2010) encontrou valores variando entre 750 a 1.678 mg/100g de ácido ascórbico.

Pereira et al., (2016) trabalhando com caracterização de hortaliças folhosas, obteve para a couve o valor médio de ácido ascórbico de 5,00 mg/100g, valor semelhante ao encontrado no referente estudo. No entanto, Pereira et al., (2015) obteve valor médio de 2,8 mg/100g de ácido ascórbico para couve ao estudar pós-colheita de hortaliças, apresentando-se inferior ao presente estudo. O extrato de hortelã obteve valor médio de 15,17 mg/100g para ácido ascórbico.

Tabela 4 - Valores médios de Ácido ascórbico (mg/100g), Cinzas (%) e SS/AT das Polpas de Frutos e das Hortaliças utilizadas na produção das Bebidas Mistas.

Matéria-prima	Ácido Ascórbico (mg/100g)	Cinzas (%)	SS/AT
Abacaxi	18,61±0,21	0,27±0,01	24,03±0,66
Melão	2,21±0,00	0,33±0,01	95,83±18,31
Acerola	883,66±10,38	0,34±0,03	5,27±0,14
Couve	7,46±1,52	1,87±0,06	5,21±0,07
Hortelã	15,17±0,71	1,42±0,05	0,87±0,07

* Média ± desvio padrão

5.1.5 Resíduo Mineral Fixo (Cinzas)

O teor de cinzas em alimentos pode variar dentro do limite de 0,1% até 15%, dependendo do alimento ou das condições em que este se apresenta (MORETTO, 2008).

De acordo com a tabela 4, o teor de cinzas obtido para a polpa de abacaxi foi de 0,27 %. Valor inferior foi obtido por Miranda et al., (2015), no qual obteve valor médio 0,14% para cinzas de abacaxi. No entanto, Oliveira et al., (2012) obteve 0,31%, apresentando uma maior quantidade de minerais no abacaxi 'pérola' estudado.

A polpa de melão obteve valor médio 0,33% para cinzas. Jesus et al., (2016) estudando polpa concentrada obteve valor médio de 0,81% para o teor de cinzas, apresentando uma valor superior ao do presente estudo, bem como, Silva et al., (2011) que obteve 0,62% para melão japonês.

Vendramini; Trugo (2000) estudando a composição da acerola em diferentes estágios obteve valor médio de 0,4% para cinzas da polpa madura e Marques (2013) para polpa de acerola obteve valores variando entre 0,43 a 0,45% para cinzas. Valores superiores ao encontrado no presente estudo.

A couve apresentou valor médio de 1,87% em resíduo mineral fixo. Valores inferiores foram encontrados por Pereira et al., (2016) ao estudar diferentes hortaliças, obtendo para couve o valor referente a 1,61% e por Mücke et al., (2012) obtendo valor referente a 1,38%. Para a hortelã foi obtido uma valor 1,42% para resíduo mineral fixo.

5.1.6 SS/AT

A relação SS/AT (ratio) é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez. Essa relação dá uma boa ideia do equilíbrio entre esses dois componentes (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os sólidos solúveis têm a tendência de aumento com o avanço da maturação, enquanto a acidez titulável diminui com o amadurecimento, sendo assim, a relação SS/AT é diretamente proporcional aos sólidos solúveis e inversamente proporcional a acidez titulável (COCOZZA, 2003).

De acordo com a tabela 4, a polpa de abacaxi obteve valor médio de 24,03 para o parâmetro SS/AT, valor este que representa a palatabilidade da polpa. Lima et al., (2015) verificou em seu trabalho valor médio inferior, obtendo o valor de 5,00 para polpa de abacaxi, enquanto que, Viana et al., (2013) obteve 15,33 para polpa de abacaxi da espécie 'gold'.

Melo et al., (2012) obteve valores para SS/AT para melão rendilhado variando entre 61,68 a 75,40, entretanto, neste presente estudo o SS/AT para a polpa de melão apresentou a razão de 95,83.

Para a polpa de acerola foi encontrado um valor de 5,27 para SS/AT. Valores próximos foram observados por Maciel et al., (2010) quando avaliaram os genótipos de acerola estes apresentaram a razão SS/AT entre 3,79 e 7,06 e Oliveira et al., (2014) em seu trabalho sobre qualidade de polpas de frutos congelados, constaram valores para SS/AT, variando entre 5,34 a 9,53 para a polpa de acerola.

Alves (2016) avaliando o processamento de hortaliças obteve 13,72 para a razão SS/AT de couve *in natura*. Valor inferior foi encontrado neste estudo, onde foi obtida a razão de 5,21 para couve. Para o extrato de hortelã foi obtido o teor médio de 0,87.

5.1.7 Clorofila Total e Carotenoides

Como podemos observar na tabela 5, a polpa de abacaxi, apresentou 0,08 mg/100g de clorofila, valor inferior ao encontrado por Alves (2016) avaliando o processamento de frutas e hortaliças, que obteve valor médio de 1,10 mg/100g. Porém, para a polpa de acerola foi obtido valor médio de 3,02 mg/100g, valor superior ao de Alves (2016) que obteve 1,05 mg/100g. Os valores foram muito baixos, uma vez que, os frutos estavam completamente maduros e nesse estágio de amadurecimento ocorre, sobretudo, à degradação da clorofila e à síntese de antocianinas e carotenoides (PORCU; RODRIGUEZ-AMAYA, 2003).

Carnelossi et al., (2002) trabalhando com conservação de folhas de couve minimamente processadas, obteve um valor médio em torno de 0,80 mg/100g de clorofila total, valor este inferior ao encontrado nesta pesquisa, que foi 14,06 mg/100g para couve. Para hortelã e melão obteve-se valor médio de 14,20 mg/100g e 0,01 mg/100g respectivamente.

Tabela 5 - Valores médios de Clorofila Total (mg/100g) e Carotenoides ($\mu\text{g}/100\text{g}$) das Polpas de Frutos e das Hortaliças utilizadas na produção das Bebidas Mistas.

Matéria-prima	Clorofila Total (mg/100g)	Carotenoides ($\mu\text{g}/100\text{g}$)
Abacaxi	0,08 \pm 0,07	0,22 \pm 0,07
Melão	0,01 \pm 0,01	0,85 \pm 0,23
Acerola	3,02 \pm 0,33	3,62 \pm 0,40
Couve	14,06 \pm 0,60	5,11 \pm 0,31
Hortelã	14,20 \pm 2,23	5,16 \pm 1,30

* Média \pm desvio padrão

O conteúdo de carotenoides totais encontrados para a polpa de abacaxi (0,22 $\mu\text{g}/100\text{g}$), conforme observado na Tabela 5, foi inferior ao observado por Viana et al., (2013) quando analisou abacaxi 'pérola' obtendo 2,66 $\mu\text{g}/100\text{g}$.

Para a polpa de acerola o teor de carotenoides apresentou valor médio de 3,62 $\mu\text{g}/100\text{g}$. Alves (2016) estudando o processamento e estabilidade em *blends* de frutas e hortaliças encontrou valor médio de 14,69 $\mu\text{g}/100\text{g}$ para carotenoides, valor superior ao encontrado no presente estudo. Lima et al., (2005) verificaram valores entre 9,4 e 30,9 $\mu\text{g}/100\text{g}$ para polpas de acerolas no estágio maduro.

De acordo com a tabela 5, o valor médio obtido para o extrato de couve foi de 5,11 $\mu\text{g}/100\text{g}$ para carotenoides. Valor inferior foi encontrado por Alves (2016), obtendo valor médio de 2,55 $\mu\text{g}/100\text{g}$. O extrato de hortelã e a polpa melão obtiveram um teor médio de 5,16 $\mu\text{g}/100\text{g}$ e 0,85 $\mu\text{g}/100\text{g}$, respectivamente, para carotenoides.

5.1.8 Antocianinas e Flavonoides

A polpa de abacaxi apresentou valor médio 0,16 mg/100g para antocianinas, Valor inferior ao observado por Fonseca (2014), quando estudou compostos bioativos em polpas de frutos e verificou para a polpa de abacaxi um teor de 0,21 mg/100g de antocianinas. Moreira et al., (2014) estudando melão minimamente processado com revestimento apresentou 1,12 mg/100g de antocianinas no início do armazenamento, superior ao encontrado neste estudo.

O conteúdo de antocianinas encontrado por Aquino et al., (2011) estudando polpa de acerola congelada foi de 39,64 mg/100g para a polpa *in natura*, valor superior ao encontrado neste estudo. Lima et al., (2007) obteve valores variando entre 6,4 (mg/100g) a 64,6 (mg/100g) para polpa de diferentes genótipos de acerola. A polpa de acerola pode ter apresentado baixo teor de antocianinas devido ao seu grau de maturação, visto que entre os frutos encontravam-se vários frutos em estágio intermediário de maturação, contribuindo assim para o resultado obtido, bem como, condições na colheita e a variedade utilizada. Para os extratos de couve e hortelã foram verificados teores de 1,61 mg/100g e 0,66 mg/100g respectivamente para antocianinas.

Tabela 6 - Valores médios de Antocianinas (mg/100g), Flavonoides (mg/100g) e compostos fenólicos (mg/100g) das Polpas de Frutos e das Hortaliças utilizadas na produção das Bebidas Mistas.

Matéria-prima	Antocianinas (mg/100g)	Flavonoides (mg/100g)	Fenólicos (mg GAE/100g)
Abacaxi	0,16±0,01	0,59±0,06	62,15±1,62
Melão	0,06±0,01	0,45±0,05	12,20±0,31
Acerola	4,30±0,20	2,59±0,17	129,91±1,47
Couve	1,61±0,06	41,07±0,50	260,56±6,59
Hortelã	0,66±0,18	42,56±0,52	436,73±3,60

* Média ± desvio padrão

A polpa de abacaxi apresentou teor de 0,59 mg/100g para flavonoides. Valores superiores foram obtidos por Pereira (2009b) apresentando valores médios 22,3 mg/100g e 18,2 mg/100g para as variedades de abacaxi 'Jupi' e 'Pérola', respectivamente.

Lima et al. (2000) estudando flavonoides em diferentes espécies de acerola, obteve valores variando entre 9,31 mg/100g a 20,22 mg/100g. Valores superiores ao encontrado neste estudo para polpa de acerola. Musser et al., (2004) estudando as características físico-químicas de acerola obteve valores variando entre 6,9 mg/100g a 22,2 mg/100g para acerola madura no período do inverno.

Para polpa de melão, couve e hortelã, foram obtidos 0,45 mg/100g, 41,07 mg/100g e 42,56 mg/100g respectivamente para flavonoides.

Vale ressaltar que, apesar dos teores de flavonoides em alimentos serem determinados geneticamente, fatores como estação do ano, clima, composição do solo, estágio de maturação, preparo, processamento e estocagem dos alimentos influenciam diretamente em tais concentrações (HUBER; RODRIGUEZ-AMAYA, 2008).

5.1.9 Compostos fenólicos

Melo et al., (2008a) estudando a capacidade antioxidante de polpas congeladas, obteve para a polpa de abacaxi um teor de 78,79 mg GAE/100g para fenólicos totais em extrato aquoso, valor superior ao mostrado neste trabalho, como mostra a tabela 4. Melo et al., (2008b) estudando capacidade antioxidante em frutos tropicais, obteve valor médio de 0,075 mg/100g para polpa de abacaxi em extrato acetônico, inferior ao obtido neste estudo.

A polpa de acerola obteve um teor 129,91 mg/100g para fenólicos, entretanto, Vieira et al., (2011) estudando fenólicos totais em polpas de frutos tropicais apresentou teor 449,63 mg/100g em extrato hidroalcoólico para compostos fenólicos e Sousa et al., (2011) avaliando os fenólicos totais de resíduos de polpas de frutos tropicais obteve 247,62 mg/100g, superiores ao encontrados neste presente estudo.

Souza et al., (2007) através de sua pesquisa sobre composição fenólica para ervas consumidas no Brasil, obteve teor médio de 33,85 mg/100g para infusão da erva processada e 7,37 mg/100g para infusão da erva fresca. Valores superiores foram encontrados neste estudo, onde o extrato de hortelã obteve valor médio de 436,73 mg/100g, como mostra na tabela 6.

O extrato de couve e a polpa de melão obtiveram um teor de 260,56 mg GAE/100g e 12,20 mg GAE/100g, respectivamente para composição fenólica, não foram encontrados trabalhos na literatura, que quantifiquem o teor de compostos fenólicos para a folha de hortelã e a polpa de melão. Os extratos de couve e hortelã apresentaram alto teor de compostos fenólicos, contribuindo para que as bebidas mistas que contém sua presença, mesmo em pequena quantidade, apresentassem elevado teor de compostos fenólicos.

5.2. Caracterização da Bebida Mista

5.2.1 Sólidos solúveis e Acidez Titulável

De acordo com a tabela 7, o teor de sólidos solúveis para as diferentes formulações variaram entre 15,18 (F2) a 17,50 (F3), sendo que as Formulações (F3, F4) e (F1, F2 e F5) não diferiram entre si. Valores inferiores foram observado por Figueiredo et al., (2015) ao estudar a caracterização química de um *blend* de suco 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 %.

A acidez dos frutos indica sabor ácido ou azedo, é representada pela presença de ácidos orgânicos nos vegetais, sendo importante não somente para determinar a relação de doçura de um produto, mas também por apresentar grande utilidade na indústria de alimentos, funcionando como índice de qualidade de alguns frutos (Aroucha et al., 2010), sendo um importante parâmetro na avaliação do estado de conservação de um alimento (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Quanto ao teor de acidez titulável a formulação que obteve o maior índice foi a F1 (0,24 %), devido à presença de polpa de abacaxi em maior quantidade. As formulações apresentaram valores variando entre 0,20% de ácido cítrico (F5) a 0,24% de ácido cítrico (F1). Valores superiores foram encontrados por Silva et al., (2014a) estudando qualidade em *blends* de frutos tropicais adicionados de extratos vegetais, obteve valores variando entre 0,65% de ácido cítrico 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.

5.2.2. pH, Ácido ascórbico e SS/AT

O pH das formulações encontram-se abaixo de 4,5, como mostra a tabela 7, 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 apresentaram valores variando entre 3,68 (F1) a 4,21 (F3), a formulação 1 apresentou maior acidez, confirmado pela análise de acidez. Valor semelhante a F1 foi encontrado por

Fonseca et al., (2014) ao estudar a caracterização de néctar misto de frutos tropicais obtendo um pH de 3,48 para a formulação que apresentava acerola e abacaxi. Chim et al., (2013) avaliando néctar de acerola sob diferentes tipos de armazenamento, encontrou valor médio de 3,7 para pH em todos os tipos de embalagens avaliadas.

O teor de ácido ascórbico, para as Formulações F5 e F6 apresentaram os maiores índices, por apresentar em sua formulação a maior quantidade de polpa de acerola. Valores superiores foram encontrados por Assis, et al., (2012) ao trabalhar com *blend* de abacaxi com a acerola, apresentando teor de 350 mg/100g para o néctar e Matsuura; Rolim (2002) ao avaliar a adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um *blend* com alto teor de Vitamina C, obtendo um teor 115, 5 mg/100g ao suco com adição de 10% de acerola. Neste caso, a quantidade adicionada, bem como, a maturação, espécie e o processamento, podem ter influenciando no baixo teor de ácido ascórbico para a bebida mista do presente estudo.

A relação SS/AT está relacionada ao sabor dos produtos. De acordo com Thé et al., (2001) o sabor dos sucos é determinada, em grande parte, pelo balanço de ácidos e açúcares e avaliado pela relação entre sólidos solúveis e acides titulável.

Quanto à relação SS/AT, as formulações apresentaram valores entre 63,39 (F1) a 81,31 (F3), sendo que as Formulações F2, F3, F4, F5 e F6 não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Valores inferiores foram encontrados por Silva et al., (2014a), obtendo uma variação entre 34,35 a 39,87 e Pereira et al. (2009a) 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.

Tabela 7 - Valores médios de Sólidos Solúveis (%), Acidez Titulável (% Ácido cítrico), pH , Ácido Ascórbico (mg/100g) e SS/AT de seis formulações de Bebida Mista.

Formulações	Sólidos Solúveis	Acidez Titulável (% Ácido cítrico)	pH	Ácido Ascórbico (mg/100g)	SS/AT
F1	15,48±0,05 ^{c*}	0,24±0,02 ^a	3,68±0,12 ^{bc}	55,80±1,10 ^c	63,39±4,14 ^b
F2	15,18±0,09 ^c	0,21±0,01 ^b	3,90±0,06 ^{bc}	56,24±3,82 ^c	72,87±4,65 ^{ab}
F3	17,50±0,14 ^a	0,22±0,02 ^{ab}	4,21±0,07 ^a	46,27±1,50 ^d	81,31±6,02 ^a
F4	17,33±0,44 ^a	0,22±0,02 ^{ab}	4,01±0,05 ^{ab}	66,37±0,22 ^b	80,52±6,37 ^a
F5	15,55±0,44 ^c	0,20±0,00 ^b	4,02±0,26 ^{ab}	87,01±2,47 ^a	77,08±2,16 ^a
F6	16,35±0,13 ^b	0,21±0,01 ^b	4,14±0,08 ^{ab}	83,48±3,66 ^a	78,49±4,63 ^a

*Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). **F1**: 35% (abacaxi), 5 % (acerola); **F2**: 30% (abacaxi), 5 % (acerola), 5 % (melão); **F3**: 27% (abacaxi), 5 % (acerola), 5 % (melão), 3% (couve); **F4**: 19% (abacaxi), 8 % (acerola), 8 % (melão), 3% (couve), 2% (hortelã); **F5**: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6**: 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 10 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

Tabela 8 - Valores médios de Clorofila Total (mg/100g), Carotenoides ($\mu\text{g}/100\text{g}$), Antocianinas (mg/100g), Flavonoides (mg/100g) e Compostos Fenólicos (mg/100g) de seis formulações de Bebida Mista.

Formulações	Clorofila Total (mg/100g)	Carotenoides ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	Antocianinas (mg/100g)	Flavonoides (mg/100g)	Fenólicos (mg/100g)
F1	0,01±0,02 ^{d*}	0,29±0,07 ^c	0,33±0,07 ^{abc}	0,27±0,05 ^c	60,43±1,00 ^c
F2	0,69±0,16 ^a	1,20±0,15 ^a	0,19±0,08 ^c	0,26±0,03 ^c	58,46±0,77 ^c
F3	0,32±0,07 ^{bc}	0,81±0,04 ^b	0,25±0,05 ^{bc}	0,89±0,03 ^a	60,64±1,70 ^c
F4	0,22±0,06 ^c	0,99±0,13 ^{ab}	0,26±0,07 ^{bc}	0,66±0,08 ^b	75,08±0,99 ^b
F5	0,29±0,05 ^{bc}	1,05±0,08 ^a	0,35±0,06 ^{ab}	0,55±0,09 ^b	88,72±0,86 ^a
F6	0,43±0,05 ^b	1,15±0,08 ^a	0,42±0,08 ^a	0,84±0,12 ^a	86,33±5,14 ^a

*Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). **F1**: 35% (abacaxi), 5 % (acerola); **F2**: 30% (abacaxi), 5 % (acerola), 5 % (melão); **F3**: 27% (abacaxi), 5 % (acerola), 5 % (melão), 3% (couve); **F4**: 19% (abacaxi), 8 % (acerola), 8 % (melão), 3% (couve), 2% (hortelã); **F5**: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6**: 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 10 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

5.2.3 Clorofila, Carotenoides, Antocianinas, Flavonoides e Compostos fenólicos

Quanto ao teor de clorofila total nas formulações foram encontrados valores variando entre 0,01 mg/100g (F1) a 0,69 (F2) (Tabela 8).

A Formulação 2 foi a que apresentou a maior quantidade de carotenoides, obtendo 1,20 µg/100g e a formulação F1 obteve o menor teor, apresentando 0,29 µg/100g. Sendo que a Formulação F2, F4, F5 e F6 não diferiram estatisticamente entre si. Valores superiores foram encontrados para Fonseca (2014) que obteve 107,62 µg/100g para a mistura de néctar de abacaxi com caju, utilizando o método descrito por Talcott & Howard (1999). No entanto, Maia et al., (2007) em seu estudo realizado com suco de acerola envasado pelo processo *hot fill* encontrou valores inferiores de carotenoides totais apresentando teor de 0,59 mg/100 ml.

Lima et al. (2011) estudando néctares mistos de frutos tropicais, obteve 0,75 mg/100g e 0,62 mg/100g, para néctar de abacaxi/caju e abacaxi/manga respectivamente. Holanda (2011) ao avaliar sucos tropicais não adoçados de acerola observaram 5,91 mg/100g de antocianinas, valor superior ao encontrado neste estudo.

Para flavonoides foram encontrados valores variando de 0,26 mg/100g (F2) a 0,89 mg/100g (F3), onde as Formulações F3, F6; F1, F2 e F4, F5 não diferiram estatisticamente entre si. Valores superiores foram encontrados por Silva et al., (2014a) variando entre 1,39 mg/100g a 1,71 mg/100g e Holanda (2011) também ao avaliar o potencial antioxidante de sucos tropicais não adoçados de acerola observou valores de 4,21mg/100g para determinação de flavonoides totais.

As Formulações F5 e F6 apresentaram os maiores teores para compostos fenólicos, esse alto teor pode está relacionado à presença da polpa de acerola e das hortaliças, que mesmo com a concentração baixa, devido a riqueza em fenólicos, se destacaram entre as demais amostras. Quanto a este parâmetro os teores variaram entre 58,46 mg/100g (F2) a 88,72 mg/100g (F5). Gomes et al., (2014a) avaliando a qualidade em néctar de cajá enriquecidos com farinha e extrato funcional obteve valores inferiores ao encontrado neste estudo, variando entre 10,86 mg/100g a 12, 85 mg/100g. Bem como, Silva et al., (2014a) encontrou

teores de compostos fenólicos variando entre 10,86 mg/100g a 12,85 mg/100g para *blends* de frutas tropicais adicionados de extrato vegetais.

5.3. Armazenamento das Bebidas Mistas.

5.3.1 Sólidos solúveis e acidez

De acordo com a tabela 9, podemos verificar que as Formulações F5 e F6 apresentaram diferença estatística significativa entre os tratamentos durante os períodos de armazenamento.

A Formulação F5 apresentou no período inicial um teor de sólidos solúveis de 11,80 %, obtendo seu maior índice no 30º dia. A formulação F6 obteve o menor teor de sólidos solúveis no dia 0 de armazenamento, porém, podemos observar que em ambas as formulações, o teor de sólidos aumentou, sofrendo pequenas alterações no decorrer do experimento.

O teor de sólidos solúveis, não diferiu estatisticamente durante o período do 5º dia ao 30º dia a um nível de 5% de probabilidade para a Formulação F5, porém, a Formulação F6 não diferiu estatisticamente somente do 20º ao 30º dia. De acordo Costa et al., (2012), a oscilação dos valores de Sólidos Solúveis pode ser decorrente de possível ocorrência de reações degradativas e de sínteses, durante o armazenamento.

Comportamento semelhante foi observado por Cândido Filho; Bergamasco (2014), em sua pesquisa com avaliação da estabilidade de armazenamento do néctar de maracujá enriquecido com β -ciclodextrina, onde a amostra controle obteve seu menor índice de sólidos solúveis no período inicial com 12,67 % e ao final obteve valor 13,00 %, em um período de armazenamento de 30 dias. No entanto, Dionísio et al., (2016) estudando a estabilidade de uma bebida funcional de frutos tropicais e yacon, obteve seu maior índice de sólidos solúveis no período inicial, apresentando valores variando entre 9,40 a 9,07 %, com pequenas variações no decorrer do armazenamento de 225 dias.

Para o teor de acidez titulável, as Formulações F5 e F6 apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos no 5º e 30º dia de armazenamento ao nível de 5% de probabilidade.

A Formulação F5 apresentou variações quanto ao teor de acidez no decorrer do armazenamento, podendo observar que a maior variação foi obtida no 15º dia com teor de 0,24%. Quanto à Formulação F6, podem ser observadas variações, obtendo menor índice de acidez no 0, 5º e 25º dia de armazenamento.

De acordo com a tabela 10, as Formulações F5 e F6 mostraram algumas diferenças significativas no decorrer do experimento, sendo que a Formulação F6 não apresentou diferenças significativas no último dia de armazenamento.

Cáceres (2003) avaliando a estabilidade do *blend* misto a base de polpa de tamarindo e suco de beterraba durante um período de 90 dias, obteve resultados semelhante à Formulação F5 e F6, apresentando valores entre 0,20% a 0,25%, com pequenas variações quanto ao teor de acidez no decorrer do experimento. Porém, Branco et al., (2007) avaliando a estabilidade físico-química de um *blend* de laranja e cenoura por um período de 60 dias, obteve valores variando de 1,40% a 1,08%, decrescendo de forma gradativa, sem variações durante o experimento, o teor de acidez foi mais elevado devido ao uso da laranja, que é uma fruta ácida.

Tabela 9 - Valores dos Sólidos Solúveis (%) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

Formulações	Períodos (dias)						
	0	5	10	15	20	25	30
F5	11,80±0,22 ^{bB}	13,10±0,18 ^{bA}	13,05±0,17 ^{bA}	13,35±0,06 ^{bA}	13,10±0,36 ^{bA}	13,35±0,06 ^{bA}	13,55±0,17 ^{bA}
F6	12,70±0,00 ^{aC}	14,08±0,10 ^{aAB}	13,63±0,55 ^{aB}	14,15±0,13 ^{aAB}	14,68±0,49 ^{aA}	14,65±0,57 ^{aA}	14,63±0,13 ^{aA}

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$).
F5: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6:** 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 11 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

Tabela 10 - Valores médios do Teor de Acidez Titulável (% de Ácido cítrico) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

Formulações	Períodos (dias)						
	0	5	10	15	20	25	30
F5	0,22±0,02 ^{aAB}	0,23±0,00 ^{aA}	0,23±0,00 ^{aA}	0,24±0,02 ^{aA}	0,23±0,01 ^{aA}	0,23±0,00 ^{aA}	0,20±0,02 ^{bB}
F6	0,22±0,03 ^{aB}	0,22±0,01 ^{aB}	0,23±0,00 ^{aB}	0,23±0,00 ^{aB}	0,23±0,00 ^{aB}	0,22±0,00 ^{aB}	0,29±0,00 ^{aA}

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$).
F5: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6:** 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 11 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

5.3.2 pH e SS/AT

As Formulações F5 e F6 apresentaram no decorrer do armazenamento valores inferiores a 4,5, obtendo uma maior estabilidade quanto ao crescimento de microrganismos, visto que valores elevados de pH favorecem o crescimento do *Clostridium botulinum*.

Não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos e nem entre o período de armazenamento das Formulações F5 e F6. Observa-se que os maiores valores foram obtidos no período inicial do armazenamento, havendo um decréscimo aos 30 dias de armazenamento.

Valores semelhantes foram obtidos por Chim et al., (2013), estudando a estabilidade do néctar de acerola sob diferentes condições de armazenamento em um período de 30 dias, obteve valores variando entre 3,7 (0 dia) a 3,4 (30º dia) para néctar congelado em embalagem opaca. Comportamento semelhante foi obtido por Freitas et al., (2006) estudando a estabilidade do suco tropical de acerola adoçado e envasado pelos processos *hot-fill* e asséptico por um período de 350 dias, onde o suco envasado pelo processo *hot-fill* apresentou no início um leve aumento do pH, mas que, sofreu uma redução ao final do período de armazenamento.

Como mostra a tabela 12, as Formulações F5 e F6 apresentaram diferença significativa entre os tratamentos em todos os períodos, com exceção do 10º dia para SS/AT. Pode ser observado que houve uma variabilidade de valores para ambas formulações, sendo que para a Formulação F5 não houve diferença significativa nos períodos (0, 5º, 10º, 15º, 20º e 25º dia). Esses valores estão relacionados à palatabilidade da bebida mista, determinada pelo balanço de ácidos e açúcares presentes.

Comportamento diferente foi encontrado por Bedetti et al., (2013), estudando a estabilidade do néctar de cagaita durante um período de 90 dias, obtendo valores entre 19,37 a 20,43 para teores de SS/AT.

Tabela 11 - Valores médios do pH em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

Formulações	Períodos (dias)						
	0	5	10	15	20	25	30
F5	4,14±0,16 ^{aA}	3,99±0,10 ^{aA}	4,08±0,21 ^{aA}	3,93±0,16 ^{aA}	3,78±0,06 ^{aA}	3,79±0,10 ^{aA}	4,00±0,10 ^{aA}
* F6	4,21±0,08 ^{aA}	3,98±0,05 ^{aA}	4,09±0,17 ^{aA}	3,67±0,51 ^{aA}	3,96±0,09 ^{aA}	4,07±0,24 ^{aA}	4,13±0,08 ^{aA}

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$).
F5: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6:** 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 11 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

Tabela 12 - Valores médios do SS/AT em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

Formulações	Períodos (dias)						
	0	5	10	15	20	25	30
F5	54,50±3,51 ^{bB}	56,25±0,98 ^{bB}	56,00±1,15 ^{aB}	55,75±3,46 ^{bB}	55,25±1,89 ^{bB}	57,50±0,58 ^{bB}	67,25±7,41 ^{aA}
F6	57,25±4,42 ^{aBC}	61,75±3,59 ^{aAB}	58,75±2,63 ^{aAB}	61,00±0,82 ^{aAB}	64,25±1,50 ^{aAB}	65,25±3,77 ^{aA}	50,25±0,50 ^{bC}

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$).
F5: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6:** 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 11 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

5.3.3. Antocianinas e flavonoides

Observa-se na tabela 13, que os teores encontrados nas Formulações F5 e F6 para antocianinas não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos e nem entre os períodos de armazenamento. Pode ser verificado que em ambas as formulações houve a oscilação nos teores de antocianinas. A Formulação F5 obteve valores variando entre 2,45 mg/100g (0 dia) a 1,29 mg/100g (30º dia) e a Formulação F6 obteve valores variando entre 2,42 mg/100g (0 dia) a 1,24 mg/100g (30 dias).

Freitas et al., (2006), avaliando a estabilidade das antocianinas no suco tropical de acerola adoçado e envasados pelos processos *hot-fill* e asséptico por um período de 350 dias, apresentaram comportamento semelhante obtendo oscilações quanto aos teores de antocianinas, onde foram obtido valores variando entre 0,41 mg/100g a 0,65mg/100g.

Alves (2016), avaliando a estabilidade do teor de antocianinas em cinco formulações de *blends* tropicais durante 30 dias, obteve valores médios variando entre 0,59 mg/100g (0 dia) e 0,25 mg/100g (30 dias), valores inferiores ao encontrado neste estudo.

As Formulações F5 e F6 apresentaram diferença significativa entre os tratamentos apenas no 20º dia para o teor de flavonóides. Pode-se observar que as formulações no decorrer do armazenamento apresentaram variações durante os períodos de avaliações, obtendo um comportamento não esperado, onde a Formulação F5 iniciou o armazenamento com um teor de 1,99 mg/100g e no 30º dia apresentou uma valor 2,48 mg/100g. A Formulação F6 obteve a mesma característica da Formulação F5 durante o armazenamento. Alves (2016) obteve valores médios variando entre 5,88 (0 dia) e 1,76 (30 dias).

Tabela 13 - Valores médios do teor de antocianinas (mg/100g) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

Formulações	Períodos (dias)						
	0	5	10	15	20	25	30
F5	2,45±0,22 ^{aA}	2,27±0,09 ^{aA}	2,19±0,16 ^{aA}	1,73±0,08 ^{aA}	1,86±0,26 ^{aA}	1,53±0,09 ^{aA}	1,29±0,16 ^{aA}
F6	2,42±0,09 ^{aA}	2,40±0,17 ^{aA}	2,18±0,38 ^{aA}	1,72±0,13 ^{aA}	1,39±0,31 ^{aA}	1,60±0,22 ^{aA}	1,24±0,05 ^{aA}

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). **F5**: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6**: 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 11 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

Tabela 14 - Valores médios do teor de flavonoides (mg/100g) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

Formulações	Períodos (dias)						
	0	5	10	15	20	25	30
F5	1,99±0,18 ^{aC}	2,08±0,04 ^{aBC}	2,53±0,25 ^{aABC}	2,23±0,08 ^{aBC}	3,05±0,41 ^{aA}	2,62±0,31 ^{aAB}	2,48±0,42 ^{aBC}
F6	1,87±0,08 ^{aB}	2,29±0,14 ^{aAB}	2,66±0,18 ^{aA}	2,25±0,08 ^{aAB}	2,25±0,48 ^{bAB}	2,29±0,11 ^{aAB}	2,25±0,21 ^{aAB}

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). **F5**: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6**: 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 11 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

5.3.4 Clorofila e carotenoides

Para o teor de clorofila não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos, com exceção do tempo inicial (zero dia). As Formulações F5 e F6 apresentaram diferenças significativas, verificando oscilações dos valores durante o período de armazenamento. A Formulação F5 obteve um comportamento indiferente quando comparado com a literatura, visto que, no período inicial obteve valor médio de 0,01 mg/100g de clorofila e ao final do armazenamento obteve valor médio de 0,70 mg/100g de clorofila para a bebida mista. No entanto, a Formulação F6 obteve 0,74 mg/100g de clorofila no 0 dia de armazenamento e ao final no 30º dia 0,69 mg/100g.

Alves (2016) avaliando a estabilidade de *blends* obteve valor médio de clorofila variando entre 0,65 mg/100g (0 dia) a 0,33 mg/100g (30 dias) para a Formulação F5 e 0,56 mg/100g (0 dia) a 0,26 mg/100g (30 dias) para a Formulação F4.

Quanto ao teor de carotenoides, foi observada diferença significativa entre os tratamentos somente no período inicial do armazenamento. A Formulação F5 não apresentou diferenças significativas no 5º, 10º, 15º, 20º e 25º dia, porém obteve oscilações nos teores de carotenoides durante a estocagem, comportamento semelhante foi mostrado pela Formulação F6, apresentando diferença significativa somente no 30º dia de armazenamento.

Resultado discordante foi obtido por Branco et al., (2007) durante sua pesquisa sobre a estabilidade de *blend* de laranja e cenoura por um período de 60 dias, onde obteve uma redução gradual do teor de carotenoides, com uma pequena oscilação no 15º e 30º dia de armazenamento, apresentando valores variando entre 50,30 µg/100g a 63,84 µg/100g e por Lima et al. (2011) avaliando a estabilidade de néctar misto de frutos tropicais por um período de 120 dias, onde apresentou redução gradual do teor desse composto durante o armazenamento.

Tabela 15 - Valores médios do teor de clorofila (mg/100g) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

Formulações	Períodos (dias)						
	0	5	10	15	20	25	30
F5	0,01±0,02 ^{bC}	0,41±0,07 ^{aB}	0,23±0,12 ^{aBC}	0,39±0,06 ^{aB}	0,40±0,05 ^{aB}	0,37±0,11 ^{aB}	0,70±0,23 ^{aA}
F6	0,74±0,18 ^{aA}	0,33±0,01 ^{aCD}	0,14±0,03 ^{aD}	0,40±0,05 ^{aC}	0,48±0,09 ^{aBC}	0,29±0,07 ^{aCD}	0,69±0,21 ^{aAB}

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$).
F5: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6:** 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 11 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

Tabela 16 - Valores médios do teor de carotenoides ($\mu\text{g}/100\text{g}$) em Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

Formulações	Períodos (dias)						
	0	5	10	15	20	25	30
F5	0,29±0,07 ^{bC}	1,21±0,28 ^{aB}	1,73±0,25 ^{aB}	1,58±0,06 ^{aB}	1,86±0,24 ^{aAB}	1,77±0,08 ^{aB}	2,59±0,41 ^{aA}
F6	1,41±0,43 ^{aB}	1,68±0,53 ^{aB}	1,36±0,19 ^{aB}	1,66±0,21 ^{aB}	1,99±0,31 ^{aAB}	1,57±0,62 ^{aB}	2,54±0,40 ^{aA}

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$).
F5: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6:** 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 11 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

5.3.5 Compostos fenólicos e Ácido ascórbico

A quantificação dos compostos fenólicos em sucos de frutos tem a finalidade de verificar o potencial antioxidante do suco, avaliar o potencial de escurecimento durante ou após o processamento e também a possibilidade de interferência desses compostos no sabor, devido à característica de adstringência de alguns deles (FILGUEIRAS et al., 2000).

Como mostra a tabela 17, as Formulações F5 e F6 apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos no período inicial até o 15º dia. A Formulação F5 apresentou no período inicial um teor de 156,98 mg GAE/100g de compostos fenólicos, porém no decorrer do armazenamento, o teor de compostos fenólicos, apresentou oscilações em seus valores, obtendo 142,92 mg GAE /100g no 30º dia. A Formulação F6 apresentou diferenças significativas durante o armazenamento, com interações entre os períodos, pode-se observar que houve um aumento no teor de compostos fenólicos no 30º dia quando comparado com o período inicial.

Lima et al., (2011) avaliando a estabilidade de néctares mistos de frutos tropicais por 120 dias, apresentaram comportamento diferente ao obtido no presente estudo, pois houve uma redução gradual do valores de compostos fenólicos no néctar. Silva et al., (2010a) verificando a estabilidade de componentes bioativos do suco tropical de goiaba não adoçado obtido pelos processos de enchimento a quente e asséptico por um período de 250 dias, obteve valores apresentando oscilações durante a estocagem, com uma redução no teor de compostos fenólicos, quando comparados o período inicial (110,15 mg/100g) ao 250º dia (94,98 mg/100g).

Quanto ao teor de ácido ascórbico, podemos observar na tabela 18, que houve interação entre as formulações em todos os períodos de armazenamento, com exceção no 5º dia. A Formulação F5 obteve diferenças significativas entre os períodos de avaliação, porém pode ser observado que houve redução gradativa do teor de ácido ascórbico, a medida que período de estocagem iria aumentando. A Formulação F6 também apresentou redução do teor de ácido ascórbico ao final do período de armazenamento, entretanto, obteve comportamento diferente quando comparado com a Formulação F5, devido à presença de oscilações dos valores durante o armazenamento. Essa redução do valor no decorrer do armazenamento, pode ser está relacionado a oxidação do ácido ascórbico, devido as condições do

meio, como o oxigênio, a embalagem utilizada não era hermeticamente fechada, pH e temperatura, bem como, possível reação com as antocianinas.

Silva et al., (2010a) obtiveram comportamento semelhante a Formulação F6, ao estudar a estabilidade de componentes bioativos do suco tropical de goiaba no período de 250 dias, onde houve uma redução do teor de ácido ascórbico no decorrer do armazenamento, quando comparado o período inicial ao final da estocagem (250^o dia), porém com presença de oscilações nos períodos de avaliação.

Características semelhantes à Formulação F5 foram obtidas por Freitas et al., (2006), ao avaliarem a estabilidade de suco tropical de acerola em função do tempo de armazenamento de 350 dias, onde ao final do período de armazenamento, constatou-se redução nos teores de vitamina C, porém de forma gradativa, tanto para o suco tropical de acerola envasado pelos processos *Hot Fill* e Asséptico.

De acordo com Tarrago - trani et al., (2012), diversos fatores afetam a estabilidade do ácido ascórbico durante o armazenamento, incluindo o pH do meio, temperatura, a ocorrência de reações entre a vitamina C e as antocianinas, com formação de pigmentos a presença de oxigênio e de íons metálicos.

Tabela 17 - Valores médios do teor de compostos fenólicos (mg GAE /100g) de Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

Formulações	Períodos (dias)						
	0	5	10	15	20	25	30
F5	156,98±8,80 ^{aA}	161,72±5,27 ^{bA}	143,37±4,79 ^{bB}	159,65±2,09 ^{bA}	145,07±5,52 ^{aB}	146,93±5,19 ^{aB}	142,92±0,95 ^{aB}
F6	139,59±1,85 ^{bC}	169,16±3,89 ^{aA}	155,45±3,08 ^{aB}	176,73±5,53 ^{aA}	146,08±0,56 ^{aBC}	140,50±2,35 ^{aC}	141,17±3,69 ^{aC}

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). **F5**: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6**: 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 11 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

Tabela 18 - Valores médios do teor de ácido ascórbico (mg/100g) de Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

Formulações	Períodos (dias)						
	0	5	10	15	20	25	30
F5 (T1)	163,13±1,10 ^{aA}	145,59±1,98 ^{aB}	144,68±2,59 ^{aB}	132,09±3,22 ^{bC}	124,93±7,68 ^{bC}	114,89±3,12 ^{bD}	82,20±4,19 ^{bE}
F6 (T2)	154,01±0,83 ^{bA}	145,90±3,02 ^{aAB}	128,68±1,10 ^{bD}	142,24±3,37 ^{aBC}	151,73±1,85 ^{aA}	133,90±7,28 ^{aCD}	133,50±8,45 ^{aCD}

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem significativamente entre ao nível de 95% de confiança ($P \leq 0,05$). **F5**: 17% (abacaxi), 10 % (acerola), 8 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã); **F6**: 15% (abacaxi), 10 % (acerola), 11 % (melão), 3 % (couve), 2% (hortelã).

6. CONCLUSÕES

A polpa de acerola apresentou os maiores índices de ácido ascórbico quando comparada com as demais polpas, considerando-se um ótimo fruto para elaboração de bebidas mistas;

A polpa de acerola, couve e hortelã obteve os maiores valores para compostos fenólicos, contribuindo para o potencial antioxidante das bebidas mistas;

O pH das polpas de acerola e abacaxi, apresentou-se favorável a estabilidade microbiológica, sendo inferior a 4,5;

As Formulações F5 e F6 apresentaram os maiores índices de ácido ascórbico, carotenoides, antocianinas e compostos fenólicos durante a caracterização, diante das demais formulações, sendo escolhida para o armazenamento de 30 dias;

Durante o período de armazenamento as Formulações F5 e F6 apresentaram valores inferiores 4,5 para pH, apresentando uma melhor estabilidade quanto a presença de microrganismos;

As formulações F5 e F6 apresentaram estabilidade no teor de ácido ascórbico e de compostos fenólicos durante todo o período de armazenamento e apresentaram comportamentos semelhantes durante o armazenamento.

7. REFERÊNCIAS

- ALEGRE, G. F. S. **Determinação de Compostos Bioativos e Capacidade Antioxidante em Sucos Frescos e Pasteurizados de Laranja**. 2015. 71 p. Dissertação (Mestre em alimentos e nutrição). Departamento de Alimentos e Nutrição. Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”, Araraquara- Sp, 2015.
- ALVES, A. M. A. **Processamento e estabilidade em *blends* de frutas e hortaliças**. 2016. 95 p. Monografia (Bacharel em Engenharia de Alimentos). Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, 2016.
- AMORIM, A. G.; SOUSA, T. A; SOUZA, A. O. **Determinação do ph e acidez titulável da farinha de semente de abóbora (cucurbita máxima)**. Tocantins, 2012. Disponível em: <http://docplayer.com.br/32488987-Determinacao-do-ph-e-acidez-titulavel-da-farinha-de-semente-de-abobora-cucurbita-maxima.html>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2017.
- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17th ed. Washington 2003.
- APROTOSOAIE, A.C.; RAILEANU, E.; ADRIANA, T.; CIONCĂ, O. The polyphenolic content of common Lamiaceae species available as herbal tea products in Romanian pharmacies. **Revista Medico-Chirurgicala a Societatii de Medici si Naturalisti**. Romania, v. 117, n.1, p. 233–237, 2013.
- AQUINO, A. C. M. S.; CARNELOSSI, M. A. G.; CASTRO, A. A. Estabilidade do ácido ascórbico e dos pigmentos da polpa de acerola congelada por métodos convencional e criogênico. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 147-156, jan./jun. 2011.
- ARAÚJO, A. A. S.; MERCURI, L. P.; SEIXAS, S. R. S.; STORPIRTIS, S.; MATOS, J. R. Determinação dos teores de umidade e cinzas de amostras comerciais de guaraná utilizando métodos convencionais e análise térmica. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, vol. 42, n. 2, abr./jun., 2006.
- AROUCHA, E. M. M.; GOIS, V. A.; LEITE, R. H. L.; SANTOS, M. C. A.; SOUZA, M. S. Acidez em frutas e hortaliças. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 2, p. 01-04, 2010.
- ASSIS, S. S.; CARDOSO, R. L.; ANDRADE, M. L.; SILVA, L. T.; ALBERNAZ, J. M. 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, 2012.

BARBOSA, L. B. G. **Compostos bioativos e capacidade antioxidante em abóboras-gila (*cucurbitaficifolia bouché*)**. 2015. 32 p. Dissertação (Mestre em Nutrição Humana). Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana, Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2015.

BARNES, J.; ANDERSON, L. A.; PHILLIPSON, J. D. St John's wort (*Hypericum perforatum* L.): a review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. **J Pharm Pharmacol**, v. 53, n. 5, p. 583 - 600, 2001.

BEDETTI, S. F.; CARDOSO, L. M.; SANTOS, P. R. G.; DANTAS, M. I. S.; SANT'ANA, H. M. P. Néctar de cagaita (*eugenia dysenterica* dc.): desenvolvimento, caracterização microbiológica, sensorial, química e estudo da estabilidade. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 31, n. 1, p. 125 -138, jan./jun. 2013.

BELIVACQUA, H. E. C. R. **Classificação das Hortaliças**, p.1-6. IN: H.E.C.R. BELIVACQUA (ed.), cultivo de hortaliças. São Paulo, Prefeitura de São Paulo, ,85 p, 2011.

BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C.; CASTRO, V. C. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v 28, n.3, p. 571-578, jul.-set. 2008.

BERILLI, S. S.; FREITAS, S. J.; OLIVEIRA, J. G.; CAETANO, L. C. S. Avaliação da qualidade de frutos de quatro genótipos de abacaxi para consumo *in natura*. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 2, p. 503-508, Junho 2014.

BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P.A. **Introdução à Química dos Alimentos**. 3.ed. São Paulo: Varela, 2003.

BRANCO, I. G.; SANJINEZ-ARGANDONA, E. J.; SILVA, M. M.; PAULA, T. M. Avaliação sensorial e estabilidade físico-química de um *blend* de laranja e cenoura. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v 27, n.1, p. 7-12, jan.-mar, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa N° 1, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas. **Diário Oficial da União**, n° 6, Brasília, 10 de janeiro de 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 2.314, de 04 de setembro de 1997. 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, 5 de set. de 1997, Seção 1 , Página 19549.

CÁCERES, M. C. **Estudo do processamento e avaliação da estabilidade do blend misto a base da polpa de tamarindo (*Tamarindus indica L.*) e suco de beterraba (*Beta vulgaris*)**. 2003. 124 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2003.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITIS, R. L. **Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola**. Campinas, v. 15, n.3, p. 191-197, Jul./Set - 2012.

CÂNDIDO FILHO, C. A.; BERGAMASCO, R. C. Avaliação da estabilidade de armazenamento do néctar de maracujá enriquecido com β -ciclodextrina. **COBEQ**. Florianópolis, vol. 1, n. 2, p. 4450-4457, fevereiro -2014.

CAPECKA, E. et al. Antioxidant activity of fresh and dry herbs of some Lamiaceae species. **Food Chemistry**, London, v. 93, p. 223-226, 2005.

CARDELLO, H. M. A.; CARDELLO, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangífera índica L.*) var. haden, durante o amadurecimento, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.18, n. 2, p. 211-217, 1998.

CARDOSO, J. A. C.; ROSSALES, R. R. LIMONS, B.; REIS, S. F.; SCHUMACHER, B. O.; HELBIG, E. Teor e estabilidade de vitamina C em sucos *in natura* e industrializados. **Revis. o Mundo da Saúde**, São Paulo , v. 39, n. 4, p. 460 - 469, 2015.

CARNELOSSI, M. A. G.; SILVA, E. O.; CAMPOS, R. S.; SOARES, N. F. F.; MINIM, V. P. R.; PUSCHMANN, R. Conservação de folhas de couve minimamente processadas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 2, p. 149-155, 2002.

CARVALHO, J. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; BRITO, E. S.; GARRUTI, D. S. Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 4, p.813-818, out./dez-2005.

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

CASTRO, T. M. N.; ZAMBONI, P. V.; DOVADONI, S.; CUNHA NETO, A. RODRIGUES, L. J. Parâmetros de qualidade de polpas de frutas congeladas. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 74, n. 4, p. 26-36, 2015.

CAVALCANTE, J. M. **Avaliação dos efeitos do tratamento térmico sobre o suco de melão: uso da metabolômica para seleção de marcadores**. 2010. 66 p Dissertação (Mestre em Engenharia Química). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. Universidade Federal do Ceará Centro de Tecnologia, Fortaleza- CE, 2010.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2.ed. Campinas: UNICAMP, 2003.

CHARLO, H. C. O.; GALATTI, F. S. BRAZ, L. T. B.; BARBOSA, J. C. Híbridos experimentais de melão rendilhado cultivados em solo e substrato. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 1, p. 144 - 156, Março - 2011.

CHAVES, M. C. V.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, F. L. H. Caracterização físico-química do suco da acerola. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, São Cristóvão - SE, v. 4, n. 2, p. 1-10, 2004.

CHIM, J. F.; ZAMBIAZI, R. C.; RODRIGUES, R. S. Estabilidade da vitamina c em néctar de acerola sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 15, n. 4, p. 321-327, 2013.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

COCOZZA, F. M. **Maturação e conservação de manga „Tommy Atkins“ à aplicação póscolheita de 1-metilciclopropeno**. 2003. 198 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de PósColheita) Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

CONFORT, C.M. **Produção de Cerveja de Genbibre com Hortelã e Avaliação de seus Compostos Bioativos na Matriz Alimentar**. Trabalho de conclusão de curso,

IFRJ- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus RJ, 2011.

COSTA, J. N. **Estudo da estabilidade de maracujá (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Degener*) em pó, proveniente de cultivo orgânico**. 2012. 102 p. (Dissertação) Mestrado em Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza- CE, 2012.

COSTA, R. C. **Determinação de parâmetros (sólidos solúveis, pH e acidez) em ameixas intactas usando espectroscopia no infravermelho próximo e seleção de comprimento de onda**. 2013. 117 p. (Dissertação). Programa de pós-graduação em química. Universidade Federal de Campina Grande. Natal-RN, 2013.

CRESTANIL, M.; BARBIERI, R. L.; HAWERROTH, F. J.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVERIA, A. C. Das Américas para o Mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 6, p.1473 - 1483, 2010.

DANTAS, R. L.; ROCHA, A. P. T.; ARAÚJO, A. S.; RODRIGUES, M. S. A.; MARANHÃO, T. L. Perfil da qualidade de polpas de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande/PB. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v. 5, n. 5, p. 61 - 66 (Numero Especial), 2010.

DEGÁSPARI, C.H.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades Antioxidantes de compostos Fenólicos. **Visão Acadêmica**. Curitiba: v. 5, n. 1, p. 1 - 8, 2004.

DELIA, B. R. A.; AMAYA, R.; KIMURA, M.; AMAYA- FARFAN, J. **Fontes Brasileiras de carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos**. Brasília: MMA/SBF, 2008.

DIONISIO, A. P.; WURLITZER, N. J.; GOES, T. S.; BORGES, M. F.; GARRUTI, D.; ARAÚJO, I. M. S. Estabilidade de uma bebida funcional de frutas tropicais e yacon (*Smallanthus sonchifolius*) durante o armazenamento sob refrigeração. **Embrapa Agroindústria Tropical**, Fortaleza- CE, v. 66, n. 2, 2016.

EVANGELISTA, R. M.; VIEITES, R. L.; CASTRO, P. S.; RALL, V. L. M. Qualidade de couve-chinesa minimamente processada e tratada com diferentes produtos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 324 - 332, abr./jun.-2009.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; GUEDES, D. B.; OLIVEIRA, A. N.; LIMA, T. H. S. F.; SOUSA, P. H. M. S. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. **Cienc. Rural**, Santa Maria, vol.42, n .5, Maio- 2012.

FEIBER, L. T.; CAETANO, R. Study of centesimal composition and levels of calcium in kale pulps (*Brassica oleracea var. acephala*). **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 1, p. 141- 145, jan./mar. 2012.

FIGUEIREDO, A. P.; SARTORI, T. C. F. T.; CÂNDIDO, T. A. T.; MIRANDA, L. P. A; CAMARGO, G. L. Caracterização química de um *blend* de suco de abacaxi com acerola e limão. 2015. Disponível em: <https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcpcs/jcpcs/paper/viewFile/1414/871>. Acesso em: 19 de fev. de 2017.

FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MOURA, C. F. H. Cajá (*Spondias mombim* L.). In: ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H. (orgs). **Caracterização de frutas nativas da América Latina**. Jaboticabal: UNESP, 2000.

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

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). Anthocyanins as food colors. **New York: Academic**, 1982. p. 181-207.

FREITAS, C. A. S.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; RODRIGUES, M.C.P.; SOUSA, P.H.M. Estabilidade do suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata* d.c.) adoçado envasado pelos processos hot-fill e asséptico. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, Campinas, v.26, n.3, p.544-549, 2006.

GOMES, J. S.; SILVA, A. K.; ALVES, M. J. S.; SOUZA, D. G.; BEZERRA, J. M.; SANTOS, A. F. Qualidade em néctar de cajá enriquecidos com farinha e extrato funcional. **Revista Verde**, Pombal - PB, v. 9, n. 5 , p. 64 - 67, dez-2014.

GONÇALVES, Á. L.; LEMOS, M.; NIERO, R.; ANDRADE, S. F.; MAISTRO, E. L. Evaluation of the genotoxic and antigenotoxic potential of *Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C. in different cells of mice. **J Ethnopharmacol**. V. 143, n. 2, 2012.

GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C, R, B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 405-422, jul./dez. 2004.

HOLANDA, L. C. B. **Avaliação da atividade antioxidante *in vitro* e *in Vivo* dos sucos tropicais não adoçados de Acerola, caju e manga**. 2011. 88 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

HONORATO, A. C.; DIAS, C. B. R.; SOUZA, E. B.; CARVALHO, B. C. SOUSA, K. S. M. S. Parâmetros físico-químicos de polpas de fruta produzidas na cidade de Petrolina – PE. **Revista Verde**, Pombal - PB, v. 10, n. 4, p. 01 - 05, out-dez, 2015.

HUBER, L. S.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Flavonóis e flavonas: fontes brasileiras e fatores que influenciam a composição em alimentos. **Alimentos e Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 97-108, 2008.

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

JESUS, G. F.; BASTOS, J. S.; OLIVEIRA, N. A.; ANJOS, M. B.; SANTOS, J. C. R SOUZA, S. M. A.; MARTINEZ, E. A. Estudos preliminares na formulação de estruturados de mix de polpa de frutas. **Revista CSBEA**, Santa Catarina, v. 2, n. 1, 2016.

KORUS, A. Effect of preliminary and technological treatments on the content of chlorophylls and carotenoids in kale (*brassica oleracea* l. var. *acephala*). **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 37, n. 4, p. 335-344, ago. 2013.

LADEROZA, M.; DRAETTA, I. S. Enzimas e pigmentos: influências e alterações durante o processamento. In: SOLER, M. P.; BLEINROTH, E. W.; LADEROZA, M. **Industrialização de frutas**. Campinas: ITAL, 3. ed., cap. 2, p. 17-30, 1991.

LAKO, J.; TRENERRY, V. C.; WAHLQVIST, M.; SOTHEESWARAN, N. W. S.; PREMIER, R. Phytochemical flavonols, carotenoids and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. **Food Chemistry**, v. 101, p. 727–1741, 2007.

LAVINAS, F. C.; ALMEIDA, N. C.; MIGUEL, M. A. L.; LOPES, M. L. M.; MESQUITA, V. L. V. Estudo da estabilidade química e microbiológica do suco de caju *in natura*

armazenado em diferentes condições de estocagem. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 875-883, out./dez- 2006.

LEÃO, D. S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V. Teor de licopeno e de sólidos solúveis totais em oito cultivares de melancia. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 7-15, sept./dec.- 2006.

LEFSRUD M; KOPSEL D; WENZEL A; SHEEHAN J. Chances in Ka (Brassica oleracea L.var. acephala) carotenoid and chlorophyll pigment concentrations during leaf ontogeny. **Scientia Horticulturae**, v. 112, n. 2, p. 136-141, march-2007.

LEMO, D. M.; OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; SOUSA, E. P.; MATIAS, M. L. Composição físico-química de resíduos de abacaxi in natura e desidratado. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v.4, n.2, p.53-56, jun-2010.

LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids: pigment photosynthetic biomembranes. **Methods Enzymol.**, San Diego, v.148, p. 362-385, 1987.

LIMA, A. S. **Néctares Mistos de Frutas Tropicais Adicionados de Inulina: Ação Prebiótica, estabilidade e aceitabilidade**. 2011. 117 p. Tese (Doutorado em nutrição). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

LIMA, A. S.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; SILVA, F. V. G.; FIGUEIREDO, E. A. T. **Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco e suco de acerola**. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 683-690, jul.-set. 2008.

LIMA, T. L. S.; CAVALCANTE, C. L.; SOUSA, D. G.; SILVA, P. H. A.; SOBRINHO, L. G. A. Avaliação da composição físico-química de polpas de frutas comercializadas em cinco cidades do Alto Sertão paraibano. **Revista Verde**, Pombal – PB, v. 10, n. 2, p. 49 - 55, abr/jun- 2015.

LIMA, V. L. A. G.; MÉLO, E. A.; LIMA, L. S.; NASCIMENTO, P. P. Flavonoides em seleções de acerola (Malpighia sp L.). 1- Teor de antocianinas e flavonóis totais. **Ciência Rural**, v. 30, n. 6, p. 1066- 1064, 2000.

LIMA, V. L. A. G.; MÉLO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; PRAZERES, F. G.; MUSSER, R.S.; LIMA, D. E. S. Total phenolic and carotenoid contents in acerola genotypes harvested at three ripening stages. **Food Chemistry**, London, v. 90, n. 4, p. 565–568, may-2005.

LIMA, V. L. A. G.; MELO, E. A.; GUERRA, N. B. Correlação entre o Teor de Antocianinas e Caracterização Cromática de Polpas de Diferentes Genótipos de Aceroleira. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 51-55, jan./mar. 2007.

MACEDO, J.A.B. Métodos laboratoriais de análise físico-químico e microbiológicas - águas e águas. Juiz de Fora, p. 01-52, 2001.

MACIEL, M. I. S.; MÉLO, E.; LIMA, V.; SOUZA, K. A.; SILVA, W. Caracterização físico-química de frutos de genótipos de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.4, p.865- 869, 2010.

MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; LIMA, A. S. **Processamento de Sucos de Frutas Tropicais**. Fortaleza: Edições UFC, p. 320, 2007.

MARÇAL, P. H. F.; SOUZA, M. V. D.; VILLELA, E. G.; LUZ, L. M.; PEREIRA, M. K.; Vale, C. H. B.; RABELO, F. L. A. Qualidade Físico-Química, Microbiológica e Microscópica de Polpas de Frutas Congeladas Comercializadas no Município de Governador Valadares, MG. **Revista Científica**. Contagem-MG. v. 2, n. 2, 2013.

MARQUES, T. R. **Aproveitamento tecnológico de resíduos de acerola: Farinhas e Barras de Cereais**. (Dissertação). Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG, 2013.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um *blend* com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n.1, p. 138-141, 2002.

MATTA, V. M.; CABRAL, L. C.; SILVA, L. F. Suco de acerola microfiltrado: avaliação da vidade-prateleira. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 24, n. 2, p. 293-297, abr/jun- 2004.

MAZZA, G.; CACACE, J. E.; KAY, C. D. Methods of analysis for anthocyanins in plants and biological fluids. **Journal of AOAC International**, v.87, n.1, p. 129-145, 2004.

MELO, D. M.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; GALATTI, F. S.; BRAZ, L. T. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 58-66, jan./mar.- 2012.

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; ARAÚJO, C. R. Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas. **Alim. Nutr.**, Araraquara. v.19, n.1, p. 67-72, jan./mar- 2008.a

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. São Paulo, v. 44, n. 2, abr./jun., 2008b

MELO, E.A.; MACIEL, M.I.S.; LIMA, V.L.A.G.; LEAL, F.L.L.; CAETANO, A.C.S.; NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 639-644, jul./set., 2006.

MENEGARIO, A. C. F. **Expectativa do consumidor de bebida funcional não alcoólica e percepção de alimentos funcionais**. 2014. 113 p. (Dissertação). Programa de pósgraduação em ciência dos alimentos. Universidade Estadual Paulista. Araraquara - São Paulo, 2014.

MERCALI, G. D.; SCHWARTZ, S.; MARCZAK, L. D. F.; TESSARO, I. C.; SASTRY, S. Ascorbic acid degradation and color changes in acerola pulp during ohmic heating: effect of electric field frequency. **J. Food Eng**, v. 123, p. 1-7, 2014.

MIRANDA, D. S. A.; PESSOA, T.; FIGUÊREDO, R. M. F.; GURJÃO, F. F.; PINHEIRO, R. M. M. MARTINS, A. G. L. A. Elaboração e caracterização de néctar de abacaxi pérola adoçado com glucose de milho. **Revista AGROTEC**, v. 36, n. 1, p. 82-87, 2015.

MOREIRA, S. P. **Avaliação da qualidade e segurança de melão minimamente processado revestido em matriz de quitosana adicionada de compostos bioativos microencapsulados extraídos de subprodutos de acerola**. Dissertação. (Mestre em Ciências e Tecnologia de Alimentos). 2014. 118 p. Centro De Ciências Agrárias. Universidade Federal Do Ceará. Fortaleza- CE, 2014.

MORETTI, C. L. Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças. **Embrapa Hortaliças**. 1 ed. Brasília. 2007.

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

MOURA, S. M. **Estabilidade de acerola em pó oriunda de cultivo orgânico**. 2010. 112 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

MÜCKE, L. R.; MASSAROLO, L. P.; MÜCKE, N. **Estudo comparativo da qualidade de vegetais *in natura* e minimamente processados por meio da avaliação de parâmetros físico-químicos**. 2012. 73 p. (Monografia). Universidade Federal do Paraná. Medianeira-PR, 2012.

MUSSER, R. S. et al. Características físico-químicas de acerola do banco ativo de germoplasma em Pernambuco. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 556-561, 2004.

NASCIMENTO, M.; RIBEIRO, A. Incidência de Escherichia coli e salmonella em alface (*Lactuca sativa*). **Revis. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p.121-124, 2005.

NASCIMENTO, T. B.; RAMOS, J. D.; MENEZES, J. B. Características físico químicas do maracujá amarelo produzido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 2, n. 1, p. 59-63, 1999.

NEVES, M. V. M.; LIMA, V. L. A. G. Efeito do congelamento sobre a estabilidade da polpa de acerola adicionada de extrato comercial de própolis. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 87-94, 2009.

NUNES, T.C.F. **Avaliação dos efeitos da radiação gama em vegetais da espécie *Brassica oleracea* minimamente processados**. 2009. 102 p. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear)- Autarquia associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, J. A. R.; CARVALHO, A. V.; MARTINS, L. H. S.; MOREIRA, D. K. T. Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de estruturados de polpa concentrada de abacaxi. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 1, p. 23-31, jan./mar-2012.

OLIVEIRA, J. R. P.; RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A.K.; OLIVEIRA, J. R. P. A cultura da aceroleira. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 198 p, 2003.

OLIVEIRA, T. A.; LEITE, R. H. L.; AROUCHA, E. M. M.; Freitas, T. T. G.; SANTOS, F. K. G. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas na

cidade de Mossoró-RN. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v. 9, n. 2, p. 248 - 255, abr.-jun.- 2014.

PADUA, M. T.; CAMPOS, R.P.; CLEMENTE, E. Qualidade dos frutos de tipos de melão, produzidos em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 535–539, 2007

PARENTE, G. D. L.; ALMEIDA, M. M. A.; SILVA, J. L.; SILVA, C. G.; ALVES, M. F. Cinética da produção do fermentado alcoólico de abacaxi 'pérola' e caracterização da bebida. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v 9, n. 2, p. 230 - 247, abr. /jun.- 2014.

PEREIRA, A. C. S.; SIQUEIRA, A. M. A.; FARIAS, J. M. F.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco, polpa de abacaxi e acerola. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 59, n. 4, 2009a.

PEREIRA, A.C.S. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante tota de frutas tropicais e cítricas produzidas no Ceará**. 2009. 122p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal de Campina Grande Fortaleza, 2009b.

PEREIRA, E. M.; LEITE, D. D. F.; FIDELIS, V. R. L.; PORTO, R. M.; OLIVEIRA, M. I. V.; MAGALHAES, W. B. Caracterização físico-química de hortaliças tipo folha comercializadas no Brejo Paraibano. **Revista AGROTEC**, Porto-Portugal, v. 37, n. 1, p.19 - 22, 2016.

PEREIRA, E. M.; SANTOS, Y. M. G.; FILHO, M. T. L.; FRAGOSO, S. P. PEREIRA, B. B. M. Qualidade pós-colheita de frutas e hortaliças cultivadas de forma orgânica. **Revista Verde**, Pombal – PB, v. 10, n.2, p. 56 - 60, abr./jun.- 2015.

PHILLIPS, K. M.; TARRAGO-TRANI, M. T.; GEBHARDT, S. E.; EXLER, J.; PATTERSON, K. Y.; HAYTOWITZ, D. B.; PEHRSSON, P. R.; HOLDEN, J. M. Stability of Vitamin C in Frozen Raw Fruit and Vegetable Homogenates. **Journal of Food Composition and Analysis**, London, v. 23, p. 253-259, 2010.

PINHEIRO, A. M.; ABREU, C. R. A.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, E. A. T.; ROCHA, E. M. F. F.; COSTA, J. M. C. Avaliação das características de qualidade, componentes bioativos e qualidade microbiológica de salada de frutas tropicais. **Alim. Nutr.**, Araraquara – SP, v. 22, n. 3, p. 435-440, jul./set. 2011.

PORCU, O. M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. Carotenóides em suco e polpa congelada de acerola. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS, 5.; Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Inovação na Indústria de Alimentos, 2003, Campinas, SP: **Resumos...** Campinas: Unicamp, 2003. CD-ROM.

RIBEIRO, L. M. P.; DAMASCENO, K. A.; GONÇALVES, R. M. S.; GONÇALVES, C. A. A.; ALVES, A. N.; CUNHA, M. F. Acidez, sua relação com pH e qualidade de geleias e doces em barra. **Boletim Técnico IFTM**, Uberaba-MG, ano 2, n. 2, p.14-19, maio/ago. - 2016.

RIZZO, A. A. N.; BRAZ, L. T. Características de cultivares de melão rendilhado cultivadas em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 237-240, novembro 2001.

ROSA, N. C.; TRINTIM, L. T. CORRÊA, R. C. G. VIEIRA, A. M. S.; BERGAMASCO, R. Elaboração de geléia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. **Revista Tecnológica**, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, pp. 83-89, 2011.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; CANAVESI, É. Alterações de alimentos que resultam em perda de qualidade. In: SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; CANAVESI, É. **Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis**. Campinas: CETEA, 2001. p. 1-22. (cap. 1)

SCHOEFS, B. Chlorophyll and carotenoid analysis in food products. Properties of the pigments and methods of analysis. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 13, p. 361-371, 2002.

SEGTOEWICK, E. C. S; BRUNELLI, L. T.; VENTURINI FILHO, W. G. Avaliação físicoquímica e sensorial de fermentado de acerola. **Braz. J. Food Technol.** Campinas , v. 16, n .2, Apr./June - 2013.

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

SILVA, D. S.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A. V. V. Estabilidade de componentes bioativos do suco

tropical de goiaba não adoçado obtido pelos processos de enchimento a quente e asséptico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 237 - 243, jan./ mar.- 2010a.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. **Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance**. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2010b.

SILVA, F. V. G.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; LIMA, A. S.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, E. A. T. Avaliação da estabilidade de bebida mista elaborada com água de coco e suco de maracujá. **Acta Sci. Technol.**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 191-197, 2006.

SILVA, L. M. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; SOUSA, F. C.; SOUSA, E. P.; LIMA, A. K. V. O. Parâmetros químicos, físicos e físico-químicos de três variedades de melão. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v. 6, n. 5, p. 242 –246, dezembro de 2011.

SILVA, M. C.; SILVA, T. J. A.; SILVA, E. M. B.; FARIAS, L. N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 6, p.581–587, 2014b.

SILVA, T. V.; RESENDE, E. D.; VIANA, A. P.; ROSA, R. C. C.; PEREIRA, S. M. F.; CARLOS, L. A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 472-475, dez 2005.

SOARES, D. J.; SILVA, L. M. R.; HOLANDA, D. K. R.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEREIDO, R. W.; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de Néctar Misto de Uva e Tangerina. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2014.

SOARES, S. E. Ácidos Fenólicos como Antioxidantes. **Revista de Nutrição**, v. 15, n. 1, p. 71-81, jan./abr., 2002.

SOBRINHO, P. S. C.; SOUZA, G. H. B.; CUNHA, A. C.; GUIMARÃES, G. P.; FONSECA, A. M. T. Estabilidade de características físico-químicas em sucos naturais de cenoura e laranja armazenados sob refrigeração. **Revista da Faculdade União Goyazes**, Trindade (GO), v. 9, n. 2, p. 63, jul-dez. 2015.

SOLVA, R. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; FEITOSA, R. M. Processamento e caracterização físico-química do suco misto melancia com pepino. **Revista Verde**, Pombal – PB, v. 11, n. 3, p. 65-68, jul-set, 2016.

SOUSA, M. S. B.; VIERA, L. M.; SILVA, M. J. M.; LIMA, A. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Revs. Ciênc. agrotec.** Lavras, v. 35, n .3, May/June -2011.

SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de néctares mistos de frutas tropicais adicionados de ginkgo biloba e Panax ginseng. 2006. 134 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

SOUZA, A. L. R.; RODRIGUES, F. M.; SILVA, G. V.; SANTOS, R. R. Microencapsulação de sucos e polpas de frutas por *spray drying*: uma revisão. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.17, n. 3, p. 327-338, 2015a.

SOUZA, D. G.; SANTANA NETO, D. C.; GOMES, J. S.; SANTOS, A. F.; VIEIRA, M. M. S. Quantificação de compostos bioativos em néctar de cajá enriquecidos com farinha e extrato funcional. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n .1, Dezembro, 2014.

SOUZA, F. C. S. Potencialidades e (in) sustentabilidade no semiárido potiguar. Natal: Editora do CEFET-RN, 2005.

SOUZA, L. S.; FONSECA, A. A. O; SANTA BÁRBARA, M. F.; TEIXEIRA, M. B.; SANT'ANA, R. S. Processamento e caracterização de um *blend* de jenipapo e acerola. **Journal of Fruits and Vegetables**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 31-34, 2015b.

SOUZA, R. A. M. **Potencial antioxidante e composição fenólica de infusões de ervas consumidas no Brasil**. 2007. 60 p. Dissertação (Mestre em Ciências e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo. 2007.

SOUZA, V. R.; PEREIRA, P. A. P.; QUEIROZ, S. V. B. CARNEIRO, J. D. S. Determination Of Bioactive Compounds, Antioxidant Activity And Chemical Composition Of Cerrado Brazilian Fruits. **Food Chemistry**, v. 134, n. 1, p. 381-386, 2012.

STADNIK, P.; BORGES, S.; BORGES, D. Avaliação da qualidade de licor de maçã com hortelã (*mentha s.p.*) elaborado com açúcar orgânico em substituição ao açúcar convencional. **Revista UNIVAG**. Várzea Grande- MG, n.1 2, 2015.

TALCOTT, S. T.; PERCIVAL, S. S.; PITTET-MOORE, J.; CELORIA, C. Phytochemical composition and antioxidant stability of fortified yellow passion fruit (*Passiflora edulis*). **J. Agric. Food Chem.**, Washington, v. 51, p. 935-941, 2003.

TALCOTT, S. T. e HOWARD, L. R. Phenolic autoxidation is responsible for color degradation in processed carrot puree. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**., Easton, v. 47, n. 5, p. 2109-2115, 1999.

TARRAGO-TRANI, M. T.; PHILLIPS, K. M.; COTTY, M. Matrix Specific Method Validation for Quantitative Analysis of Vitamin C in Diverse Foods. **Journal of Food Composition and Analysis**, London, v. 26, n. 1-2, p. 12-25, 2012.

TEMÓTEO, J. L. M.; GOMES, E. M. S.; SILVA, E. V. L.; CORREIA, A. G. S.; SOUSA, J. S. Avaliação de vitamina c, acidez e ph em polpas de acerola, cajá e goiaba de uma marca comercializada em Maceió – Alagoas, 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/3615>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.

THÉ, P. M. P.; CARVALHO, V. D.; ABREU, C. M. P.; NUNES, R. P.; PINTO, N. A. V. Efeito da temperatura de armazenamento e do estágio de maturação sobre a composição química do abacaxi cv. Smooth cayenne I. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 25, n. 2, p. 356-363, mar./abr.- 2001.

VENDRAMINI, A. L.; TRUGO, L. C. Chemical composition of acerola fruit (*Malpighia glabra* L.) at three stages of maturity. **Food Chemistry**, London, v. 71, n. 2, p. 195-198, 2000.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas não alcólicas: Ciência e tecnologia**. São Paulo: Editora Blucher, volume 2, 2010.

VIANA, E. S.; REIS, R. C.; JESUS, J. L.; JUNGHANS, D. T.; SOUZA, F. V. D. Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. **Rev. Ciência Rural**. Santa Maria - RS, v.43, n.7, p. 1155 -1161, jul., 2013.

VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; FILHO, J. M.; LIMA, A. L. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 3, p. 888-897, Setembro 2011.

WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, p. 3-5, 2006.

WATSON, R.; PREEDY, V.; ZIBADI, S. Polyphenols in Human Health and Disease, Academic Press: San Diego, USA, 2014.

ANEXOS

Anexo 1A - Análise de Variância para os Sólidos Solúveis das Bebidas Mistas.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	19,88708	3,97742	91,4933 **
Resíduo	18	0,78250	0,04347	
Total	23	20,66958		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 1.28

Anexo 2A - Análise de Variância para a Acidez Titulável das Bebidas Mistas.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	5343.23468	1068.64694	170.3328 **
Resíduo	18	112.92975	6.27388	
Total	23	5456.16443		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 3.80

Anexo 3A - Análise de Variância para a pH das Bebidas Mistas.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	0.71173	0.14235	8.5408 **
Resíduo	18	0.30000	0.01667	
Total	23	1.01173		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 3.23

Anexo 4A - Análise de Variância para o teor de Ácido Ascórbico das Bebidas Mistas.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	5343.23468	1068.64694	170.3328 **
Resíduo	18	112.92975	6.27388	
Total	23	5456.16443		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 3,80

Anexo 5A - Análise de Variância para o teor de SS/AT das Bebidas Mistas.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	896.14505	179.22901	7.5644 **
Resíduo	18	426.48617	23.69368	
Total	23	1322.63122		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 6,44

Anexo 6A - Análise de Variância para o teor de Clorofila das Bebidas Mistas.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	1.03431	0.20686	31.6253 **
Resíduo	18	0.11774	0.00654	
Total	23	1.15205		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 24,59

Anexo 7A - Análise de Variância para o teor de Carotenóides das Bebidas Mistas.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	2.23555	0.44711	46.3145 **
Resíduo	18	0.17377	0.00965	
Total	23	2.40932		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 10,71

Anexo 8A - Análise de Variância para o teor de Antocianinas das Bebidas Mistas.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	0.13844	0.02769	5.8735 **
Resíduo	18	0.08485	0.00471	
Total	23	0.22330		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 22,73

Anexo 9A - Análise de Variância para o teor de Flavonóides das Bebidas Mistas.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	1.48138	0.29628	57.0966 **
Resíduo	18	0.09340	0.00519	
Total	23	1.57478		

^{ns} – não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 12,48

Anexo 10A - Análise de Variância para o teor de Fenólicos das Bebidas Mistas.

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	3760.03480	752.00696	138.1885 **
Resíduo	18	97.95407	5.44189	
Total	23	3857.98886		

^{ns} – não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 3,26

Anexo 11A - Análise de Variância para o teor de Sólidos Solúveis das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F5)	1	0.00119	0.00119	7.3170 **
Fator2(F6)	6	0.00307	0.00051	3.1485 *
Int. F5xF6	6	0.01418	0.00236	14.5542 **
Tratamentos	13	0.01843	0.00142	8.7333 **
Resíduos	42	0.00682	0.00016	
Total	55	0.02525		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 5,53

Anexo 12A - Análise de Variância para o teor de Acidez Titulável das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F5)	1	0.00187	0.00187	2.9163 ns
Fator2(F6)	5	0.05516	0.01103	17.2087 **
Int. F5xF6	5	0.02136	0.00427	6.6645 **
Tratamentos	11	0.07839	0.00713	11.1165 **
Resíduos	24	0.01539	0.00064	
Total	35	0.09378		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 12,06

Anexo 13A - Análise de Variância para pH das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F5)	1	0.04744	0.04744	1.3365 ns
Fator2(F6)	6	0.80749	0.13458	3.7911 **
Int. F5xF6	6	0.34469	0.05745	1.6183 ns
Tratamentos	13	1.19962	0.09228	2.5994 **
Resíduos	42	1.49097	0.03550	
Total	55	2.69060		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 4,72

Anexo 14A - Análise de Variância para o teor de SS/AT das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F5)	1	73.14286	73.14286	6.2249 *
Fator2(F6)	6	145.35714	24.22619	2.0618 ns
Int. F5xF6	6	932.85714	155.47619	13.2320 **
Tratamentos	13	1151.35714	88.56593	7.5375 **
Resíduos	42	493.50000	11.75000	
Total	55	1644.85714		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 5,85

Anexo 15A - Análise de Variância para o teor de Antocianinas das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F5)	1	0.03893	0.03893	1.0304 ns
Fator2(F6)	6	9.45905	1.57651	41.7239 **
Int. F5xF6	6	0.44740	0.07457	1.9735 ns
Tratamentos	13	9.94539	0.76503	20.2473 **
Resíduos	42	1.58694	0.03778	
Total	55	11.53233		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 10,36

Anexo 16A - Análise de Variância para o teor de Flavonóides das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F5)	1	0.35392	0.35392	5.5353 *
Fator2(F6)	6	3.02371	0.50395	7.8819 **
Int. F5xF6	6	1.39600	0.23267	3.6389 **
Tratamentos	13	4.77363	0.36720	5.7431 **
Resíduos	42	2.68540	0.06394	
Total	55	7.45903		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 10,78

Anexo 17A - Análise de Variância para o teor de Clorofila das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F5)	1	0.08098	0.08098	6.2581 *
Fator2(F6)	6	1.11562	0.18594	14.3698 **
Int. F5xF6	6	1.04761	0.17460	13.4938 **
Tratamentos	13	2.24420	0.17263	13.3415 **
Resíduos	42	0.54346	0.01294	
Total	55	2.78766		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 28,66

Anexo 18A - Análise de Variância para o teor de Carotenóides das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F5)	1	0.38485	0.38485	3.4066 ns
Fator2(F6)	6	12.94830	2.15805	19.1025 **
Int. F5xF6	6	2.94059	0.49010	4.3382 **
Tratamentos	13	16.27373	1.25183	11.0808 **
Resíduos	42	4.74483	0.11297	
Total	55	21.01856		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 20,23

Anexo 19A - Análise de Variância para o teor de Fenólicos das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F5)	1	41.54102	41.54102	2.0084 ns
Fator2(F6)	6	5374.86810	895.81135	43.3102 **
Int. F5xF6	6	1639.82421	273.30404	13.2136 **
Tratamentos	13	7056.23333	542.78718	26.2424 **
Resíduos	42	868.71197	20.68362	
Total	55	7924.94529		

^{ns}– não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 3,00

Anexo 20A - Análise de Variância para o teor de Ácido Ascórbico das Bebidas Mistas armazenadas durante 30 dias.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F5)	1	1942.00375	1942.00375	104.9040 **
Fator2(F6)	6	12296.78074	2049.46346	110.7088 **
Int. F5xF6	6	6365.79120	1060.96520	57.3117 **
Tratamentos	13	20604.57570	1584.96736	85.6175 **
Resíduos	42	777.51233	18.51220	
Total	55	21382.08803		

^{ns} – não significativo; ** e * significativa a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, respectivamente. CV% = 3,17