

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE NÉCTAR MISTO DE
FRUTAS E HORTALIÇAS (Beterraba, Cenoura, Carambola, e Morango)**

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

PARECER

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida por Ana Enpien Koon, aprovada pela Comissão Julgadora em 18 de dezembro de 2000.

ANA ENPIEN KOON
Bióloga

Campinas, 18 de dezembro de 2000

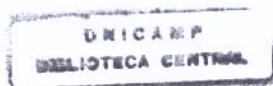
Hilary C. de Menezes
Profa. Dra. Hilary Castle de Menezes
Presidente da Banca

Profa. Dra. HILARY CASTLE DE MENEZES
Orientadora

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos

CAMPINAS -SP
2000

i



UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	T/ UNICAMP
	K 837p
V.	Ex.
TOMBO BC/	43734
PROC.	16-392/01
C	☐
D	☒
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	13/02/01
N.º CPD	

CM-00153348-5

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA F.E.A. - UNICAMP

K837p

Koon, Ana Enpien

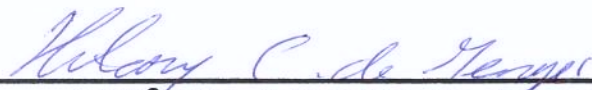
Processamento e caracterização de néctar misto de frutas e hortaliças (beterraba, cenoura, carambola, e morango) / Ana Enpien Koon. – Campinas, SP: [s.n.], 2000.

Orientador: Hilary Castle de Menezes

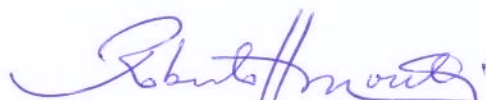
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos.

1.Misturas. 2.Frutas. 3.Hortaliças. 4.Bebidas. I.Leitão, Mauro Faber de Freitas. II.Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos.
III.Título.

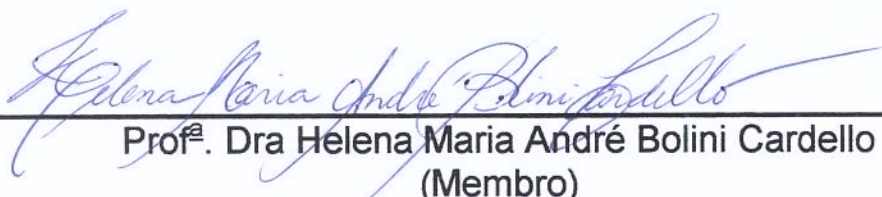
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Hilary Castle de Menezes
(Orientadora)



Prof. Dr. Roberto Hermínio Moretti
(Membro)



Prof.^a Dra Helena Maria André Bolini Cardello
(Membro)

Prof.^a Dra Helena Texeira Godoy
(Membro)

*À minha família
principalmente à meus pais
Lin Lucy Koon e Koon To Shuen(in memorian)
pelo amor e carinho*

AGRADECIMENTOS

À Deus pela força e conclusão de mais uma etapa de minha vida

À Prof^a. Dra. Hilary Castle de Menezes pela orientação e amizade, incentivo, carinho e sempre disposição dispensada

Ao Prof^o Dr. Roberto Hermínio Moretti pela amizade, compreensão, colaboração, ensinamentos e participação fundamental neste trabalho

À Prof^a. Dra. Helena Maria André B. Cordello pelos valiosos auxílios, ensinamentos e participação fundamental neste trabalho

À Prof^a. Dra. Helena Teixeira Godoy pelos valiosos auxílios nas análises de carotenóides e pela colaboração e participação fundamental neste trabalho

À Prof^a. Dra. Maria Aparecida A. P. da Silva, pelo valioso auxílio nas análises sensoriais

Aos Prof^{os} Drs Nelson Horácio, Marisa, Gil, Montgomery, professores do laboratório de Frutas e hortaliças pela amizade incentivo, apoio, paciência e compreensão para realização deste trabalho

À amiga e colega de trabalho Priscila Ferraz pela amizade, incentivo, e compreensão dispensados, para tornar possível realizar esse trabalho

À Mara com carinho

À queridas Judite e Raquel pela amizade, apoio, companheirismo e de muitos anos juntas no trabalho e nos estudos.

À meus amigos e colegas de trabalho dos laboratórios do DTA, Carol, Kelly, Camila, Alice, Bete, Cláudia, Ana Maria, Sé Roberto, Bernadete, Ana Lourdes, Dirce, Rosana, Renato, Camila pela amizade e colaboração

Às minhas amigas e companheiras de trabalho Natalina, Adriana e Jacinta pela colaboração, amizade e palavras de carinho

Às estagiárias Rita, Ellen, Thalita pela amizade carinho e colaboração

À Maria Cristina pela amizade e apoio no início deste trabalho

Ao Rogério pela amizade, auxílio disposição na discussão sobre os resultados de betaínas

Ao Valdeci e Adauto, amigos, colegas da planta Piloto de Frutas pela colaboração e sempre disposição e aos colegas Nilo e Nelson

Aos amigos e colegas da secretária do DTA, Marlene, e Jaime

Aos amigos Selma e Jorge pelo valioso auxílio nas análises estatísticas

À amiga Ana Chen pela amizade, apoio, incentivo e momentos de descontração, antes, durante e depois das horas de sufoco

À minha querida irmã Mírian e ao meu cunhado Antônio, pelo incentivo e apoio e ao sobrinho Filipe pelo carinho

À minha querida Mãe Lucy pelo carinho e amor incondicional dados durante minha vida toda

Aos meus irmãos Paulo e Marcos, pelo simples fato de serem irmãos.

À Suzana, Gabi, Alê, Cris pelo auxílio e incentivo durante e principalmente na etapa final deste trabalho

À todos os alunos do laboratório de Frutas e Hortaliças e produtos Açucarados, que participaram e participam juntos com as tristezas e alegrias desse nosso dia-dia, e que fazem parte de uma grande família

Aos irmãos da Igreja Evangélica Chinesa e a dona Loiuse pelo amor e constantes orações

À todos que de alguma forma me ajudaram e me incentivaram no decorrer do curso

meu MUITÍSSIMO OBRIGADA!!!

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE TABELAS	.xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
RESUMO	xxi
SUMMARY	xxiii
1- INTRODUÇÃO	1
2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1-Suco de beterraba	4
2.2- Suco de cenoura	7
2.3- Suco de carambola	9
2.4- Polpa de morango	11
2.5- Néctares mistos de frutas e hortaliças	12
3- MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 - MATERIAL	19
3.1.1- Matérias-primas	19
3.1.2.Outros ingredientes	19
3.2 - EQUIPAMENTOS	20
3.3 - MÉTODOS	20
3.3.1- METODOLOGIA EXPERIMENTAL	20
3.3.1.1- Processamento dos sucos e polpa constituintes de néctar misto de frutas e hortaliças	20

A- Suco de beterraba e cenoura	20
B- Suco de carambola	22
C- Polpa de morango	23
3.3.1.2- Processamentos dos néctares misto de frutas e hortaliças	24
3.3.2- METODOLOGIA ANALÍTICA	27
3.3.2.1 - Determinações físicas e químicas	28
3.3.2.2 - Análises microbiológicas	39
3.3.2.3 - Análise sensorial	40
4-RESULTADOS	42
4.1- CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS SUCOS DE BETERRABA, CENOURA, CARAMBOLA E POLPA DE MORANGO, UTILIZADOS COMO MATÉRIAS PRIMAS NO PRIMEIRO E TERCEIRO PROCESSAMENTOS DOS NÉCTARES MISTOS DE FRUTAS E HORTALIÇAS	42
4.1.1- Caracterizações físicas e químicas	42
4.1.2- Caracterização microbiológica	74
4.1.3- Análise sensorial	75
5- CONCLUSÕES	87
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
ANEXO I	97
ANEXO II	99
ANEXO III	103
ANEXO IV	105

ÍNDICE DE TABELAS

1- Composição química e valor energético da beterraba crua <i>in natura</i> e do suco de beterraba (por 100g porção comestível).....	6
2- Composição química e valor energético da cenoura crua <i>in natura</i> . e do suco de cenoura(por 100g porção comestível).....	9
3- Características do suco de carambola dos cultivares ácidos e doce.....	10
4- Composição química e valor energético do morango <i>in natura</i> e do seu suco.....	12
5- Caracterizações físicas e químicas, rendimento, e sementes dos sucos e polpa constituintes do néctar misto de frutas e hortaliças (1).....	43
6- Caracterizações físicas e químicas dos sucos e polpa constituintes do néctar misto de frutas e hortaliças (3).....	43
7- Características físicas e químicas, do néctar misto do primeiro processamento (1).....	45
8- Características físicas e químicas de brix, pH, ratio e acidez do néctar misto de frutas e hortaliças do terceiro processamento (3).....	45
9- Características físicas e químicas do néctar misto de frutas e hortaliças do terceiro processamento (3), tomadas no início e fim de uma vida de prateleira de 3 meses.....	46

10- Medidas de cor do néctar misto de frutas e hortaliças do primeiro processamento utilizando sistema Cielab durante 6 meses da vida-de-prateleira.....	51
11- Medidas de cor do néctar misto de frutas e hortaliças do terceiro processamento(3) utilizando sistema Cielab para amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico (1), com 0,01% de EDTA (2) e sem aditivos (3). durante 3 meses da vida-de-prateleira.....	51
12- Porcentagens de fibras totais e solúveis nos sucos e polpa constituintes dos néctares de frutas e hortaliças 1 e 3.....	53
13- Porcentagens de fibras totais e solúveis do néctar misto 1 durante 6 meses de vida-de-prateleira.....	54
14- Porcentagens de fibras totais e solúveis do néctar misto 3, tomadas no início e fim de 3 meses de vida-de-prateleira.....	54
15- Quantidade de ácido ascórbico nos sucos e polpa utilizados como matérias primas na produção do néctar misto 1 e 3	55
16- Quantidades de sais minerais dos sucos e polpa constituintes do néctar misto de frutas e hortaliças.....	57
17- Teor médio de sais minerais Sódio, Potássio, Cálcio e Ferro dos néctares mistos 1 e 3 logo após o processamento	57
18- Teor médio de sais minerais nos néctares mistos 1 e 3 por embalagem.....	58
19- Necessidades diárias de sais minerais para homens.adultos.(25-50 anos).....	58

20- Porcentagens das necessidades diárias que representam as quantidades verificadas de Sódio, Potássio, Cálcio, e Ferro em cada um dos néctares mistos de 1 e 3 de acordo com os valores da tabela de IDR da tabela	59
21- Porcentagens de pectina dos sucos e polpa utilizados como matérias primas na produção do néctar misto de frutas e hortaliças 1 e 3.....	60
22- Porcentagens de pectina do néctar misto 1 durante seis meses de vida de prateleira.....	60
23- Porcentagem de pectina do néctar misto 3 durante três meses de vida de prateleira.....	61
24- Máximos de absorvância das frações 1 e 2 de carotenos obtidos dos néctares mistos.....	63
25- Quantidade de α e β carotenos e vitamina A obtidos dos sucos de cenouras constituintes dos néctares mistos 1 e 3	64
26- Quantidade de α e β carotenos e vitamina A em néctar néctar misto de frutas e hortaliças antes e depois do processamento.....	65
27- Quantidade de α e β carotenos e vitamina A em néctar néctar misto 1 durante seis meses de vida-de-prateleira.....	65
28- Quantidade de α e β carotenos e vitamina A das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto de frutas e hortaliças 3 tomadas no início e fim dos três meses de vida-de-prateleira.....	66

29- Valores médios das quantidades de antocianinas da polpa de morango antes do processamento e das amostras sem e com aditivos do néctar misto , extraídas no início e fim dos três meses de vida de prateleira.....	67
30- Valores médios das quantidades de betaninas do suco de beterraba antes do processamento e das amostras sem aditivos do néctar misto 3.....	71
31- Valores médios de absorbância das betaninas do suco de beterraba e das amostras sem e com aditivos do néctar misto 3.....	72
32- Características microbiológicas dos sucos e polpa constituintes, processamento, dos néctares mistos 1, 2 e 3.....	72
33- Médias das notas atribuídas ao néctar misto 1 quanto a aparência e aceitação global e a porcentagem dos provadores que aplicaram notas ≥ 7 e ≤ 4 a esses atributos.....	75
34- Características positivas e negativas do néctar misto 1 durante seis meses de vida de prateleira.....	79
35- Médias das notas dadas na avaliação sensorial aceitação da aparência e aceitação global das amostras de néctares mistos de frutas e hortaliças com polpa de morangos na forma integral em pedaços e na forma homogeneizada peneirada.....	80
36- Porcentagem dos provadores que aplicaram notas ≥ 7 e ≤ 4 à aparência e à aceitação global das amostras dos néctares mistos de frutas e hortaliças com polpa de morango na forma integral em pedaços e na forma homogeneizada e peneirada.....	80

- 37- Médias das notas atribuídas ao néctar 3 das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos, quanto aceitação da aparência e aceitação global durante três meses de vida de prateleira.....81
- 38- Porcentagem dos provadores que aplicaram notas ≥ 7 e ≤ 4 para aparência e aceitação global das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto 3, durante três meses de vida de prateleira.....83

ÍNDICE DE FIGURAS

1- Fluxograma do processamento dos sucos de cenoura e beterraba para formulação de néctar misto de frutas e hortaliças.....	21
2- Fluxograma do processamento do suco de carambola para formulação de néctar misto de frutas e hortaliças.....	22
3- Fluxograma de polpa de morango para formulação de néctar misto de frutas e hortaliças.....	23
4- Fluxograma do processamento de néctar misto de frutas e hortaliças a partir da união dos sucos de beterraba, cenoura, carambola e polpa de morango na proporção 2:2:1:2.....	26
5- Variação na porcentagem de açúcares totais e redutores do néctar misto de frutas e hortaliças 1 durante 6 meses da vida de prateleira.....	47
6- Porcentagem de açúcares totais e redutores no início (0 mês) e fim (3 meses) do néctar misto 1 durante 6 meses da vida de prateleira.....	47
7- Sólido de cor do sistema Cielab das matérias primas utilizadas na produção de néctar misto de frutas e hortaliças.....	49
8- Localização no sólido de cor do sistema Cielab das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico(1), com adição de 0,01% de EDTA(2) e sem aditivos(3), do néctar misto 3 no início da vida de prateleira.....	50
9- Localização no sólido de cor do sistema Cielab das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico(1), com adição de 0,01% de EDTA(2) e sem aditivos(3), do néctar misto 3 no fim da vida de prateleira.....	50

10- Perdas de ácido ascórbico durante vida de prateleira da néctar misto 1 enlatado e conservado em temperatura ambiente.....	55
11- Teor ácido ascórbico das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico (aa), com adição de 0,01% de EDTA (EDTA) e sem aditivos (N) do néctar misto 3, enlatado e conservado em temperatura ambiente no início e fim dos 3 meses de vida-de-prateleira.....	56
12- Ordem de eluição dos carotenóides obtidos dos néctares mistos de frutas e hortaliças por cromatografia de coluna aberta.....	62
13- Espectros de absorção das frações 1 e 2 obtidas em cromatografia de coluna aberta com fase móvel de éter etílico/éter de petróleo e com gradiente de polaridade em amostra de néctares mistos de frutas e hortaliças.....	62
14- Placa de sílica gel após eluição dos carotenos das 1 ^a e 2 ^a frações obtidas em coluna aberta do néctar misto de frutas e hortaliças, e visualização por exposição a vapores de HCl.....	63
15- Espectro na região do visível das antocianinas da polpa de morango (M) e das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico (A), com adição de 0,01% de EDTA e sem aditivos (N) do néctar misto 3 extraídas no início (i) da vida-de-prateleira.....	68
16- Conjunto de espectros na região visível das antocianinas da amostra com adição de 0,03% de ácido ascórbico no início e fim da vida-de-prateleira.....	69
17- Conjunto de espectro na região visível das antocianinas da amostra com adição de 0,01% de EDTA no início e fim da vida-de-prateleira.....	69

18- Conjunto de espectros na região visível das antocianinas da amostra sem aditivos no início e fim da vida-de-prateleira.....	70
19- Espectro na região visível das betaninas da suco de beterraba e das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico(A), com adição de 0,01% de EDTA(E) e sem aditivos(N) do néctar misto de frutas e hortaliças 3, extraídas com solução tampão de ácido cítrico e etanol 1:1 tomadas no início (i) da vida de prateleira de três meses.....	72
20- Aceitação da aparência mês a mês durante seis meses de vida-de-prateleira do néctar misto 1.....	77
21- Variação da aceitação global mês a mês durante os seis meses de vida de prateleira do néctar misto 1.....	78
22- Aceitação quanto a aparência das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com adição de 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto 3 durante os três meses de vida-de-prateleira.....	83
23- Variação quanto aceitação global das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com adição de 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto 3 durante os três meses de vida-de-prateleira.....	84

RESUMO

Produziu-se sucos de beterraba, cenoura e carambola e polpa de morango em planta piloto. Os sucos e a polpa foram conservados sob congelamento durante períodos variados.

Após uma avaliação sensorial prévia, quanto a formulação de um néctar misto de frutas e hortaliças, o que melhor aceitação sensorial teve quanto a aparência e aceitação global foi uma bebida composta por duas hortaliças e duas frutas na proporção de 2:2:2:1 que são beterraba, cenoura, morango e carambola respectivamente, e brix final de 13°.

No primeiro processamento, formulou-se um néctar misto de frutas e hortaliças composto pelos sucos e polpa de morangos, congelados, utilizando a formulação melhor avaliada sensorialmente. A polpa de morangos participou na forma integral em pedaços. Fez-se uma homogeneização dos componentes congelados, adição de açúcar, aquecimento, enlatamento e pasteurização. Estudou-se durante seis meses a vida de prateleira desse néctar, medindo mudanças ou não através de avaliações microbiológicas, sensoriais e físico-químicas. Ao final do estudo de vida de prateleira do primeiro processamento os resultados das análises sensoriais feitas mês a mês mostraram que os precipitados, compostos principalmente de pedaços de polpa e componentes insolúveis do morango, foram considerados aparentemente indesejáveis.

Fez-se um novo processamento do néctar misto para verificar melhor a aceitação sensorial entre amostras com polpa de morango em pedaços, e polpa homogeneizada peneirada, e verificou-se que o néctar com polpa homogeneizada peneirada, foi o melhor aceito.

O terceiro processamento diferiu do primeiro em uma melhor mistura do néctar misto com prévia homogeneização, peneiragem da polpa de morango. Dois conservantes, ácido ascórbico e EDTA (etilenodiaminotetraacetato diácido dissódico), foram adicionados individualmente no néctar, resultando em três tipos de amostras: sem aditivos; com aditivo ácido ascórbico 0,03%; com aditivo EDTA 0,01%. Foram verificadas mudanças ou não através de avaliações microbiológicas, sensoriais e físico-químicas durante três meses de vida de prateleira.

O melhor néctar misto de frutas e hortaliças quanto as avaliações verificadas foi o com adição de 0,03% de ácido ascórbico. Podendo ser considerado como uma bebida saudável que pode contribuir com seus conteúdos de vitaminas (20% e 283 - 205% da ingestão diária recomendável de vitamina A e C respectivamente), como fonte de sódio e potássio e como bebida que contém fibras solúveis e insolúveis

SUMMARY

Beetroot, carrot and star-fruit juices and strawberry pulp were produced in a pilot plant and preserved in the frozen state for different periods.

A preliminary sensory evaluation was carried out to formulate a mixed fruit and vegetable nectar. The formulation best evaluated with respect to appearance and global sensory acceptance was that composed of two fruits and two vegetables in the proportion of 2:2:2:1 of beetroot, carrot, strawberry and star-fruit, respectively, with a final brix of 13°.

In the first trial the best evaluated formulation was prepared using frozen juices and pulp. The strawberry pulp was used in the form of the whole fruit in pieces. The frozen components were blended, sugar added, and the whole mixture heated, canned and pasteurised. The shelf life of this nectar was studied for six months, measuring any changes via microbiological, sensory and physico-chemical evaluations. At the end of this shelf-life study the results of the monthly sensory evaluations showed that the precipitates, composed mainly of the pieces of strawberry pulp and insoluble components, were apparently considered to be undesirable.

A second trial of the mixed nectar was then carried out to compare the sensory acceptance of samples containing the whole strawberry pulp in pieces with samples containing the homogenized sieved pulp. This second option was shown to be better.

The third processing differed from the first in that it was much better blended as well as including a prior homogenization of the sieved strawberry pulp. Two additives, ascorbic acid and EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid disodium salt) were added individually to the nectar, resulting in three types of sample: no additives, plus 0.03% ascorbic acid and plus 0.01% EDTA. The changes were

evaluated during a three month shelf-life using microbiological, sensory and physico-chemical analyses.

According to the results, the best nectar was that containing 0.03% ascorbic acid, which could be considered as a healthy beverage, contributing vitamins (20% and 283-205% of the recommended daily intake of vitamin A and C respectively), as a source of sodium and potassium and as a beverage containing soluble and insoluble fibres.

1. INTRODUÇÃO

Na área de tecnologia de frutas e hortaliças, em grande parte devido ao aumento do reconhecimento da importância destes materiais na dieta humana, pesquisas recentes têm-se direcionado ao aproveitamento de produtos agrícolas não tradicionais ou mesmo ao aproveitamento dos já comumente conhecidos, mas sob outras formas como, por exemplo, as hortaliças em *blends* de sucos também produzindo néctar misto de frutas e hortaliças.

Blends são misturas de sucos, feitos com a finalidade de melhorar as características organolépticas e/ou dos componentes isolados, enquanto os néctares são preparados de sucos ou *blends* com adição de xaropes açucarados. Alguns *blends*, cuja preferência e estabilidade já foram testadas envolvem, na maioria, somente misturas de sucos de frutas. Nessa área de *blends*, as formulações envolvendo sucos de hortaliças juntamente com sucos de frutas foram pouco testadas, os quais poderiam resultar em produtos sensorial e nutricionalmente bons (QUINTEROS, 1995).

As frutas e hortaliças, além de possuírem sabor agradável e aparência atraente, são ótimas fontes de fibras, nutrientes naturais, vitaminas e minerais necessários ao bom funcionamento do nosso corpo. O consumo de sucos de hortaliças, pode ser um eficiente meio de preservar a saúde porém, apesar de excepcionalmente nutritivos, esses sucos apresentam preferência limitada ou sabor pouco palatável. Sendo assim, o consumo desses sucos pode dar-se por meio de *blends* ou néctares, principalmente com a inclusão de sucos de frutas, devido a sua maior aceitação. Desta forma podemos tanto garantir a existência desses alimentos durante o ano todo, como também criar uma bebida funcional, refrescante, agradável e natural.

Beterraba e cenoura são hortaliças bastante comuns no mercado brasileiro, consumidas preferencialmente em saladas, refogados, purês e sopas. A beterraba é boa matéria-prima para produção de “coquetéis” de néctares compostos de frutas e hortaliças, com especial recomendação não só pela cor intensa que ela determina ao produto, mas por conter vitaminas do complexo B e um bom teor de sais minerais como os de sódio e potássio além de sais de ferro. Já a cenoura é conhecida como rica fonte de carotenos, precursores da vitamina A, como também pelo elevado teor de sódio e potássio que apresenta.

A proposta do presente trabalho foi formular um néctar misto de frutas e hortaliças envolvendo sucos de beterraba e cenoura combinados com suco e polpa de frutas carambola e morango respectivamente, que são conhecidos e apreciados no mercado, aumentando a disponibilidade dos mesmos e produzindo uma bebida pronta e mais próxima do natural possível, estudando suas características e estabilidade de suas propriedades físicas e químicas, como também verificando sua aceitação sensorial quanto aos atributos de aparência e aceitação global durante a vida de prateleira

2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Infelizmente a maioria das pessoas se alimenta mal; não por comerem pouco, mas por consumirem alimentos que fornecem quantidade de nutrientes inferior à ideal, quantidade essa fundamental para uma boa saúde. As frutas e vegetais são principais fontes de dois dos maiores nutrientes antioxidantes na natureza que são vitamina C e os carotenóides, pró vitamina A e também, embora muitas pessoas, não percebam são importantes fontes do terceiro maior nutriente antioxidante, a vitamina E. Uma boa recomendação, de especial importância, é de que todas as pessoas devem ingerir, no mínimo, cinco frutas e vegetais todos os dias. Acredita-se que esses nutrientes têm o efeito de neutralização dos processos oxidativos que causam doenças crônicas como câncer, cataratas e doenças cardiovasculares (BLOCK & LANGSETH, 1994).

As frutas e hortaliças hoje, mais do que nunca, são importantes na dieta humana, devido as suas propriedades. Seus sucos constituem fontes importantes de princípios nutritivos e compostos naturais, como vitaminas, sais minerais, ácidos orgânicos, fibras solúveis e insolúveis, corantes, e outros nutrientes., essenciais no metabolismo (MORAIS, citado por QUINTEROS, 1995).

Cada vez mais, procuram-se novas maneiras de utilização das frutas e hortaliças, principalmente na forma de sucos, *blends* e néctares, sendo uma boa maneira de utilização do excesso de produção desses componentes, que poderiam ser conservados nas suas formas de sucos e polpas congeladas, aumentando sua disponibilidade durante o ano. Essas bebidas são formuladas buscando um novo tipo de sabor e/ou, sensação incluindo uma larga faixa de sabores tropicais e ou misturas de sabores de frutas como banana/*berry*, goiaba/laranja, kiwi/coco, framboesa/limão, morango /lima e combinações de

sucos de frutas e hortaliças, como por exemplo tomates/limão, cenoura/pêssego, aipo/melão, beterraba/framboesa, e criações para dar sensações especiais “texturalmente modificadas” com bebidas combinadas com sabores naturais contendo pedaços de frutas, polpa e outros (PSZCZOLA, 1995).

Durante o processamento dos sucos geralmente perdem-se o sabor e aroma desejados, que caracterizam as matéria primas frescas. Novos sabores e aromas estão sendo desenvolvidos para fazer produtos de carácter doce, enriquecidos com cenouras, tomates e outros vegetais (PEDERSON, 1980).

2.1 - SUCO DE BETERRABA

A Beterraba (*Beta vulgaris*) é uma raiz bastante consumida no Brasil. Possui um formato esférico e uma coloração que varia do vermelho-escuro ao violeta. Sua maior oferta, no mercado, se dá no mês de novembro, durante o qual se tem melhor qualidade e bons preços, embora seja facilmente encontrada durante o ano todo (SÃO PAULO, 1993). A beterraba é uma boa fonte de matéria-prima para “coquetéis” de frutas e hortaliças devido à cor intensa e seus nutrientes, sais minerais e fibras. Segundo dados estatístico é efetiva na prevenção da saúde e na melhora da resistência do organismo humano a várias doenças (ZETELAKI, 1986).

Os pigmentos de beterraba (betaínas) são amplamente utilizados na indústria de alimentos como corantes naturais. Marshmallows, fondants, doces e sorvetes podem ser corados com esses pigmentos. Estes últimos são obtidos a partir do suco de beterraba pulverizado em spray dryer (PASCH & ELBE, 1977)

Atualmente, não temos no mercado brasileiro uma produção em escala industrial de sucos ou qualquer outro produto similar derivado de beterrabas, embora exista um certo consumo caseiro desse suco, principalmente combinado com frutas, como por exemplo, a laranja. Em outros países, já se tem estudado a produção desse tipo de suco, puro ou combinado, visando obter qualidade superior e maior estabilidade dos pigmentos (CZAPSKI, 1979; HEINEN et alii, 1975; MYSKIN & FOKIN, 1973).

MYSKIN & FOKIN (1973) desenvolveram um processo básico para produção de suco de beterraba que envolvia as seguintes etapas: seleção, branqueamento com vapor vivo a 110° C e prensagem para a extração do suco. A acidificação do suco antes da pasteurização é recomendada por CZAPSKI (1979), para um pH de 4,5, pois assim se obtém um suco mais estável quanto à decomposição de pigmentos e com menor tendência à fermentação. Nesse mesmo estudo, verificou-se que os pigmentos são mais estáveis a baixas temperaturas (4° C) do que à temperatura ambiente.

FAN-YUNG et alii (1973) testaram diferentes processamentos para obtenção de suco de beterraba, visando alta qualidade. As beterrabas receberam diversos tratamentos antes de serem prensadas em prensa hidráulica. Os sucos obtidos foram então filtrados, pré-aquecidos, engarrafados e pasteurizados por 15 minutos a 121°C. Os melhores resultados foram obtidos para o pré-tratamento que envolvia branqueamento em autoclave, com um rendimento em torno de 90 %. Conclui-se também nesse estudo que o pré-corte das beterrabas antes da extração do suco potencializa o rendimento do suco.

FAN-YUNG et alii (1975) fizeram um estudo para obter maior estabilidade dos pigmentos do suco de beterraba, demonstrando que a estabilidade do suco pode melhorar adicionando 0,1% de ácido cítrico e 0,1% de ácido ascórbico durante a prensagem. Verificaram que a quantidade da matéria corante reduz

durante o branqueamento quando a cor do suco começa a ficar ferrugem acastanhado. O aquecimento acima de 121°C resultou na completa decomposição das betalaínas e os conteúdos de magnésio, cobre, zinco e ferro causaram uma redução do conteúdo de betalaínas em sucos aquecidos a 100°C por 30 minutos. Os autores propuseram um método para processamento do suco de beterraba utilizando um equipamento de prensagem, revestindo as superfícies da prensa com uma camada rústica de ácido cítrico e ácido ascórbico adicionados, que envolvendo as beterrabas previnem a decomposição das betalaínas. As beterrabas devem ser pressionadas por 20 minutos, seguido de um aquecimento do suco a 60°C, enchendo e selando hermeticamente as embalagens, antecedendo a esterilização. A **Tabela 1** mostra o valor energético e a composição química da beterraba crua *in natura* e do suco de beterraba por 100g de porção comestível.

Tabela 1 - Composição química e valor energético da beterraba crua *in natura* e do suco de beterraba (por 100 g de porção comestível).

Parâmetro	Beterraba crua ¹	Suco de beterraba ²
Energia(Kcal)	48,9	-
Água (g)	87,1*	95,2 - 96,3
Proteína (g)	3,0	1,15 - 1,8
Lipídeo (g)	0,1	-
Glicídios (g)	9,0	8,7 - 14,4
Fibras (g)	3,1*	-
Ácido Ascórbico (Mg)	35,2	2,2 - 3,5
Cálcio (Mg)	32,0	-
Ferro (Mg)	2,5	-
Sódio (Mg)	249,2*	35,6 - 132,4
Potássio (Mg)	478,1*	342,0 - 580,0

* KIRK & SAWYER, 1991

¹ FRANCO, 1992

² BLENK, 1974

2.2.SUCO DE CENOURA

A cenoura (*Daucus carota L.*), uma das hortaliças mais consumidas no país, com tonalidade de amarelo-alaranjado, destaca-se por suas características nutricionais. Possui uma grande quantidade de compostos de interesse alimentar, o consumo diário de cenouras, cruas ou processadas, podem fornecer cerca de 15 gramas de fibra dietética. Entretanto, após a extração do suco, a maioria da fibra do tipo insolúvel fica retida no resíduo(BAO e CHANG, 1994). É rica em carotenóides com atividades provitaminicas, α e β -carotenos.

SIMS (1993) obteve de cenouras descascadas, moídas acidificadas a pH 5, branqueadas a 93°C e prensadas, $69,6 \pm 6,1$ $\mu\text{g/g}$ de β caroteno e $31,3 \pm 4,4$ $\mu\text{g/g}$ de α caroteno. GODOY, (1993) obteve valores de 51,07 $\mu\text{g/g}$ de β caroteno e 13,4 $\mu\text{g/g}$ de α caroteno, correspondendo a 963 RE/100g de cenouras frescas do cultivar Imperador.

Para suco de cenouras, SALDANA et alii, (1976) obtiveram 5,88 mg/100g de β caroteno e QUINTEROS, (1995), $7,5 \pm 0,9$ $\mu\text{g/g}$ de β caroteno, $2,6 \pm 1,5$ $\mu\text{g/g}$ de α caroteno e 147 ± 27 RE/100g, e SIMS et alii ,(1993) observaram que o suco de cenoura, obtido por prensagem, continha apenas 20% do total de β caroteno e que o resto ficava na torta.

Cenouras também podem apresentar um bom teor de cálcio, potássio e vitaminas do complexo B (FRANCO, 1992).

A produção brasileira de cenouras é superior a 200 mil toneladas/anuais e tende a crescer. A cenoura é uma raiz de comprimento médio de 14 cm, de formato ligeiramente cônico, apresentando coloração laranja. Um corte transversal da raiz demonstraria duas áreas distintas: uma mais externa, que

contém uma maior quantidade de açúcares e vitaminas, e outra interna e dura, denominada core ou miolo (QUINTEROS, 1995).

A maior disponibilidade de cenouras de boa qualidade e bons preços se dá entre os meses de agosto a dezembro, se bem que pode ser facilmente encontrada em outras épocas do ano (SÃO PAULO 1993).

A cenoura não deve ser descascada para que não haja perda de nutrientes, que se localizam próximo à casca, devendo ser então bem lavada ou então raspada. O suco de cenoura vem sendo um dos mais utilizados em *blends* e néctares de frutas e hortaliças devido as suas propriedades. No processamento do suco de cenoura os tecidos que fazem parte da estrutura da cenoura, contém polissacarídeos complexos nas paredes celulares, daí a rigidez, o que traz a necessidade da aplicação de grandes pressões para obtenção do suco de cenoura ou então um tratamento enzimático prévio para a degradação das paredes celulares (QUINTEROS, 1995).

STEPHENS et alii (1971) observaram que em um suco de cenoura enlatado extraído de cenouras branqueadas em solução de ácido acético por 5 minutos, não houve formação de coágulo, mantendo a estabilidade e melhorando a cor do suco. A quantidade de suco extraída dessas cenouras foi 3,3% maior que em cenouras branqueadas apenas com água aquecidas pelo mesmo tempo.

A **Tabela 2** mostra a composição química e o valor energético de cenouras cruas *in natura*, e do suco de cenouras por 100g de porção comestível.

Tabela 2 - Composição química e valor energético da cenoura crua *in natura*, e do suco de cenoura (por 100g de porção comestível)

Parâmetro	Cenoura crua ¹	Suco de cenouras ²
Energia (Kcal)	50,0	24
Água (g)	89,9*	92,3
Proteína (g)	1,2	0,5
Lipídeo (G)	0,3	0,1
Glicídios (g)	5,4*	5,7
Fibras (g)	2,9*	-
Ácido Ascórbico (Mg)	26,8	10,1 ¹
α Caroteno ($\mu\text{g/g}$)	13,4**	2,6 $\pm$ 1,5
β Caroteno ($\mu\text{g/g}$)	51,07**	7,5 $\pm$ 0,9
Valor de vit. A (RE/100g)	963**	147 $\pm$ 27
Cálcio (Mg)	56,0	16,0
Ferro (Mg)	0,6	0,2
Sódio (Mg)	53,7	51,0
Potássio (Mg)	328,6	240,0

* KIRK & SAWYER, 1991

**GODOY, 1993

¹ FRANCO, 1992

² QUINTEROS, 1995

2.3 - SUCO DE CARAMBOLA

A carambola (*Averrhoa carambola* L.) da família *Oxalidaceae* e ao gênero *Averrhoa*, pode ser encontrada em dois cultivares doce e ácido. As frutas são utilizadas de várias maneiras. Os cultivares doces são principalmente para consumo direto ou para produzir sucos não fermentados, e os cultivares ácidos são freqüentemente processados como conservas, geleadas, geléias, frutas enlatadas, suco fermentado e néctares adoçados.

Suco de carambola fermentado é uma bebida saudável tradicional do povo chinês, que dizem que é bom para amenizar desconfortos no corpo e dor de garganta. Para produção do suco, a fruta é colhida a mão e de preferência não

completamente madura. A fruta carambola do cultivar ácido, que pode ser processada como néctar adoçado não fermentável, é lavada, branqueada e prensada para obtenção do suco, e o néctar adoçado é diluído cinco vezes com água antes de ser servido.(WU et alii, 1993).

Algumas características dos sucos das carambolas dos cultivares ácido e doce estão demonstrados na **Tabela 3**.

Tabela 3 - Características dos suco de carambola dos cultivares ácido e doce

Características	Valores	
	Cultivar Ácido	Cultivar Doce
Açúcares Totais (%)	4,0	5,6 - 7,3
pH	1,5	4,1 - 4,3
Umidade (%)	+ 90	+ 90
Proteína (%)	0,3	0,07
Acidez Total (%)	1,35	0,44 - 0,73
Ácido Oxálico (%)	1,13	0,17 - 0,225
Ácido Málico (%)	0,08	0,19 - 0,21
Ácido Cítrico (%)	0,02	0,09
Ácido Ascórbico (mg/100ml)	10	10 - 40
Cinzas (%)	0.30	0,30

WANG (1985); YU et alii (1987); & HOU et alii (1978) in NAGY, 1993.

2.4 - POLPA DE MORANGO

O morango pertence à família *Rosaceae* e ao gênero *Fragaria*. Botanicamente é um fruto agregado e, dependendo do cultivar, dá frutas uma ou duas vezes por ano ou constantemente durante todo ano. São comuns na Europa, Ásia, norte e sul da América, nascendo em clima temperado, úmido e em solo rico em silício e elementos argilosos.

O morango é uma fruta vermelha, delicada, pequena, de consistência suave e de cor e aroma bastante apreciados. Por essas razões, sua polpa pode ser misturada a outras de sabor menos pronunciados. Em muitos países, os morangos são muito consumidos como fruta fresca, e em outros eles são mais processados como sucos, xaropes e concentrados.

A polpa da fruta costuma ser pasteurizada e congelada para seu futuro uso na produção de néctares. Grandes quantidades de morango são preservadas por congelamento, com ou sem adição de açúcar. Os morangos designados para processamentos de produtos como geléias, geleadas e sucos são freqüentemente colhidos num estágio mais avançado de amadurecimento do que os colhidos para o consumo da fruta fresca, devido à maior intensidade da cor, que é muito importante para tais produtos (KONJA .et alii, 1993).

Algumas características da fruta morango e do seu suco estão demonstrados na **Tabela 4**.

Tabela 4 - Composição química e valor energético do morango *in natura* e do seu suco

Parâmetro	Morango¹	Suco de morango²
Energia (Kcal)	39,0 ²	19,7
Umidade (%)	90,0	-
Glicídios (%)	9,3	4,5
Proteína (%)	0,43	0,26
Lipídios (%)	0,11	35
Fibras (%)	2,2*	-
Ácido Ascórbico(mg/100g)	42,2	+30,0
Cálcio (mg/100g)	14	43
Ferro (mg/100g)	0,38	0,9
Sódio (mg/100g)	1	-
Potássio (mg/100g)	166	-

¹ GEBHARDT et alii in NAGY, 1993² FRANCO, 1992

* KIRK & SAWYER, 1991

2.5 - NÉCTARES MISTOS DE FRUTAS E HORTALIÇAS

Com a sua grande extensão territorial, sujeita a diferentes condições climáticas, o Brasil possui uma grande variedade de frutas e hortaliças (GODOY, 1993)

Os sucos das hortaliças, apesar de estarem entre as bebidas mais ricas em nutrientes, com altos teores de vitaminas A, B, C e sais minerais, bons para saúde, são pouco palatáveis (WOODROOF, 1981).

Alguns sucos de frutas, de qualquer modo, são muito ácidos ou muito fortes e necessitam, para produzir bebidas agradáveis ao paladar serem diluídos ou misturados com outros sucos com outros sucos ou ambos. Uma mistura de sucos de hortaliças com sucos de frutas, que são mais aceitáveis pelos

consumidores, criaria uma bebida de sabor mais agradável e aceitável. Uma mistura de sucos antagônicos, em gosto e aroma, com a exceção de cascas e sementes, se converteria em uma suave bebida, com ou sem polpa (LUH, 1991).

Misturas de sucos e polpas de frutas e hortaliças já são vendidos em casas de sucos, porém de forma caseira. O principal objetivo de formular misturas ou “coquetéis” de frutas e hortaliças é criar, naturalmente, uma nova composição de aromas, nutrientes, vitaminas e minerais ajustando o produto final à preferência e as necessidades das diversas categorias de consumidores (ZETELAKI, 1986).

DEL-ROSARIO (1996) estudou a melhor proporção individual de vegetais e frutas tropicais selecionados e suas misturas, através de uma série de avaliações sensoriais. Aumentando a diluição do suco recentemente extraído com água, (com 0,3% de acidez e 12° brix), verificou que a intensidade de aroma e gosto e sabor diminuem e que amostras com alta acidez inicial requeriam altas diluições. O grau de cor, aroma, doçura, acidez, sabor da mistura e aceitabilidade geral foram diferentemente afetadas pelas diferentes proporções 20-80, 40-60, 50-50, 60-40 e 80-20 razões para 2 combinações, e 50-25-25, 33-33-33 e 10-45-45 razões para 3 combinações e níveis de acidez de 0,3-0,5 % de ácido cítrico e sólidos solúveis totais de 12,14 e 16 °brix em cada mistura. A preferência de cor, aroma, sabor, e aceitabilidade dependeram da quantidade de suco, particularmente dos sucos de frutas nas formulações. Diferentes graus de acidez e sólidos solúveis totais afetaram significativamente na doçura e acidez resultantes das misturas dos sucos. Formulações com altas quantidades de sucos de frutas foram mais favorecidas exibindo alto grau de mistura de aroma, gosto e maior aceitabilidade. As melhores misturas utilizando sucos de frutas e hortaliças foram encontradas nas proporções 50-50 e 60-40, ambas com 0,3% de acidez, e 14 graus brix, para misturas dos sucos de manga verde e pepino; 60:40, 0,3% ,16 graus brix da mistura dos sucos de laranja nativa e cenoura; 80:20, 0,3% e 12 graus brix da mistura dos sucos dos laranja nativa e tomate, 50-25-25 , 0,3%

de acidez e 14 graus brix de misturas dos sucos de goiaba cenoura e bilimbi (*Avarrhoa bilimbi*). O efeito do tempo de estocagem e temperatura nas misturas dos sucos formuladas foram também investigados. O aumento do tempo de estocagem, acima de 4 meses mostrou, um declínio não significativo nas qualidades sensoriais, mas uma degradação progressiva foi observada. Amostras estocadas a baixa temperatura (refrigerada) foram classificadas como melhores que as estocadas em temperatura ambiente. As propriedades físico químicas foram estáveis durante o tempo de estocagem.

Em outros países, como a antiga República democrática Alemanha, foram discutidos desenvolvimentos na indústria de processamentos de frutas e hortaliças incluindo o desenvolvimento na produção de néctares mistos de sucos de frutas, misturas de sucos de frutas e hortaliças (misturas de cenoura/laranja, beterraba/groselha); produção de sucos cítricos de concentrados importados; preparações de sucos de frutas concentrados (ponche de frutas) para consumo doméstico; alimentos baseados em frutas e vegetais para bebês; e um aumento na área de produtos enlatados de frutas e hortaliças, como catchup de cenoura/tomate e misturas de purê de maçã com outras frutas (SCHUMANN, 1976)

SALDANHA et alii (1979) avaliaram a composição nutricional e a aceitabilidade do sabor de misturas com sucos de cenoura e maracujá enlatado. Cinco sucos foram estudados: suco de cenoura (i), e 4 misturas de sucos de cenoura e maracujá; nas proporções 37%-9%(ii), 47%-12%(iii), 60%-12%(iv) e 60%-15%(v), respectivamente. Todas as misturas continham 7% de açúcar e o restante do volume era água. O pH dos sucos eram 5,21(i) e de 4,03-4,10 (ii)-(v). As misturas tinham pH significativamente menor que (i). Os conteúdos de beta caroteno em (mg/100g) de (i)-(v) respectivamente foram 10,87; 4,05; 5,73; 6,72; e 7,10. Estes resultados foram médias entre as análises para duas variedades de cenouras (*Danvers* e *Imperator*). As misturas com *Danvers* foram

significativamente maiores (5%) em níveis de beta caroteno do que em misturas com *Imperator*. Nesse trabalho, os dados foram tabulados mostrando os conteúdos de vitamina C, niacina, tiamina, riboflavina, carboidratos totais, calorias, minerais, proteína e valores para brix e acidez. Nos resultados de testes de sabor, foi usado uma escala com nove 9 pontos (1= desgostei extremamente, 9 = gostei extremamente) e os resultados para (i)-(v) foram, respectivamente 3,0; 5,4; 5,9; 6,3 e 6,4. As amostras (iv) e (v) foram classificadas como melhores que (ii), e todas as misturas foram classificadas como melhores que (i). Os sabores dos 2 sucos foram compatíveis e as misturas (iv) e(v) foram julgadas como aceitáveis. Servindo de 6fl.oz (177,42 ml) forneceria 400% da quantidade diária recomendada de vitamina A. para pessoa adulta.

ZADERNOWSKI et alii (1997) estudaram 20 tipos de sucos com polpas comerciais, avaliados pelas propriedades físico-químicas. Foram produzidos néctares de componente único de cenoura ou tomate, e sucos multicomponentes preparados de homogeneizados de cenouras ou bananas com adição de outros homogeneizados de frutas (limão, maçã e morangos). Os resultados foram discutidos com respeito à densidade relativa, viscosidade, porcentagem de extração, teor de cinzas e açúcares totais, acidez, pH, beta carotenos, teor de fenóis e substâncias alcólicas. Os sucos foram caracterizados por um alto conteúdo de vitaminas, carotenóides e minerais, quais como K, Ca, e Mg , mais fibra solúvel e valor energético baixo. Concluíram que a ingestão diária de néctares de frutas e vegetais pode ser de contribuição significativa para os requerimentos diários de vitaminas, minerais e fibras.

SOS GAZDAG et alii (1994) apresentaram alguns aspectos da indústria húngara de sucos e o controle de qualidade desses, descrevendo tipos de preparações de produtos do mercado incluindo suco de tomate com frutas.

BULGARIAN KOMITET PO KACHESTVOTO (1973) apresentam padrões, aplicados para néctares feitos de mais que uma variedade de fruta ou vegetal como seus produtos concentrados, com adição de xarope de açúcar, com ou sem adição de ácido ascórbico, e acidificados, homogeneizados, esterilizados e enlatados ou engarrafados. Os padrões cobrem a maioria das propriedades físico-químicas; acidez, álcool etílico, cinzas, traços de metais, embalagem, amostragem, análise sensorial quanto ao atributo sabor, transporte e estocagem a menos que 18°C e uma vida de prateleira de 18 meses.

PACABA, (1991), na tentativa de preparar uma bebida vegetal rica em vitamina A, fez-se bebidas com folhas de batata doce vermelha (*Ipomoea batata*), cenoura (*Daucus carota*) e abóbriinha (*Curcubita maxima*), com xarope de calamansi (*Citrus webber*) como acidulante em todas as preparações. As respostas preliminares mostraram que as preparações com cenoura, abobrinha e folhas de batata doce vermelha continham 49µg, 18,5µg e 15µg de beta caroteno respectivamente. Nesse trabalho, ele mostrou que a tendência de perdas, em geral, é menor em latas. Foram estudados 6 meses de vida-de-prateleira e houve alta perda de beta caroteno na bebida feita com folhas de batata doce vermelha, em ambas embalagens, de vidros e latas. Foram feitas bebidas prontas de abobrinha e folhas de batata doce vermelha na proporção de 1 parte do concentrado para uma de água, e para cenoura, uma parte do concentrado de cenoura com três partes de água. Comparando as três preparações a de folhas de batata doce vermelha foi a mais aceitável.

ZETELAKI, (1986), estudou 3 coquetéis de vegetais e 2 coquetéis de frutas e vegetais (maçã-cenoura-damasco 50:35:115 e abóbriinha-laranja 92:8), preparados de néctares de frutas e vegetais solubilizados enzimaticamente, a fim de resultar uma bebida com novas características de sabor e cor agradáveis, produzindo assim, uma nova composição de aromas, nutrientes, vitaminas e minerais, dirigidos a grupos de consumidores específicos (pessoas sãs, idosos,

reconvalescentes, crianças , esportistas). Os vegetais escolhidos eram ricos em provitaminas e vitaminas (grupo de vitamina B, vitamina C e beta caroteno). No coquetel maçã-cenoura-damasco, as maçãs foram utilizadas por possuírem sabor e aroma agradáveis e um alto teor de vitamina C e porque são produzidos em grandes quantidades na Hungria. A cenoura, por ser um dos mais valiosos vegetais com alto teor de beta caroteno, pectina e fibras, e disponível durante todo ano. Os damascos possuem cores desejáveis como também são algumas das frutas mais aromáticas e saborosas da Hungria. No coquetel abobrinha-laranja, a quantidade de suco do vegetal foi escolhida de modo a ter a cor mais agradável, e pelo alto teor de beta-caroteno, sendo um vegetal de fácil crescimento e barato, e o suco da laranja foi utilizado como um aromatizante para o suco de abobrinha. Os néctares de frutas e hortaliças tiveram a maior quantidade de vitamina C e de açúcares redutores (5,7%/ 47mg/100 ml) e (5,4%/44 mg/100ml) nos coquetéis de maçã e abobrinha respectivamente. Os valores de beta caroteno variaram de 0,12 -0,30 g dm⁻³. Esses néctares também foram os melhores avaliados quanto ao sabor e aparência.

GUADALUPE, et alii (1976), prepararam oito bebidas que foram preparadas através da combinação de suco de cenoura, purê de cenoura, purê de laranja integral, sucos de *grapefruit* e abacaxi, suco concentrado de limão, açúcar, ácidos cítricos e ascórbico e aromas artificiais de abacaxi e laranja. As bebidas foram estocadas a 20°C por 9 meses. Determinações analíticas de pH, ácido, brix, beta caroteno, ácido ascórbico e avaliações de cor e sabor foram feitas nos intervalos de 0, 1, 2, 4, 6 e 9 meses. A maior perda de nutriente durante o processo e estocagem foi a do ácido ascórbico. O tempo de estocagem não teve influência em outros fatores de qualidade. Provadores do sabor classificaram unanimemente a bebida de purê de cenoura-laranja mais suco de abacaxi enlatado, ácidos cítrico e ascórbico e açúcar, como a mais apetecível de aroma e sabor, a qual também foi a menor em teores de beta caroteno (0,71 mg/100g), que seria já 1/5 da quantidade diária recomendada a um homem adulto, e a

bebida menos apetecível a de suco de cenouras, descrevendo o sabor e aroma da bebida como igual de terra.

QUINTEROS, (1995) verificou a estabilidade de néctares de frutas e hortaliças (acerola/cenoura) com duas formulações: 30, 30, 40% de sucos de acerola, cenoura, e xarope de sacarose a 20°brix (1) e 25, 35, 40 de sucos de acerola, cenoura, e xarope de sacarose a 22°brix (2). Os néctares apresentaram boa estabilidade durante pelo menos 6 meses. Houve perda significativa apenas em relação às vitaminas C e A mas, mesmo assim, no final da vida de prateleira de 6 meses o néctar 1 atendia a (280% e 78%) e o néctar 2 (217% e 100%) das necessidades diárias de vitamina C e A respectivamente.

Misturas de frutas e hortaliças podem ser amplamente utilizadas. FREITAS, (1999), estudou a utilização de alginato de sódio em texturizados de suco misto de laranja e cenoura de valor energético reduzido. Os texturizados de frutas e hortaliças, como análogos de “frutas cristalizadas”, com características sensoriais similares às de diversas frutas, foram avaliados como ingrediente de bolo. Os resultados mostram que 66,7% dos provadores da equipe sensorial responderam que “gostaram muito”.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Frutas e Hortaliças e Produtos Açucarados no Departamento de Tecnologia de Alimentos na Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, SP, durante os anos de 1995/2000.

3.1- MATERIAL

3.1.1 Matérias-primas

Beterraba, variedade *wonder red*, proveniente da Ceasa ,Campinas

Cenoura, variedade *brasília*, proveniente da Ceasa ,Campinas

Carambola, da variedade *ácida*, proveniente da região de Campinas

Morango fresco da variedade *campineiro*, provenientes da Ceasa de Campinas, e morango congelado da marca De Marchi.

3.1.2 Outros ingredientes

Açúcar refinado da marca BARRA

Ácido ascórbico P.A da marca MERCK

Etilenodiaminotetracetato diácido dissódico p.a (EDTA)da marca SYNTH

3.2 - EQUIPAMENTOS

Descascador por abrasão HOBART modelo. 6025

Tanque de aço inox ICMA com capacidade de 250 ml

Moinho de facas ICMA com peneira de 10 mm

Prensa hidráulica CHARLOT modelo. 60t

Despolpador com escova (Finisher) com peneiras de 0,5 mm BERTUZZI

Tacho com camisa de vapor e agitação ICMA cap. 200l

Estufa com ventilação forçada FANEM

Túnel de exaustão com correia continua ICMA

Recravadeira (DIXIE CANNER CO) A.O SMITH

3.3- MÉTODOS

3.3.1- METODOLOGIA EXPERIMENTAL

3.3.1.1- Processamento dos sucos e polpa constituintes de néctar misto de frutas e hortaliças

A - Suco de beterraba e cenoura

As beterrabas e cenouras foram separadamente selecionadas e lavadas com escovas e depois descascadas por abrasão e cortadas. Os pedaços sofreram um branqueamento de 10 minutos em ácido acético 0,05N fervente e depois triturados. O material moído foi colocado em saco feito de tela de nylon e o suco foi extraído em prensa hidráulica com 1734kg/cm^2 de pressão, por cinco a

dez minutos. O suco foi então embalado em sacos de polietileno, retirado o ar, selados e armazenados, logo em seguida, em freezer a -18°C . (**Figura 1**).

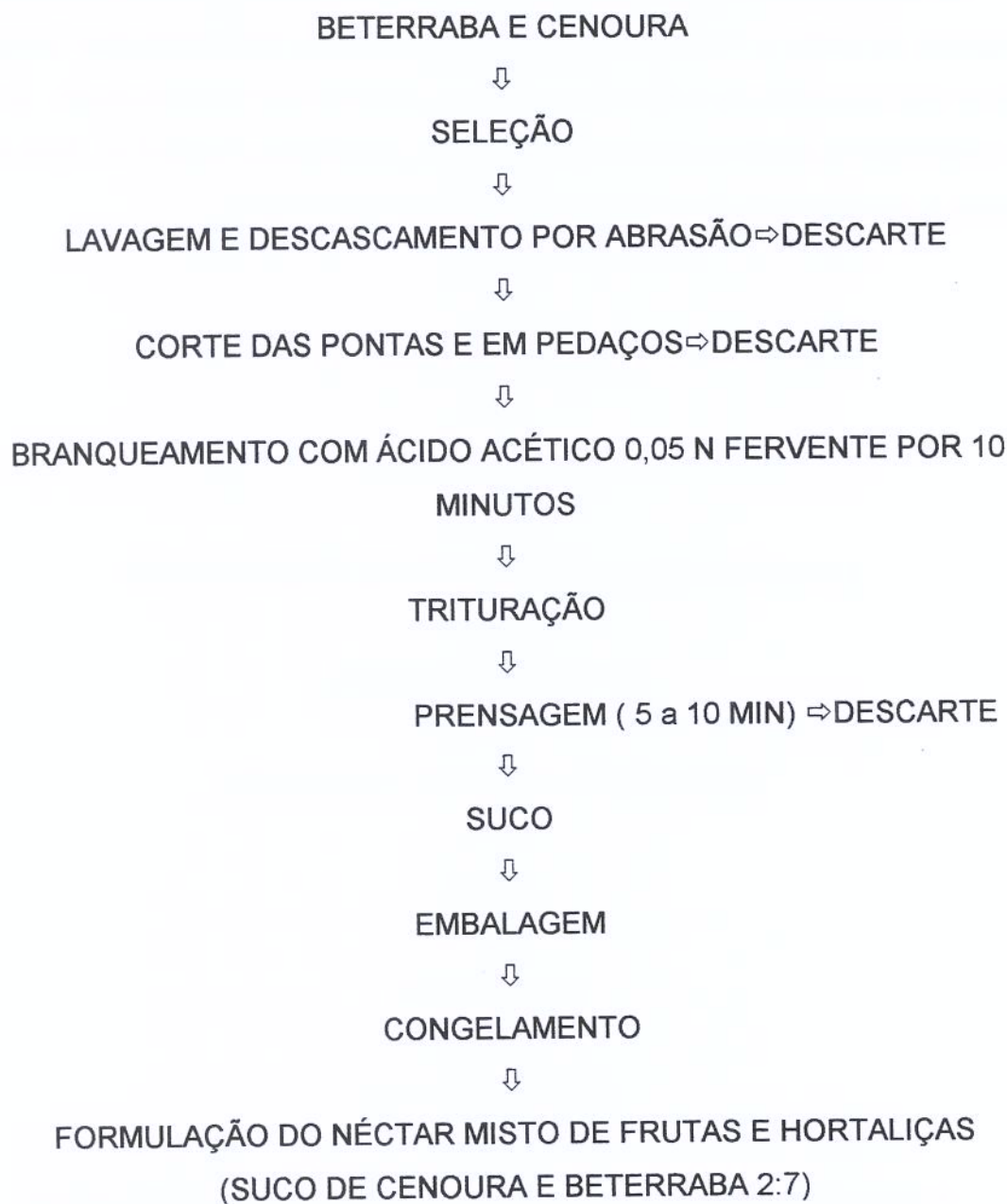


Figura 1- Fluxograma do processamento dos sucos de cenoura e beterraba para formulação de néctar misto de frutas e hortaliças.

B - Suco de carambola

As carambolas foram selecionadas e lavadas com água e em seguida com hipoclorito de sódio a 10 ppm, cortadas em pedaços, e passadas duas vezes em finisher com peneiras de 0.5 mm de abertura para triturar e obter o suco. O suco de carambola foi então embalado em sacos de polietileno, tirado o ar, e os sacos selados e armazenados logo em seguida em freezer a -18 °C.

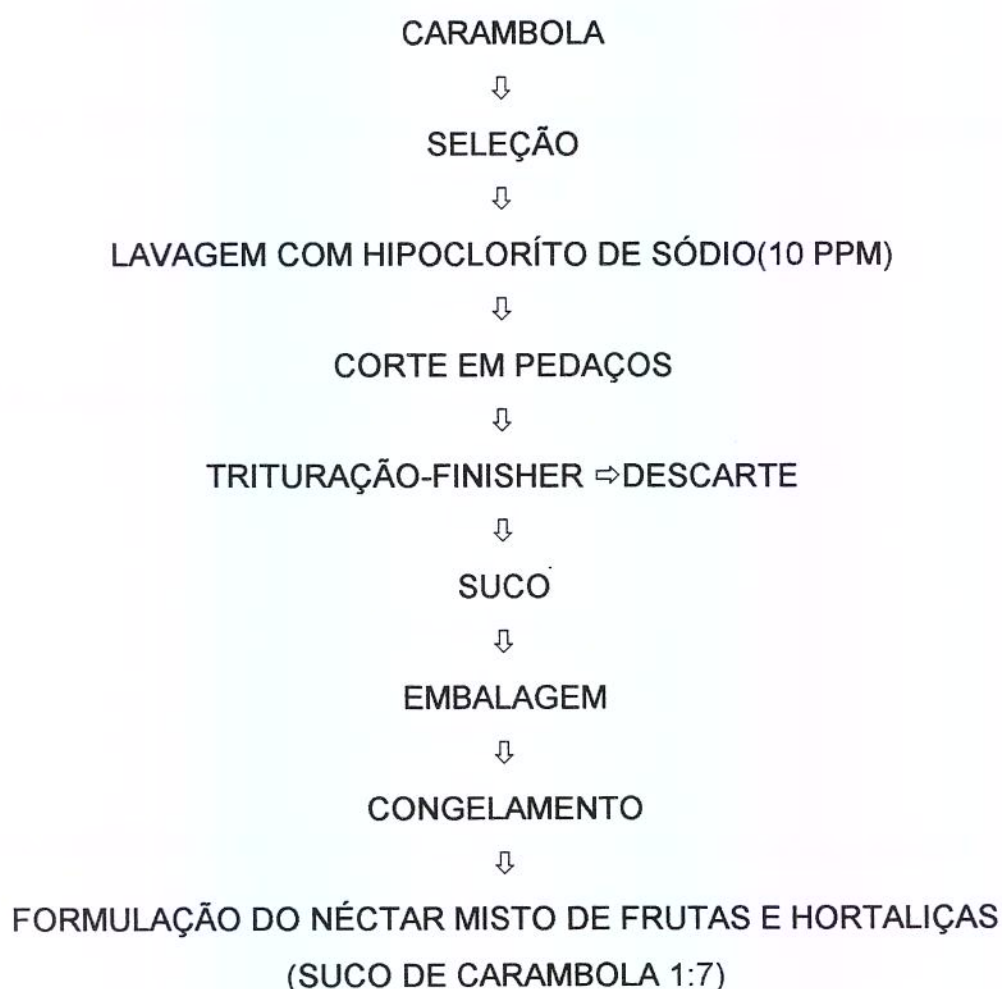


Figura 2- Fluxograma do processamento do suco de carambola para formulação de néctar misto de frutas e hortaliças

C - Polpa de Morango

Os morangos não congelados foram selecionados, lavados com água e depois com hipoclorito de sódio a 10 ppm, tirando pedúnculos, sépalas e folhas. A polpa de morangos homogeneizada, peneirada, foi obtida através da trituração e desintegração dos morangos congelados e frescos no aparelho stomacher modelo 400 usando acessório próprio do equipamento que consiste em saco duplo o qual o interno era perfurado com furos de 0,5 mm de abertura, funcionando como uma peneira para compostos insolúveis. O saco era colocado no equipamento onde funcionavam duas pás que pressionavam em sentidos opostos por 30 segundos, a polpa de morango peneirada foi então embalada em sacos de polietileno, tirado o ar, selados e armazenados logo em seguida em freezer a -18 °C. Quando foi usada a polpa de morangos integral em pedaços, os morangos sofreram apenas uma leve trituração no moinho de facas ICMA.

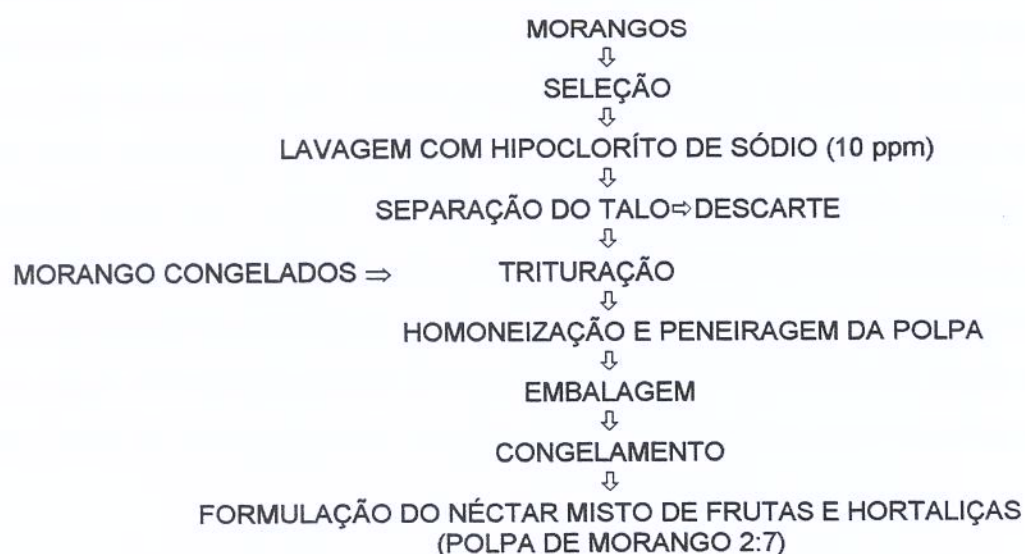


Figura 3 - Fluxograma de polpa de morangos para formulação de néctar misto de frutas e hortaliças.

3.3.1.2 - Processamento dos néctares mistos de frutas e hortaliças

Em todos os processamentos, formulou-se um néctar misto de frutas e hortaliças composto pelos sucos e polpa congelados, utilizando a formulação melhor avaliada sensorialmente composta por duas hortaliças e duas frutas na proporção de 2:2:2:1 que são beterraba, cenoura, morango e carambola, respectivamente.

No primeiro processamento, a polpa de morangos sofreu pouca trituração e não passou por peneira, com a intenção de fazer um néctar misto com pedaços de frutas e sementes.

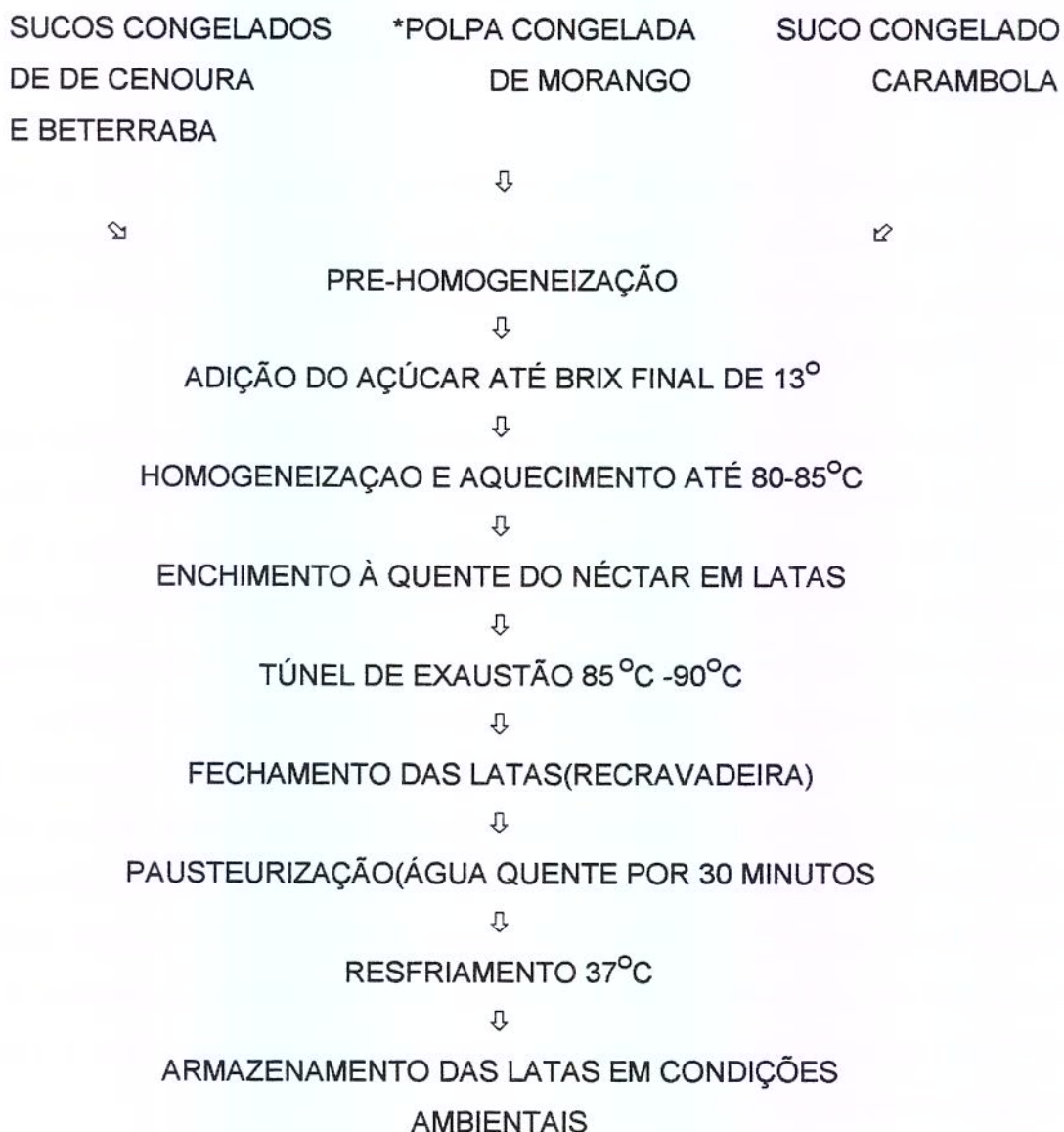
No primeiro processamento, os sucos das hortaliças tinham 2 meses de congelamento e a polpa e suco das frutas 5 meses ao processamento. Os sucos e polpa foram descongelados e homogeneizados em tacho até completa dissolução. O brix e pH da mistura foram medidos. A quantidade de açúcar foi calculada e adicionada para que a mistura final conferisse 13° brix. O néctar foi aquecido até 85-90°C e envasado a quente em latas de 395 ml que foram lavadas e esterilizadas em estufa de ventilação forçada a 110°C. As latas passaram por um túnel de exaustão, verificando e tendo o cuidado que a temperatura final do néctar no interior das latas nunca fosse menor que 85°C. As latas foram recravadas e colocadas em cestos que foram mergulhados em tanques com água fervente durante 30 minutos, após esse período os cestos foram mergulhados em tanques de água fria corrente. Após resfriamento e drenagem total da água as latas foram armazenadas em temperatura ambiente. Produziram-se 53 latas de 395 ml.

Ao final do estudo de vida de prateleira de seis meses do primeiro processamento processou-se novamente um néctar misto, onde os sucos das hortaliças tinham 10 meses de congelamento e a polpa e suco das frutas 1 ano de congelamento ao processamento. Fez-se um néctar com polpa de morango

integral com pedaços da fruta e uma segunda parte com polpa de morango triturada, homogeneizada e peneirada (com peneira de 0,5 mm de abertura), com a finalidade de uma avaliação sensorial e de preferência entre as duas amostras (néctar 2)

Produziu-se 8 latas de 395 ml, sendo 4 latas com polpa de morango integral em pedaços e 4 latas com polpa de morango homogeneizada e peneirada, todas após uma avaliação microbiológica de esterilidade comercial, foram utilizadas para análise sensorial.

Num terceiro processamento, os sucos de beterraba e cenoura tinham 8 meses de congelamento e o de carambola 10 meses. A polpa de morangos utilizada foi uma mistura de polpa de morangos frescos congelados a 8 meses com polpa de morangos congelados a 2 meses, esse processamento diferiu do primeiro em uma melhor mistura do néctar com prévia homogeneização e peneiragem (peneira com 0,5 mm de abertura) da polpa de morango. Dois conservadores, ácido ascórbico e EDTA (etilenodiamino tetracetato diácido dissódico-AXII) foram adicionados, individualmente, ao néctar, pouco antes do enchimento das latas, resultando em três tipos de amostra: sem aditivos; com aditivo ácido ascórbico 0,03%; com aditivo EDTA 0,01%. Foram verificadas mudanças ou não através de avaliações microbiológicas, sensoriais e físico-químicas, considerando três meses de vida de prateleira para o néctar 3. Produziram-se 12 latas de 600 ml.



*No néctar 3 a polpa de morango era homogeneizada e peneirada

Figura 4 - Fluxograma do processamento de néctar misto de frutas e hortaliças a partir da união dos sucos de beterraba, cenoura, carambola e polpa de morango na proporção 2:2:1:2.

3.3.2- METODOLOGIA ANALÍTICA

Amostragem

Para estudo de vida de prateleira de 6 meses do néctar 1 a produção foi separada em 7 lotes isto é inicial (tempo 0 mês) , 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º mês de vida de prateleira. De cada lote foram separadas três a quatro latas para análise sensorial e três a quatro latas para análises microbiológicas, físicas e físico-químicas.

Para estudo de uma avaliação sensorial de preferência entre amostras de néctar misto (néctar 2), toda produção das 4 latas de néctar misto com pedaços de morangos e 4 latas com polpa de morangos homogeneizada e peneirada, após uma avaliação microbiológica de esterilidade comercial, foram utilizadas.

Para o estudo de vida de prateleira de 3 meses do néctar 3, a produção foi separada em 4 lotes, isto é inicial logo após processamento (tempo 0), 1º, 2º, e 3º mês de vida de prateleira, sendo cada lote com 2 latas separadas para avaliações sensoriais e microbiológicas feitas mês a mês, e 1 a 2 latas separadas para as análises físicas e químicas que foram realizadas todas no lote inicial e final (3º mês) e algumas análises nos lotes intermediários.

3.3.2.1-Determinações físicas e químicas

a) Determinação do pH

Foram feitas leituras diretas em pHmetro modelo Micronal B374, das matérias primas ao processamento dos néctares mistos e mês a mês nos néctares mistos de frutas e hortaliças durante a vida de prateleira.

b) Determinação do °brix

Foram feitas leituras diretas em refratômetro Carl Zeiss, modelo 32-G110d (Jena), das matérias primas ao processamento dos néctares mistos de frutas e hortaliças e mês a mês nos néctares durante a vida de prateleira.

c) Ratio(relação °brix./acidez)

Segundo REED(1986), onde fez-se uma razão °brix./acidez, dos néctares mistos 1 e 3.

d) Determinação da acidez

Segundo método oficial nº 22.058 (AOAC,1984). Para os sucos beterraba e cenoura a acidez foi calculada em porcentagem de ácido acético, devido a acidificação sofrida no branqueamento. Para o suco de carambola a acidez foi calculada em porcentagem de ácido oxálico e para polpa de morangos a porcentagem calculada em ácido cítrico. A acidez do néctar misto foi calculada

em porcentagem de ácido cítrico, seguindo as proporções de cada constituinte, sendo este o ácido predominante. A acidez dos néctares misto foi determinada mês a mês durante a vida de prateleira dos mesmos.

e) Teor de polpa

Segundo REED, J.B. at alli 1986, o teor de polpa foi determinado nas matérias primas ao processamento dos néctares mistos de frutas e hortaliças, e no néctar misto do primeiro processamento mês a mês durante 6 meses de vida de prateleira. No néctar misto de frutas e hortaliças do terceiro processamento o teor de polpa foi determinado no início e fim de três meses da vida de prateleira

Foram enchidos tubos graduados com fundo cônico de 50 ml da centrífuga com amostra e colocados na centrífuga com a escala virada em direção a rotação, isto irá colocar a escala no centro da inclinação se o nível da polpa não estiver nivelado. Foi feito um balanceamento exato dos tubos antes de centrifugar e foi deixada a tampa da centrífuga fechada durante a operação. A velocidade foi ajustada adequadamente em rpm conforme o diâmetro do rotor da centrífuga (ANEXO I) e deixar centrifugando por dez minutos depois de haver atingido a velocidade

Após a centrifugação a superfície da polpa deverá estar desigual. Tome a leitura do ponto mais baixo e do mais alto e tire a média das duas leituras para obter a quantidade de polpa em suspensão em cada tubo. Multiplique a leitura por dois e terá a porcentagem de polpa em suspensão em cada amostra. O diâmetro da centrífuga usada no laboratório foi de $12^{1/2}$ polegadas e rpm aproximado de 1438, correspondente a 400 g (força gravitacional).

f) Determinação da cor

Para néctar 1, as amostras foram lidas no colorímetro Minolta CR 300 com adaptador de leitura para amostras líquidas nas condições da luz do dia (iluminante C) 2° de ângulo do observador, porta de 1 polegada, sistema de leitura Cielab, conferindo os padrões de calibração

n°22033064 C/2° Y 94,2 x 0,3134 y 0,3207

Para as amostras do néctar 3, e os sucos e polpa constituinte do mesmo, foram lidas no Spectrophotometer Colorquest Hunterlab II com reflectância especular incluída, usando iluminante C, 2° de ângulo do observador, sistema de leitura Cielab, conferindo padrões de calibração:

n° C6299 de março de 1996, D₆₅/10° .Branco x 7746 y 8208 z8838

n° C6299G de março de 1996 D₆₅/10° Cinza x 4771 y5083 z5494

e utilizando cubeta com caminho opticamente limpo de 10 mm.

g) Cinzas

Segundo Adolfo Lutz (1976), o teor de cinzas das matérias primas ao processamento dos néctares mistos de frutas e hortaliças, e no néctar misto do primeiro processamento mês a mês durante 6 meses de vida de prateleira. No néctar misto de frutas e hortaliças do terceiro processamento o teor de cinzas foi determinado no início e fim de três meses da vida de prateleira

h) Açúcares redutores e Açúcares redutores totais

Segundo Adolfo Lutz (1976), Os teores de açúcares redutores e açúcares redutores totais do néctar misto 1 foram determinados mês a mês durante 6 meses e no néctar 3 no início (tempo 0) e fim de três meses de vida de prateleira.

i) Determinação de Fibras Totais

Segundo método oficial n° 45.407 (AOAC 1995), foram determinadas antes do processamento dos néctares mistos 1 e 3 nos sucos e polpa de frutas e hortaliças que serviram como matéria prima. No néctar 1 as fibras totais foram determinadas no início (tempo 0), 1°, 2°, 4°, 6°, mês e no néctar 3 no início (tempo 0) e fim de 3 meses de vida de prateleira.

j) Determinação de fibras solúveis

Os resultados de fibras solúveis foram obtidos pela subtração das fibras insolúveis segundo método oficial n° 321.16 (AOAC 1995) das fibras totais anteriormente obtidas. Foram determinadas antes do processamento dos néctares misto 1 e 3 nos sucos e polpa de frutas e hortaliças que serviram como matéria prima. No néctar 1 as fibras solúveis foram determinadas no início(tempo 0), 1°, 2°, 4°, 6°, mês e no néctar 3 no início (tempo 0) e fim de 3 meses de vida de prateleira.

k) Sólidos totais

Segundo Adolf Lutz(1976), 10 ml do suco e polpa foram evaporados em banho maria e depois secos em estufa à vácuo até peso constante

(aproximadamente 8 horas). O teor de sólidos totais do néctar misto 1 foi determinado mês a mês durante 6 meses e no néctar 3 no início (tempo 0) e fim de três meses de vida de prateleira.

l) Densidade relativa a 20°C

Segundo método adotado pelo Ministério da Agricultura (1974), foram determinadas nos sucos e polpa de frutas e hortaliças que serviram como matéria prima para néctar misto de frutas e hortaliças do primeiro processamento (1). No néctar misto de frutas e hortaliças 1, foram determinados mês a mês durante 6 meses e no néctar misto de frutas e hortaliças 3 no início (tempo 0) e fim de três meses de vida de prateleira.

m) Determinação de proteínas

Segundo AOAC (1984), foram determinadas no néctar misto de frutas e hortaliças 1 mês a mês durante 6 meses e no néctar misto de frutas e hortaliças 3 no início (tempo 0) e fim de três meses de vida de prateleira.

n) Determinação de lipídios totais

Segundo BLIGH & DYER (1959), foram determinados no néctar misto de frutas e hortaliças 1 mês a mês durante 6 meses e no néctar misto de frutas e hortaliças 3 no início (tempo 0) e fim de três meses de vida de prateleira.

o) Determinação de pectina

Segundo BLUMENKRANTZ & ASBOE-HANSEN (1973), uma curva padrão de ácido galacturônico com concentrações de 5, 10, 15, 20, 25, 50, 100 µl/ml foi preparada. Foi feita uma diluição da amostra 1 µl/ml e determinada % de pectina antes do processamento dos néctares misto 1 e 3 nos sucos e polpa de frutas e hortaliças que serviram como matéria prima. No néctar misto de frutas e hortaliças 1 a porcentagem de pectina foi determinadas no início (tempo 0), 1°, 2°, 4°, 6°, mês e no néctar misto de frutas e hortaliças 3 no início (tempo 0) e fim de 3 meses de vida de prateleira.

p) Determinação de ácido ascórbico

O teor de ácido ascórbico foi determinado nas matérias primas ao processamento dos néctares mistos de frutas e hortaliças, no néctar misto de frutas e hortaliças 1 mês a mês durante 6 meses de vida de prateleira, e no néctar misto de frutas e hortaliças 3 no início e fim de 3 meses de vida de prateleira. Usou-se o método utilizando 2,6 diclorofenolindofenol segundo AOAC (1984) modificado por BENASSI (1990), onde substituí-se o solvente extrator ácido metafosfórico por ácido oxálico. Devido a pouca concentração de ácido ascórbico e pela cor dos sucos e polpa, tomou-se o seguinte procedimento:

Fez-se uma diluição das amostras 1:10 com ácido oxálico em balão volumétrico e deixou-se agitando ao abrigo da luz por 5 minutos. Tirou-se uma alíquota de 10 ml para titulação das amostras. Foi incluído 1ml da solução padrão de ácido ascórbico (30 mg em 100 ml de ácido oxálico), e 100ml de ácido oxálico, para melhor diluição da cor. O reagente titulante, ácido 2,6 dicloroindofenol, foi diluído 1:1 ou seja, a metade da concentração utilizada pelo método original.

Cálculo:

$$\frac{0,3 \times \text{volume (ml) DCFI corrigido gasto na titulação da amostra} \times 100}{\text{volume (ml) DCFI gasto na titulação de 1 ml do padrão}}$$

onde:

volume gasto corrigido na titulação da amostra = vol. gasto na titulação da amostra - vol. ml DCFI gasto na titulação do padrão

q) Determinação das antocianinas

Segundo FRANCIS (1976), as antocianinas foram determinadas em polpa de morangos constituinte do néctar misto de frutas e hortaliças 3 e no início (tempo 0) e fim de 3 meses de vida de prateleira. A extração das antocianinas foi feita com auxílio de uma solução de etanol e ácido clorídrico 1,5N (85:15). Uma alíquota de 50 ml da amostra foi misturada a 50 ml do reagente extrator em béquer protegido da luz, e deixado durante a noite sob refrigeração. Após o período de extração a mistura foi centrifugada e/ou filtrada em papel de filtro Whatman 1, e a amostra límpida foi lida num espectro de 510 à 550 nm.

Cálculos:

$$\text{Antocianinas totais (mg/100ml)} = \frac{\text{pico maior de absorção} \times 2 \times 100}{98,2}$$

r) Determinação das betaninas

Segundo TAKAHASHI(1987), as betaninas foram determinadas no suco de beterraba constituinte do néctar misto de frutas e hortaliças 3 e no início (tempo 0) e fim de 3 meses de vida de prateleira, utilizando como solvente extrator solução tampão-fosfato ácido cítrico (pH 5) e etanol 1:1. Em um béquer juntou-se 50 ml de amostra e 50 ml da solução extratora, e após mistura, centrifugar se for necessário, e ler o espectro. A solução tampão foi usada como branco. A intensidade da cor é calculada na absorção máxima, sendo que toda matéria corante é calculada como betanina com absorvidade específica $E_{1\text{ cm}}^{1\%} = 1.120$

Cálculos:

$$\% \text{ betainas} = \frac{A \times V}{1.120 \times m(g)}$$

onde:

A= absorbância máxima

V= volume em ml da solução

m(g)= peso da amostra em gramas

Preparo da solução tampão fosfato-ácido cítrico pH5

Preparar duas soluções A e B

Solução A: ácido cítrico 0,1M - dissolver 21,0g de ácido cítrico em água e diluir a 1000 ml

Solução B: Fosfato de sódio dibásico 0,2M - dissolver 35,6g de $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ em água e diluir a 1000 ml

Para obter tampão pH 5,0, misturar 48,5 ml da solução A e 51,1 ml da solução B

s) Determinação de beta caroteno, alfa caroteno, e valor de vitamina A

Segundo RODRIGUEZ-AMAYA et alli citado por GODOY 1993, os teores de beta, alfa-caroteno e valor de vitamina A foram determinados em sucos de cenouras utilizados como matérias primas na produção dos néctares mistos de frutas e hortaliças, no néctar misto antes do tratamento térmico do processamento 1 e mês a mês durante vida de prateleira dos néctares.

Fez-se uma extração dos pigmentos triturando 40 ml da amostra, com acetona resfriada e celite, e filtrados a vácuo em funil de buchner. A extração foi exaustiva e repetida até que o resíduo tornasse incolor (aproximadamente 600 ml de acetona). Esta operação foi feita em local escuro para evitar decomposição dos pigmentos pela luz. Os pigmentos contidos na acetona, foram transferidos pouco a pouco e devagar, para não formar emulsão, a 100 ml de éter de petróleo, em funil de separação tipo pêra de capacidade de 500 ml, e coberto com folha de papel alumínio. A cada transferência foi feita uma lavagem com uma grande quantidade de água e após a separação das fases, a fase inferior foi descartada. Foram feitas repetidas lavagens até eliminação total da acetona. O extrato contendo os pigmentos foi transferido para um erlenmayer e adicionado sulfato de sódio, para remoção de água residual. A solução de pigmentos foi concentrada até ± 5 ml em evaporador rotatório sob vácuo e temperatura inferior a 35 °C. A separação dos carotenóides foi feita em coluna aberta de vidro com 2 cm de diâmetro e 20 cm de comprimento com uma porção de lã na ponta. Foi empacotada com uma mistura de celite:MgO (1:1) até altura de 15 cm e colocada sob vácuo onde houve acomodação do sorvente até 12 cm e no topo da coluna foi adicionada uma camada de 2 cm de sulfato de sódio para reter a água que ainda pudesse estar presente na amostra. Foi adicionado éter de petróleo até umedecer toda coluna para verificar o empacotamento e em seguida colocada a amostra concentrada. A amostra foi eluída adicionando éter de petróleo até que separação bem definidas das bandas, segue a eluição com gradiente de

polaridade com 0, 4, 6, 8, e até 10% de éter etílico em éter de petróleo. As bandas foram coletadas individualmente em balão volumétrico e elevadas a volumes convenientes com éter de petróleo. Fez-se leitura do espectro, de cada banda em 350-550 nm. Na identificação dos carotenóides, vários parâmetros foram analisados em conjunto:

1) A ordem de eluição em gradiente de polaridade, das frações em coluna aberta que foram coletadas

2) Os espectros de absorção na região do visível, que possuem a característica de apresentarem 3 máximos de absorção, que são comparados com valores tabelados para os vários carotenóides (DAVIES, 1976)

3) Os valores de r_f na camada delgada de sílica gel, dos carotenóides isolados e concentrados aplicados em cromotoplas de sílica gel da marca MERCK e fase móvel 3% de metanol em benzeno.

4) Reações químicas específicas que servem para verificar a presença de epóxidos (expondo a cromatoplasca a vapores de HCl, e a metilação) para verificar a presença de hidroxilas alílicas em posição isolada ou conjugadas, que é feita com os pigmentos secos e redissolvidos em metanol (± 5 ml) e três gotas de HCl 2N, e deixados no escuro por 3 horas em temperatura ambiente. Os pigmentos metilados foram transferidos para éter de petróleo e recromatografados em camada delgada, usando fase móvel 3% etanol em benzeno. Essa placa também foi exposta a vapores de HCl. A quantificação dos carotenóides é feita a partir da absorbância máxima, aplicando se a lei de Beer. Valores das absortividades são obtidas pela tabela (DAVIES, 1976)

Cálculos:

$$\text{Carotenóides(ug/ml)} = \frac{\text{volume(ml) solução que contém carotenóides} \times \text{absorção} \times 10^4}{A_{100\%}^{1\text{cm}} \times \text{peso da amostra (g)}}$$

Onde o coeficiente de extinção molar em éter de petróleo para:

α caroteno = 2800

β caroteno = 2592

O cálculo do valor vitamínico foi feito a partir da atividade pró-vitamínica de cada carotenóide precursor. Os mais importantes precursores de vitamina A são alfa, beta, e gama carotenos e a criptoxantina que é um monoidroxi-beta caroteno (BAUERNFEIND, 1972). Sabe-se que para propósitos práticos, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) tem decidido que a melhor aproximação é considerar 33% de disponibilidade, sendo desta maneira, só 1/3 do caroteno precursor de vitamina A alimentar é absorvido e deste total, considerando a biopotência de cada isômero apenas a metade de β caroteno passa a ser retinol que aliás, teria 100%. Os carotenóides considerados precursores de vitamina A, devem apresentar na sua estrutura pelo menos 11 carbonos, o β caroteno possui em sua estrutura dois anéis de que β - ionona, uma a cada extremo da longa cadeia; por isto, é o carotenóide com maior atividade provitamínica (100%). Enquanto isso, o α caroteno com um anel de que β ionona não substituídos, tem 50 % de atividade.

Assim , 1 μ g de β caroteno e 1/12 μ g de α caroteno correspondem a 1/6 e 1/12 μ g de retinol ou 6 μ g de β caroteno e 12 μ g de α caroteno correspondem a 1 RE(equivalente retinol(NAS-NRC-1980), sendo que:

1 RE = μ g de all-trans-retinol
 = 6 μ g de all-trans-beta-caroteno
 = 12 μ g de outros carotenóides ativos
 = 3,33 UI de atividade vitamínica de retinol
 = 10 UI de atividade vitamínica A

t) Determinação de sais minerais

Foram determinados os sais minerais Na (sódio), K (potássio), Ca (cálcio) e Fe (ferro). As análises desses sais minerais foram feitas na matéria prima e nos néctares mistos para caracterização. As amostras sofreram digestão nítrico-perclórica e as determinações de Na e K foram feitas por fotometria de chama em fotômetro de chama Micronal mod. B262 e as determinações de Ca e Fe por espectrometria de absorção atômica em espectro de absorção atômica Perkin-Elmer mod. 3110 segundo SARRUGE J. R & HAAG H.P. (1974).

u) Valores calóricos

Segundo United States Department of Agriculture, Composition of foods (1963), onde os valores de proteínas, lipídios e carboidratos são multiplicados pelos fatores 4, 9, 4 respectivamente.

v) Análise estatística

Os resultados foram analisados estatisticamente, com diferença mínima significativa a nível de 5 % ($p \leq 0,05\%$), aplicando teste de Tukey, utilizando o programa estatístico SAS.

3.3.2.2. Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas na matéria prima, sucos de beterraba, cenoura, carambola e polpa de morangos congelados, foram

coliformes totais, coliformes fecais e contagem de bolores e leveduras, e nos néctares mistos, esterilidade comercial mês a mês durante a vida de prateleira dos mesmos antes das análises sensoriais, segundo VANDERZANT & SPLITTSTOESSER (1992).

3.3.2.3 - Análise sensorial

Néctares de frutas e hortaliças foram formulados interligando frutas e hortaliças, sem e com sacarose até brix final 12, 13, 14.

Testes sensoriais preliminares realizados entre especialistas da área de tecnologia de frutas e hortaliças indicaram a seguinte formulação como mais apropriada: 28,6% de suco de beterraba, 28,6% de suco de cenoura, 14,3% de suco de carambola, 28,6% de polpa de morangos integral em pedaços e brix final 13, sendo assim um néctar contendo 42,9% de frutas e 57,2% de hortaliças. Este néctar misto de frutas e hortaliças foi avaliado sensorialmente durante 6 meses de vida de prateleira, quanto à aparência e aceitação global (néctar 1), como também a melhor forma da participação da polpa de morangos, isto é polpa de morangos integral em pedaços, ou polpa de morangos homogeneizada e peneirada (néctar 2). Uma terceira avaliação sensorial foi feita com o néctar, sem e com aditivos (ácido ascórbico 0,03% e etilenodiamino tetracetato diácido e dissódico EDTA 0,01% (néctar 3)

Trinta a cinquenta provadores foram recrutados entre os alunos de graduação, pós graduação e funcionários da Faculdade de Engenharia de Alimentos-UNICAMP, os quais não deveriam possuir aversão por estas frutas e hortaliças.

As amostras foram resfriadas e servidas em copinhos brancos descartáveis de 50 ml, codificados com números de três dígitos acompanhados com água para enxágüe bucal. As amostras foram entregues com uma ficha de identificação e avaliação da aceitação global quanto aparência e sabor da amostras que inclui uma escala hedônica de 9 pontos, na qual 1 corresponde a “desgostei muitíssimo”, 5 “nem gostei nem desgostei”, e 9 “gostei muitíssimo” (MORAES, 1988). As fichas sensoriais apresentadas para os néctares mistos de frutas e hortaliças 1, 2 e 3 estão em (ANEXO II). As amostras foram avaliadas sob luz branca e individualmente, na forma monádica para néctar misto 1, e aleatória para os néctares mistos 2 e 3, onde todos os provadores avaliaram todas as amostras.

4 - RESULTADOS

4.1-CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS SUCOS DE BETERRABA, CENOURA, CARAMBOLA E POLPA DE MORANGO, UTILIZADOS COMO MATÉRIAS-PRIMAS NO PRIMEIRO E TERCEIRO PROCESSAMENTO DOS NÉCTARES MISTOS DE FRUTAS E HORTALIÇAS

4.1.1- Caracterização física e química

Os resultados das avaliações quanto as características físicas e químicas; pH, brix, acidez, sólidos totais, teor de polpa, densidade, cinzas, sementes e rendimento dos sucos de beterraba, carambola, cenoura e polpa de morangos, utilizados como matéria prima na produção do néctar misto de frutas e hortaliças do primeiro processamento(1) e terceiro processamento (3) estão demonstrados nas **Tabelas 5 e 6** respectivamente.

Para suco de beterraba os resultados de pH estão semelhantes aos achados nas amostras de sucos de beterrabas comerciais estudados por BLENK, 1974, (pH 4,5-4,7), como os resultados de sólidos totais e cinzas por ADAMS et alli, 1976 (7,9 e 0,6%)

Para suco de cenouras os valores de pH dos sucos utilizados nos processamentos do néctar misto de frutas e hortaliças foram semelhantes ao encontrado por FREITAS, 1999 (pH= 4,67), porém o brix obtido (5,2 e 6,0) foi inferior ao encontrado pelo mesmo autor (8,7) e por QUINTEIROS, 1995 (8,6). A acidez encontrada nos sucos de cenouras foi semelhante a encontrada por SALDANA et alli, 1976 (0,15%) que usou o mesmo método de extração. A porcentagem de polpa em suspensão dos sucos de cenouras estão variando entre 0,8 e 2,7%, faixa que inclui o resultado encontrados por STEPHENS et alli, 1971

(0,9%). Os rendimentos na produção de sucos de cenouras foi semelhante ao encontrado por BAO e CHANG, 1994 ($51,7 \pm 3,8\%$). A porcentagem de sólidos totais dos sucos de cenouras foi inferior a encontrado por LOMBRAÑA et alii (8,5%) citado por QUINTEROS, 1995.

Tabela 5 - Caracterizações físicas e químicas, rendimento e sementes dos sucos e polpa constituintes do néctar misto de frutas e hortaliças (1).

Análise	Suco de beterraba	Suco de cenoura	Suco de carambola	Polpa de morango
pH	4,6 $\pm$ 0,0	4,7 $\pm$ 0,0	2,3 $\pm$ 0,0	3,1 $\pm$ 0,0
°brix	8,1 $\pm$ 0,1	6,0 $\pm$ 0,0	5,5 $\pm$ 0,0	6,6 $\pm$ 0,1
% acidez	(em ác. acético)		(em ác. oxálico)	(em ác. cítrico)
	0,1 $\pm$ 0,0	0,1 $\pm$ 0,1	0,9 $\pm$ 0,2	0,8 $\pm$ 0,2
% sólidos totais	7,4 $\pm$ 0,2	6,0 $\pm$ 0,2	4,9 $\pm$ 0,3	7,3 $\pm$ 0,1
% teor de polpa	1,2 $\pm$ 0,1	2,7 $\pm$ 0,2	21,7 $\pm$ 0,1	66,7 $\pm$ 0,3
densidade	1,035 $\pm$ 0,0	1,070 $\pm$ 0,0	1,142 $\pm$ 0,0	1,155 $\pm$ 0,0
% cinzas	0,6 $\pm$ 0,1	0,5 $\pm$ 0,1	0,3 $\pm$ 0,2	0,3 $\pm$ 0,2
% rendimento	55,2 $\pm$ 3,2	50 $\pm$ 4,0	63 $\pm$ 0,0	80 $\pm$ 3,0
% resíduo da peneiragem da polpa de morango	-	-	-	6,3 $\pm$ 0,7

Tabela 6 - Caracterizações físicas e químicas dos sucos e polpa constituintes do néctar misto de frutas e hortaliças (3).

Análise	Suco de beterraba	Suco de cenoura	Suco de carambola	Polpa de morango
pH	4,2 $\pm$ 0,0	5,2 $\pm$ 0,0	2,7 $\pm$ 0,0	3,2 $\pm$ 0,0
°brix	5,7 $\pm$ 0,0	5,2 $\pm$ 0,0	5,5 $\pm$ 0,0	7,5 $\pm$ 0,1
% acidez	(em ácido acético)		(em ác. oxálico)	(em ác. cítrico)
	0,1 $\pm$ 0,0	0,2 $\pm$ 0,0	0,7 $\pm$ 0,2	0,9 $\pm$ 0,2
% sólidos totais	5,1 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,1	4,9 $\pm$ 0,2	6,2 $\pm$ 0,2
% teor de polpa	0,9 $\pm$ 0,1	0,8 $\pm$ 0,1	19,2 $\pm$ 0,2	93,0 $\pm$ 0,2
% cinzas	0,5 $\pm$ 0,0	0,3 $\pm$ 0,0	0,3 $\pm$ 0,0	0,6 $\pm$ 0,0

Para o suco de carambola os valores encontrados de pH, rendimento e °brix estão superiores aos encontrados por WANG In NAGY, 1993 (pH-1,5; 60% e 4,0 respectivamente), encontrados em suco fresco tradicional da variedade ácida, e menores para acidez e sólidos totais (acidez-1,35 e sólidos totais 10%). WU et alli in NAGY, 1993 comenta que para produção de suco de carambolas da variedade ácida para elaboração de néctar adoçado, as frutas são colhidas amarelas mas não completamente maduras. As frutas usadas para suco de carambolas, que serviram como matéria prima para o néctar misto neste trabalho, apesar de serem da mesma variedade, pelos dados, talvez estivessem num ponto de maturação mais avançado, sem contar as variações climáticas e regionais.

Para a polpa de morangos os resultados de, brix, pH, acidez estão semelhantes aos encontrados por BERBARI, 1992 em morangos inteiros e congelados (brix 6,6- 8,7, pH 3,36-3,71, acidez 0,73-1,00) respectivamente.

Os dados em geral da caracterização dos sucos e polpa estão semelhantes ao encontrados na literatura.

Os resultados das avaliações, realizadas em duplicatas, quanto as características físicas e químicas; pH, brix, ratio, acidez, teor de polpa, cinzas, sólidos totais, densidade, proteínas, lipídios do néctar 1 durante seis meses de vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 7**.

Os resultados das avaliações, realizadas em duplicatas quanto as características físicas e químicas; brix, pH ratio e acidez, do néctar do terceiro processamento (néctar 3), tomados mês a mês durante três meses de vida de prateleira, estão demonstrados na **Tabela 8**.

Tabela 7 - Características físicas e químicas do néctar misto do primeiro processamento (1).

Análise	Tempo (meses)						
	0	1	2	3	4	5	6
pH	4,07 +0,00	4,11 +0,04	4,14 +0,05	4,10 +0,02	4,07 +0,02	4,09 +0,00	4,14 +0,05
°brix	13,0 +0,0	13,5 +0,2	12,5 +0,3	13,0 +0,0	13,0 +0,0	13,0 +0,0	12,8 +0,2
Ratio (°brix/acidez)	31,0 +0,7	32,0 +0,5	30,5 +0,7	30,6 +0,4	29,2 +1,2	29,0 +0,6	29,0 +0,8
acidez	0,42 +0,01	0,42 +0,00	0,41 +0,02	0,42 +0,00	0,44 +0,01	0,45 +0,01	0,44 +0,00
% ácido. cítrico	19,0 +0,0	17,7 +0,0	17,5 +0,2	18,0 +0,0	20,0 +0,0	17,7 +0,0	21,0 +1,2
% teor de polpa	0,62 +0,06	0,58 +0,02	0,66 +0,01	0,55 +0,03	0,61 +0,00	0,63 +0,01	0,61 +0,03
% sólidos totais	12,3 +0,0	12,8 +0,3	12,6 +0,5	12,8 +0,0	13,0 +0,1	12,6 +0,3	12,4 +0,8
densidade	1,054 +0,0	1,064 +0,0	1,062 +0,0	1,044 +0,0	1,060 +0,0	1,054 +0,0	1,048 +0,0
% proteínas	0,76 +0,00	0,76 +0,01	0,76 +0,00	0,75 0,00	0,75 +0,00	0,75 +0,00	0,75 +0,00
% lipídios	0,14 +0,00	0,14 +0,00	0,15 +0,01	0,18 +0,01	0,15 +0,01	0,19 +0,00	0,18 +0,01

Tabela 8 - Características físicas e químicas do néctar misto de frutas e hortaliças do terceiro processamento (3).

Análise	Amostra	Tempo (meses)			
		0	1	2	3
PH	A	3,84± 0,00	3,61± 0,02	3,85± 0,01	3,84± 0,00
	E	3,87± 0,00	3,60± 0,00	3,83± 0,01	3,87± 0,00
	N	3,86± 0,00	3,61± 0,00	3,84± 0,02	3,88± 0,0
°brix	A	12,4± 0,1	13,1± 0,3	12,4± 0,3	13,0± 0,0
	E	12,5± 0,2	13,7± 0,2	13,0± 0,0	13,6± 0,2
	N	12,6± 0,0	13,5± 0,0	13,0± 0,1	13,0± 0,0
Ratio (°brix/ acidez)	A	32,0±1,6	32,0±0,5	29,5±0,2	33,3±0,8
	E	31,0±0,6	32,0±0,5	31,1±1,4	31,4±1,2
	N	31,0±1,5	33,0±0,7	30,9±0,0	33,0±2,0
% acidez (em ác. cítrico)	A	0,39± 0,01	0,41± 0,00	0,42± 0,00	0,39± 0,01
	E	0,40± 0,01	0,41±0,01	0,41± 0,01	0,41± 0,01
	N	0,41± 0,02	0,40± 0,01	0,42± 0,00	0,41± 0,02

A - com adição de 0,03% de ácido ascórbico

E - com adição de 0,01% de EDTA

N - sem aditivos

Os resultados das avaliações realizadas em duplicatas, quanto as características físicas e químicas; teor de polpa, cinzas, sólidos totais, densidade, proteínas e lipídios do néctar misto 3, tomados no início e fim de três meses de vida de prateleira, estão demonstrados na **Tabela 9**.

Tabela 9- Características físicas e químicas do néctar misto do terceiro processamento (3), tomadas no início e fim de uma vida de prateleira de 3 meses.

Análise	Tempo (meses)					
	0			3		
	A	E	N	A	E	N
% teor de polpa	15,0± 0,0	14,5± 0,0	15,0± 0,0	16,0± 0,0	15,5± 0,0	16,0± 0,0
% cinzas	0,51± 0,00	0,49± 0,00	0,50± 0,02	0,50± 0,00	0,51± 0,00	0,51± 0,00
% sólidos totais	13,4± 0,0	13,7± 0,0	13,0± 0,0	13,0± 0,0	13,6± 0,0	13,7± 0,0
densidade	1,015± 0,0	1,039± 0,0	1,030± 0,0	1,029± 0,0	1,024± 0,0	1,029± 0,0
% proteínas	0,66± 0,00	0,63± 0,01	0,69± 0,00	0,66± 0,02	0,67± 0,00	0,69± 0,01
% Lipídios	0,15± 0,0	0,17± 0,00	0,17± 0,01	0,12± 0,01	0,13± 0,00	0,13± 0,00

A - com adição de 0,03% de ácido ascórbico

E - com adição de 0,01% de EDTA

N - sem aditivos

As **Figuras 5 e 6** mostram as variações nas porcentagens de açúcares totais e redutores do néctar misto de frutas e hortaliças 1 e 3, respectivamente, durante a vida-de-prateleira

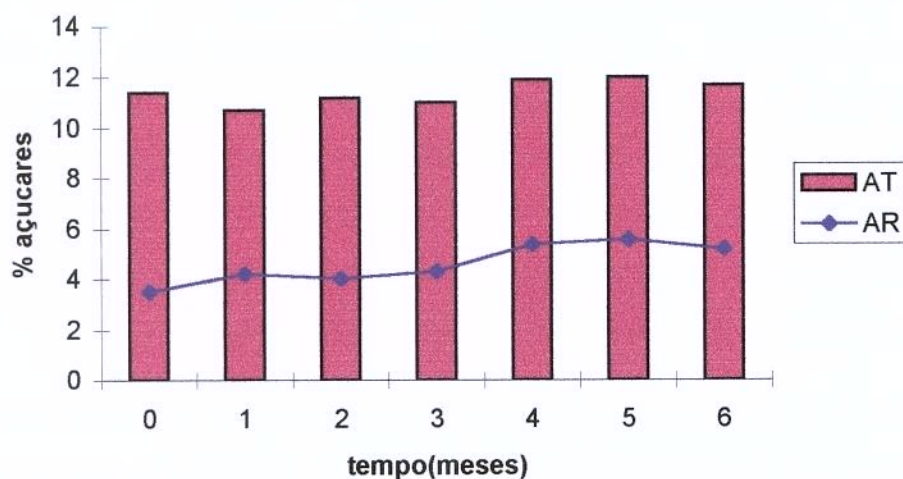


Figura 5 - Variação na porcentagem de açúcares totais e redutores do néctar misto 1 durante 6 meses de vida de prateleira. AT= açúcares totais; AR= açúcares redutores.

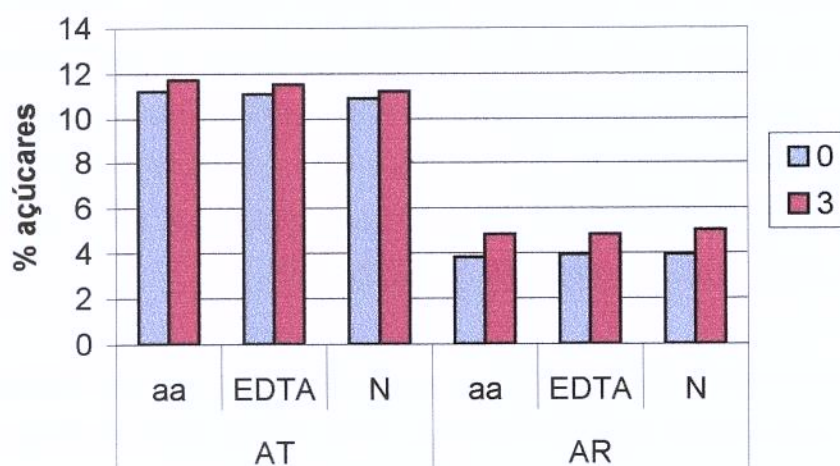


Figura 6 - Porcentagens de açúcares totais e redutores no início (0 mês) e fim (3 meses). aa = néctar misto com adição de 0,03% de ácido ascórbico; EDTA = néctar misto com adição de 0,01% de EDTA; N = néctar misto de frutas e hortaliças sem aditivos; AT = açúcares totais; AR = açúcares redutores; 0 = vida-de-prateleira de 0 mês; 3 = vida-de-prateleira de 3 meses

Como se observa nas **Figura 5 e 6** as porcentagens de açúcares totais dos néctares mistos de frutas e hortaliças permaneceram praticamente constantes, ou

seja, sem diferença significativa a nível de 5% entre as amostras, durante os meses de vida-de-prateleira, e com valores semelhantes para os dois processamentos (1 e 3), enquanto que a percentagem dos açúcares redutores foi aumentando com o tempo durante a vida-de-prateleira, devido a uma provável hidrólise dos açúcares não redutores. No néctar misto 1, houve diferença significativa a partir do 4 mês, e para o néctar misto 3, podemos dizer que entre o início e fim houve um aumento de açúcares redutores significativo.

Nas **Tabelas 7, 8, 9**, as características físicas e químicas do néctar misto de frutas e hortaliças 1 e 3 permaneceram estáveis, com exceção da densidade para néctar misto 1 e teor de polpa para ambos os néctares. Houve diferença significativa na % de cinzas nas amostras com aditivos, entre o início e fim da vida de prateleira do néctar misto 3. Os pedaços de fruta e os compostos insolúveis do morango poderiam ter contribuído para a instabilidade dos valores que variaram no néctar 1, e a formação de um precipitado em ambos néctares. Apesar de constituição diferente de néctar misto de frutas e hortaliças, os resultados foram semelhantes aos encontrados em néctar misto de dois e três componentes; por DEL ROSÁRIO, 1996 (0,3-0,5% acidez e 12-16°brix) e com dois componentes; por QUINTEROS, 1995 (0,2-0,3% de acidez e 12,2-14° brix; pH 3,8-4,0; cinzas 0,4%; sólidos totais 12,5-14,3)), e SALDANHA, 1979 (pH 4,03-4,10).

O valor calórico do néctar misto de frutas e hortaliças 1 foi de 49,8 Kcal por 100 ml ou 196,7 por embalagem (lata de 395 ml), e do néctar misto de frutas e hortaliças 3 considerando a média entre as amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos, foi igual a 48,6 Kcal ou 192,3 Kcal considerando a mesma embalagem. O valor calórico foi semelhante para os dois néctares (1 e 3), caracterizando os como uma bebida que, não tem um valor calórico muito alto.

No sistema Lab; L indica a luminosidade e a e b são as coordenadas de cromaticidade. A dimensão +a, -a vai de vermelho a verde respectivamente. A dimensão +b, -b vai de amarelo a azul respectivamente. A cor é determinada pela combinação das variações destas coordenadas, formando um sistema tridimensional.

A localização das cores dos sucos e polpa utilizados como matérias primas para o néctar misto 3, e das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com adição de 0,01% de EDTA e sem aditivos, no início e fim da vida de prateleira, estão demonstradas no sólido de cor das **Figuras 7, 8 e 9**.

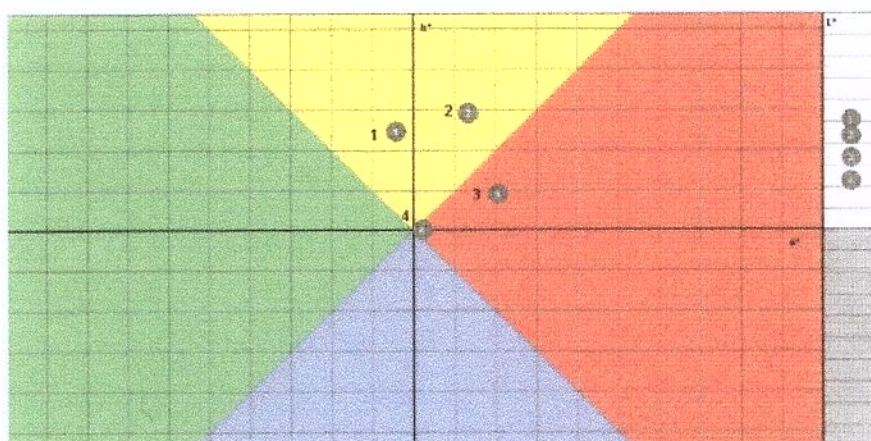


Figura 7 -.Sólido de cor do sistema Cielab das matérias primas utilizadas na produção de néctar misto de frutas e hortaliças.1 - suco de carambola; 2 - suco de cenoura; 3 - polpa de morango; 4 - suco de beterraba.

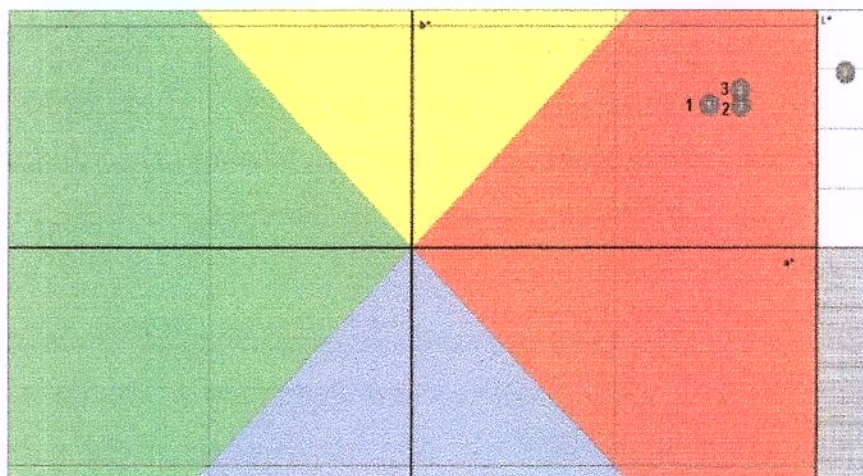


Figura 8 - Localização no sólido de cor do sistema Cielab das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico(1), com adição de 0,01% de EDTA(2) e sem aditivos(3), do néctar mistos de frutas e hortaliças 3, no início da vida de prateleira.

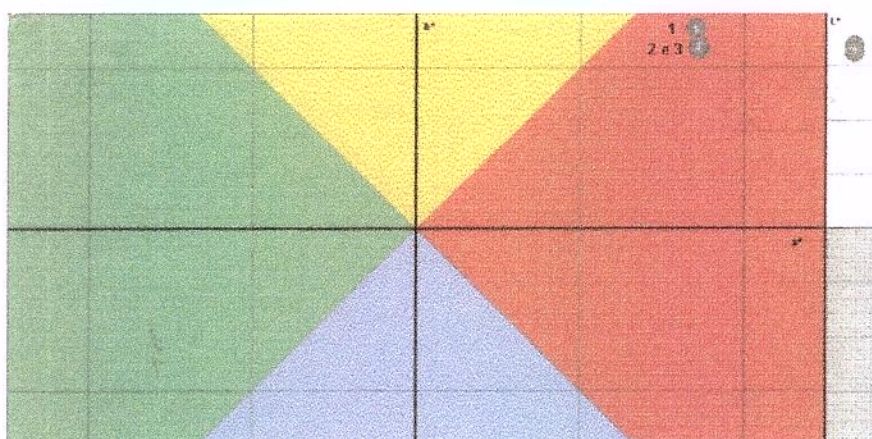


Figura 9 - Localização no sólido de cor do sistema Cielab das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico(1), com adição de 0,01% de EDTA(2) e sem aditivos(3), do néctar mistos de frutas e hortaliças 3, no fim da vida de prateleira

Resultados dos valores médios da análise de cor utilizando sistema Cielab do néctar misto 1, tomados mês a mês de vida-de-prateleira, estão demonstrados na **Tabela 10**

Tabela 10 - Medidas de cor do néctar misto de frutas e hortaliças do primeiro processamento utilizando sistema Cielab durante 6 meses de vida de prateleira

tempo(meses)	Sistema		
	L	a	b
0	20,65 ^b	+5,92 ^a	+2,73 ^a
1	19,39 ^a	+6,14 ^b	+2,57 ^a
2	21,00 ^b ^c	+3,88 ^c	+4,37 ^b
3	21,47 ^{cd}	+2,80 ^{de}	+4,36 ^b
4	21,58 ^d	+2,93 ^d	+5,15 ^c
5	21,77 ^d	+2,84 ^d	+5,03 ^c
6	21,61 ^d	+2,61 ^e	+5,08 ^c

^{a,b} Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas, diferem significativamente entre si ($p \leq 0,05$)

Através da **Tabela 10**, podemos observar que houve com o tempo de vida prateleira, uma diminuição da cor vermelha e um aumento da luminosidade e cor amarela, essas mudanças correspondem principalmente a degradação da cor vermelha (betaninas e antocianinas), que estão presentes no néctar

Os resultados da análise de cor utilizando sistema Cielab, do néctar misto de frutas e hortaliças do terceiro processamento, para amostras com adição 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos, tomados mês a mês durante 3 meses de vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 11**

Tabela 11 - Medidas de cor do néctar misto de frutas e hortaliças do terceiro processamento utilizando sistema Cielab, para amostras com adição 0,03% de ácido ascórbico (A), com 0,01% de EDTA (E) e sem aditivos (N), durante 3 meses de vida de prateleira

amostra	tempo(meses)	Sistema		
		L	a	b
A	0	29,35 ^a	+16,25 ^a	+6,41 ^a
E		29,57 ^a	+16,22 ^a	+7,15 ^a
N		29,51 ^a	+14,71 ^a	+6,47 ^a
A	1	31,40 ^b	+16,16 ^b	+9,48 ^b
E		32,27 ^b	+12,87 ^b	+10,50 ^b
N		31,57 ^b ^c	+16,71 ^b	+10,10 ^b
A	2	32,10 ^c	+16,21 ^c	+10,56 ^c
E		33,44 ^c	+16,42 ^c	+12,32 ^c
N		32,10 ^d	+15,46 ^c	+10,76 ^c
A	3	32,99 ^d	+17,03 ^d	+12,18 ^d
E		34,37 ^d	+16,49 ^d	+13,59 ^d
N		33,99 ^d	+17,92 ^d	+12,40 ^d

^{a,b} Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas, diferem significativamente entre si ($p \leq 0,05$)

Quanto a características de cor do néctar misto 1, a luminosidade (L) do sistema Lab houve diferença significativa para menos luminosidade, entre o início e o primeiro mês, que por sua vez diferenciaram em menor luminosidade das amostras de 2º mês e 3º mês. A partir do 3º mês, não houve mais diferença significativa entre as amostras. Na característica de cor quanto ao eixo (+a, -a) do sistema Lab, houve diferença significativa entre o início, 1º mês, 2º mês e 3º mês, com a diminuição da cor vermelha. Entre o 3º e 6º mês, as amostras não diferenciaram entre si. Na característica da cor quanto ao eixo (+b, -b) do sistema Lab, não houve diferença significativa entre o início e o 1º mês, que diferenciaram do 2º e 3º mês e esses dos 4º, 5º, 6º meses. Houve mudança significativa entre os meses de 2 em 2 meses.

No néctar misto 3, a homogeneização e a peneiragem da polpa do morango, melhoraram também a homogeneização do néctar, que não houve diferença entre as amostras no mesmo mês, e haver diferença significativa na característica de cor para todas as amostras entre os meses de vida de prateleira, manteve os parâmetros de intensidade de cor homogêneos e superiores aos encontrados no néctar misto 1.

Os resultados dos valores médios das quantidades de fibras totais e solúveis dos sucos de beterraba, carambola, cenoura e polpa de morango, utilizados como matérias primas na produção dos néctares mistos 1 e 3 estão demonstrados na **Tabela 12**.

Tabela 12 - Porcentagens de fibras totais, solúveis nos sucos e polpa constituintes dos néctares mistos de frutas e hortaliças 1 e 3.

Matéria prima	% Fibras	
	Solúveis	Totais
suco de beterraba 1	0,210	0,230
suco de beterraba 3	0,180	0,250
suco de cenoura 1	0,350	0,350
suco de cenoura 3	0,190	0,200
suco de carambola 1	0,640	0,840
suco de carambola 3	0,080	0,130
polpa de morangos 1	2,470	2,870
polpa de morangos 3	1,410	1,640

A polpa de morango foi a matéria prima com maior quantidade de fibras totais e solúveis nos dois processamentos de néctares mistos, seguida em ordem decrescente de quantidade de fibras totais, dos sucos de carambola, cenoura e beterraba para primeiro processamento, e dos sucos de beterraba, cenoura e carambola para o terceiro processamento. Houve uma diferença nas quantidades de fibras entre os processamentos 1 e 3. No primeiro processamento do néctar misto, a polpa de morango e suco de carambola, apresentaram 86%, 76% de fibras solúveis respectivamente, e os sucos de beterraba e cenoura mais de 90%, já no terceiro processamento as porcentagens foram alteradas para os sucos de beterraba (72%) e carambola com 61%. A quantidade inicial de fibras totais do néctar misto 3, dos sucos de carambola, cenoura e polpa de morango foi bem menor, em relação ao néctar misto 1, onde os fatores da época da colheita, maturação e o tempo de armazenamento dos sucos e polpa podem ter contribuído para essas variações de fibras totais e solúveis. Os resultados dos valores médios das porcentagens de fibras totais e solúveis do néctar misto 1, tomadas logo após

processamento 0 mês, 1^o mês, 2^o mês, 4^o mês e 6^o mês de vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 13**

Tabela 13 - Porcentagem de fibras totais e solúveis do néctar misto 1 durante 6 meses de vida de prateleira

Tempo (meses)	% Fibras	
	solúveis	totais
0	0,54	1,10
1	0,57	0,98
2	0,53	1,09
4	0,42	1,12
6	0,37	0,63

Os valores de fibras solúveis do néctar misto 1 diminuem a partir do 4^o mês e há perda de 31,5% em seis meses de vida de prateleira, e o teor de fibras totais permanece constante pelo menos até o 4^o mês, havendo perda no sexto mês de 42,7%. Uma possível hidrólise ácida pode ter ocorrido seguida de precipitação favorecida principalmente de compostos insolúveis (como frutos contendo sementes da polpa do morango e fibras insolúveis). Os resultados das porcentagens de fibras totais e solúveis do néctar misto 3, tomadas no início e fim da vida-de-prateleira de 3^o mês, estão demonstrados na **Tabela 14**

Tabela 14 - Porcentagens de fibras totais e solúveis do néctar misto 3, tomadas no início e fim 3 meses de vida-de-prateleira

% fibras	A		E		N	
	Tempo (meses)					
	0	3	0	3	0	3
solúveis	0,28	0,32	0,38	0,35	0,33	0,52
totais	0,56	0,53	0,55	0,57	0,60	0,60

A com adição de 0,03% ác. Ascórbico E com adição de 0,01% EDTA N sem aditivos

Para o néctar misto 3 a quantidade de fibras totais permanece constante durante os três meses de vida de prateleira, enquanto as fibras solúveis, somente no terceiro mês da amostra sem aditivos é que acontece um aumento de 31,6%, podendo ter ocorrido assim uma hidrólise.

Os resultados de ácido ascórbico nos sucos e polpa utilizados como matéria prima na produção de néctar misto 1 e 3 estão demonstrados na **Tabela 15**

Tabela 15 - Quantidade de ácido ascórbico nos sucos e polpa utilizados como matéria prima na produção do néctar misto de frutas e hortaliças 1 e 3

Matéria-prima	Ácido ascórbico(mg/100 ml)
suco de beterraba 1	6,6 $\pm$ 0,3
suco de beterraba 3	12,0 $\pm$ 0,6
suco de cenoura 1	3,5 $\pm$ 1,5
suco de cenoura 3	5,4 $\pm$ 0,3
suco de carambola 1	18,1 $\pm$ 0,1
suco de carambola 3	21,7 $\pm$ 1,2
polpa de morangos 1	5,6 $\pm$ 0,8
polpa de morangos 3	8,6 $\pm$ 0,6

As perdas de ácido ascórbico durante vida de prateleira dos néctares mistos 1 e 3 enlatados e conservados em temperatura ambiente estão ilustradas nas **Figuras 10 e 11**

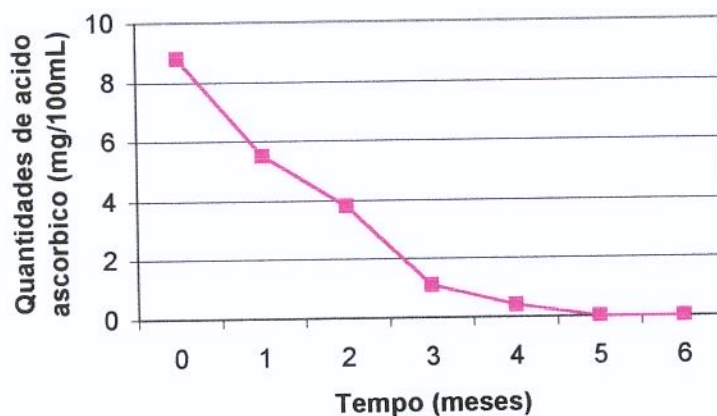


Figura 10 - Perdas de ácido ascórbico durante vida de prateleira do néctar misto 1 enlatado e conservado em temperatura ambiente

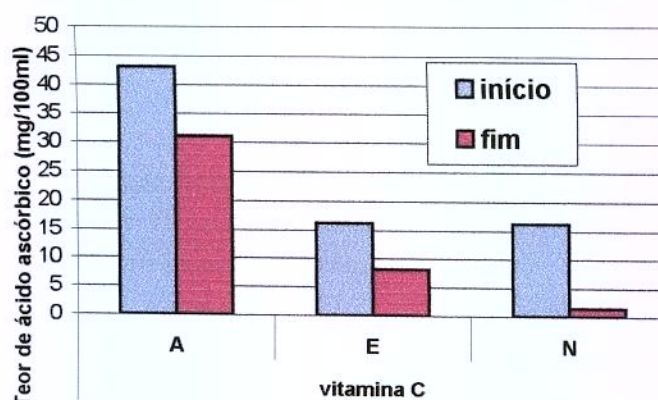


Figura 11 –Teor ácido ascórbico das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico (A), com adição de 0,01% de EDTA (E) e sem aditivos (N) do néctar misto 3, enlatado e conservado em temperatura ambiente no início(0 mês) e fim(3 meses) da vida de prateleira.

No primeiro processamento a quantidade de vitamina C inicial foi bem menor do que o néctar misto (3), devido as matérias prima possuírem menor quantidade, e tomando os valores médios de ácido ascórbico para os cálculos, houve perda de 100% da quantidade de vitamina na vida de prateleira de seis meses e 87,5% na meia vida de prateleira.

No néctar misto 3 a adição de 0,03% de ácido ascórbico no néctar misto de frutas e hortaliças aumentou em 165,4% a quantidade inicial de vitamina C no néctar. Houve perda de quantidade de ácido ascórbico de 27,7%, 50%, e 90,7% para as amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com adição de 0,01% de EDTA e sem aditivos respectivamente durante a vida de prateleira de três meses. Considerando a necessidade diária de 60 mg ácido ascórbico (vitamina C) de um homem adulto (IDR, 1989, citado por FRANCO, 1996), e os valores médios de vitamina obtidos, o néctar misto de frutas e hortaliças do primeiro processamento por embalagem (lata de 395 ml) pode contribuir de 58% a 7% das necessidades diárias nos três primeiros meses de vida de prateleira. No terceiro processamento, considerando o uso da mesma embalagem, os néctares mistos com adição de 0,03% de ácido ascórbico, 0,01% de EDTA e sem aditivos, contribuirão, respectivamente, com 283 – 205%; 107 a 53% e 107 a 9,9% da necessidade diária de ácido ascórbico.

Os resultados dos valores médios das quantidades de sais minerais; sódio, potássio, cálcio e ferro, dos sucos de beterraba, cenoura, carambola, e polpa de morango, utilizados como matéria-prima na produção do néctar misto de frutas e hortaliças estão demonstrados na **Tabela 16**.

Tabela 16 - Quantidades de sais minerais dos sucos e polpa constituintes do néctar misto de frutas e hortaliças.

Matéria prima	Sais minerais (mg/l)			
	Sódio	Potássio	Cálcio	Ferro
Suco de beterraba(1)	147,0	3136,5	37,0	3,68
Suco de cenoura	72,0	2371,5	139,0	2,96
Suco de carambola	21,0	918,0	18,5	4,94
Polpa de morango(1)	18,0	1300,5	108,0	3,78
Polpa de morango(3)	39,0	1836,0	124,5	3,74

Os resultados dos valores médios das quantidades de sais minerais; Sódio, Potássio, Cálcio e Ferro dos néctar misto 1, tomadas logo após processamento, 0 mês, 1º mês, 2º mês, 4º mês e 6º mês da vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 17**.

Tabela 17 - Teor médio de sais minerais; sódio, potássio, cálcio, e ferro dos néctares mistos de frutas e hortaliças 1 e 3 logo após o processamento.

Sais minerais (mg/l)	Néctar 1	Néctar 2		
		A	E	N
Sódio	96,0	72,0	66,0	57,0
Potássio	2983,5	2065,5	2218,5	1836,0
Cálcio	132,5	64,0	94,0	80,0
Ferro	5,8	14,3	7,9	11,3

A néctar misto de frutas e hortaliças com adição de 0,03% de ácido ascórbico; E com adição de 0,01% de EDTA N sem aditivos

O teor médio de sais minerais nos néctares mistos 1 e 3 por embalagens estão demonstrados na **Tabela 18**.

Tabela 18 – Teor médio de sais minerais dos néctares mistos 1 e 3 por embalagem.

Sais minerais	Quantidade (mg/embalagem de 395 ml)			
	Néctar 1	Néctar 3		
		A	E	N
Sódio	37,9	28,4	26,1	22,5
Potássio	1178,5	815,9	876,3	725,2
Cálcio	52,3	25,3	37,1	31,6
Ferro	2,3	5,7	3,1	4,5

A com adição de 0,03% de ácido ascórbico, E com adição de 0,01% de EDTA; N e sem aditivos

As recomendações estabelecidas pelo NRC tem servido como modelo a muitos outros países, inclusive ao Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1978), apesar da legislação brasileira não especificar, claramente, a ingestão recomendada para certos minerais podemos observar os seguintes valores na **Tabela 19**.

Tabela 19- Necessidades diárias de sais minerais para homens adultos (25-50 anos).

Mineral (mg)	Estados Unidos (NRC, 1989)	Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE)
Sódio	500 ^b	-
Potássio	2000 ^b	-
Cálcio	800 ^a	800
Ferro	10 ^a	1000 -1500

Fonte KAWASHIMA, 1996

a - RDA (Recommended Dietary Allowance) ou Ingestão Diária Recomendada-IDR

b - necessidade mínima estimada

A **Tabela 20** mostra as porcentagens das necessidades diárias que representam as quantidades verificadas de sódio (Na), potássio (K), cálcio (Ca) e ferro (Fé) em cada um dos néctares mistos 1 e 3, de acordo com os valores de IDR da **Tabela 19**.

Tabela 20 - Porcentagens das necessidades diárias que representam as quantidades verificadas de sódio (Na), potássio (K), cálcio (Ca) e ferro (Fe) em cada um dos néctares mistos 1 e 3, de acordo com os valores de IDR da tabela 19.

Sais minerais	Néctar 1 (% IDR/lata*)	Néctar 3 (% IDR/lata*)		
		A	E	N
Sódio	7,6	5,7	5,2	4,5
Potássio	58,9	40,8	43,8	36,3
Cálcio	6,5	3,2	4,6	3,9
Ferro	23,0	57,0	31,0	45,0

lata de 395 ml

A com adição de 0,03% de ácido ascórbico; E com adição de 0,01% de EDTA; N sem aditivos.

O néctar misto 1, conforme mostra a **Tabela 20** fornece maior % de IDR de Sódio, Potássio, Cálcio, se comparados ao néctar 3 que por sua vez para todas amostras sem e com diferentes aditivos fornece maior porcentagem de Ferro.

Segundo HAZELL et alii citado por KAWASHIMA, (1996) o ácido ascórbico pode aumentar a biodisponibilidade do Ferro, contrário do aditivo EDTA que diminui essa biodisponibilidade por ser um quelante, ou seja, possuir propriedade de formar complexos.

Os resultados das porcentagens de pectina nos sucos e polpa utilizados como matéria prima na produção de néctares mistos de frutas e hortaliças 1 e 3 estão demonstrados na **Tabela 21**

Tabela 21 - Porcentagens de pectina dos sucos e polpa utilizados como matéria- prima na produção de néctares mistos de frutas e hortaliças 1 e 3

Matéria prima	% Pectina	
	Primeiro processamento	Terceiro processamento
Suco de beterraba	0,21±0,0	0,23±0,0
Suco de cenoura	0,32±0,0	0,35±0,0
Suco de carambola	0,34±0,0	0,34±0,0
Polpa de morangos	1,79±0,0	0,87±0,0

Os resultados das porcentagens de pectina do néctar misto 1, tomadas logo após processamento 0 mês, 1^o mês, 2^o mês, 4^o mês e 6^o mês de vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 22**

Tabela 22- Porcentagens de pectina do néctar misto 1 durante os seis meses de vida de prateleira

Tempo(meses)	% Pectina
0	0,91±0,01 ^a
1	0,85±0,00 ^a
2	0,62±0,03 ^b
4	0,62±0,04 ^b
6	0,67±0,02 ^b

a,b Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas, diferem significativamente entre si ($p \leq 0,05$)

Os resultados das porcentagens de pectina do néctar misto de frutas e hortaliças do terceiro processamento, tomadas no início (0 mês) e fim (3^o mês) de vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 23**

Tabela 23 - Porcentagem de pectina do néctar misto 3 durante três meses da vida de prateleira

Tempo (meses)	% Pectina		
	A	E	N
0	0,66±0,01 ^a	0,68±0,03 ^a	0,69±0,02 ^a
3	0,63±0,00 ^a	0,64±0,01 ^a	0,63±0,01 ^a

a,b Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas, diferem significativamente entre si ($p \leq 0,05$)

A com adição de 0,03% ácido ascórbico ; E com adição de 0,01% de EDTA N sem aditivos

A matéria prima com maior porcentagem de pectina foi a polpa de morangos, seguida em ordem decrescente, dos sucos de carambola, cenoura com a mesma quantidade e suco de beterraba. A porcentagem de pectina do suco de cenouras obtida foi superior a encontrada por BAO e CHANG, 1994, para suco de cenoura enlatado obtido de cenouras branqueadas com ácido acético (0,25%)

Houve perda significativa na porcentagem de pectina do néctar misto 1, a partir do 2º mês, e no néctar 3 não diferenciou significativamente entre os meses das diferentes amostras durante os meses de vida de prateleira. Uma hipótese da perda de pectina seria que os pedaços e os componentes insolúveis do morango causariam instabilidade na estrutura coloidal da pectina.

As **Figuras 12 e 13** mostram as fases de identificação dos carotenóides obtidos pela metodologia desenvolvida por RODRIGUEZ et alii e descrita por GODOY, 1993, dos néctares mistos de frutas e hortaliças.

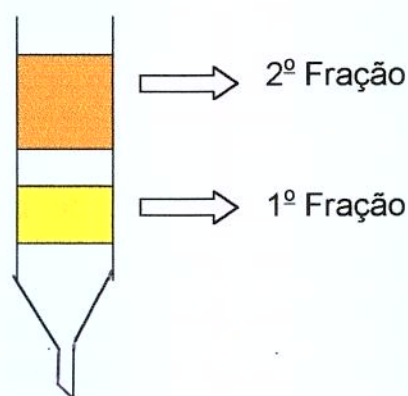


Figura 12 - Ordem de eluição dos carotenóides obtidos dos néctares mistos de frutas e hortaliças por cromatografia de coluna aberta.

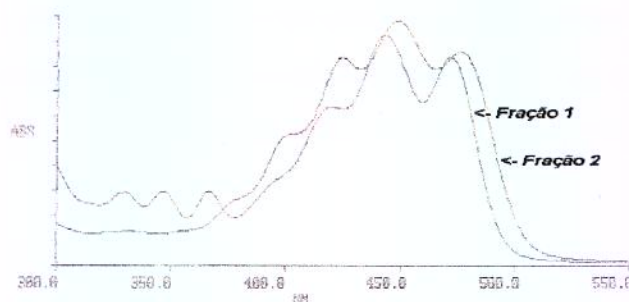


Figura 13 - Espectros de absorção das frações 1 e 2 obtidas em cromatografia de coluna aberta com fase móvel de éter etílico/ éter de petróleo e com gradiente de polaridade em amostra de néctares mistos de frutas e hortaliças.

Os máximos de absorção das frações 1 e 2 de carotenos, obtidos dos néctares mistos de frutas e hortaliças em coluna aberta, estão demonstrados na **Tabela 24**.

Tabela 24 - Máximos de absorvância das frações 1 e 2 de carotenos, dos néctares mistos.

Ordem de eluição	Absorção em éter de petróleo (nm)
fração 1	421 - 443 - 473
fração 2	425 - 448 - 475

Os espectros das frações 1 e 2 foram comparados com os valores de absorvância citados por DAVIES, 1976, que identifica λ s: 422 - 444 - 473 como α caroteno e 425 - 448 - 475 como β caroteno, que correspondem a fração 1 e 2 respectivamente.

Os resultados obtidos na cromatografia em camada delgada das frações 1 e 2 utilizando fase móvel 3% de metanol em benzeno, estão demonstrados na figura 17. Após a corrida a visualização das frações foi feita por exposição a vapores de HCl.

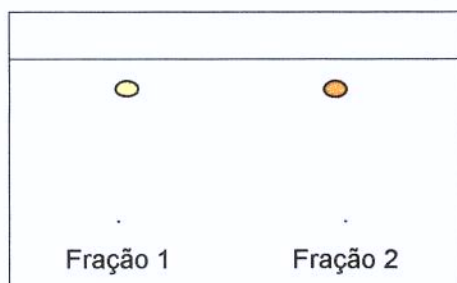


Figura 14 - Placa de sílica Gel após eluição dos carotenos das 1ª e 2ª frações obtidas em coluna aberta de néctar misto de frutas e hortaliças, e visualização por exposição a vapores de HCl.

Na **Figura 14** as manchas acompanharam a linha do solvente com Rf 0,98 para fração 1 e Rf 0,99 para fração 2.

O resultado da exposição da placa de sílica Gel em vapores de HCl foi a não presença de grupos epóxidos (não houve mudança da cor amarelo e/ou laranja para azul ou verde).

Os resultados de α e β -carotenos e valor de vitamina A obtidos dos sucos de cenouras, constituintes dos néctares mistos 1 e 3, estão demonstrados na **Tabela 25**.

Tabela 25 - Quantidades de α e β -carotenos e vitamina A nos sucos de cenouras constituintes dos néctares mistos de frutas e hortaliças 1 e 3.

suco de cenouras	α carotenos(ug/ml)	β arotenos(ug/ml)	Valor de vitamina A (RE/100ml)
1	11,8 $\pm$ 0,2	26,8 $\pm$ 1,3	543,5 $\pm$ 23,3
3	14,7 $\pm$ 0,4	20,7 $\pm$ 0,9	468,1 $\pm$ 12,16

1 Primeiro processamento

3 Terceiro processamento.

Os teores de α e β -carotenos e vitamina A nos sucos de cenouras utilizados para formulação dos néctares mistos, foram superiores aos encontrados por QUINTEROS, 1995 (α carotenos - 2,6 $\pm$ 1,5, β carotenos - 7,5 $\pm$ 0,9 e vitamina A - 147 $\pm$ 27 RE/100g).

Os valores de beta caroteno dos sucos de cenouras foram semelhantes ao encontrados por SIMS, 1993 (31,28 $\pm$ 4,41 μ g/g), porém os valores de α -carotenos obtidos foram superiores aos achados pelo mesmo autor (4,48 $\pm$ 0,48 μ g/g).

As quantidades de α e β carotenos e vitamina A em néctar misto de frutas e hortaliças antes e depois do processamento estão demonstrados na **Tabela 26**.

Tabela 26 - Valores de α e β -carotenos e vitamina A em néctar misto de frutas e hortaliças antes e depois do processamento.

Néctar	α caroteno(μ g/ml)	β carotenos (μ g/ml)	Valor de vit. A (RE/100ml)
A	5,07 $\pm$ 0,1	9,7 $\pm$ 0,2	204,8 $\pm$ 3,2
B	1,2 $\pm$ 0,1	2,4 $\pm$ 0,2	55,0 $\pm$ 1,7

A Antes do processamento B Após processamento

Considerando os valores médios da quantidade de α e β carotenos e vitamina A houve perda de 76,3, 75,4 e 73,1% respectivamente, após o processamento representando uma perda bem significativa.

Os resultados das quantidades de α e β -carotenos e vitamina A do néctar misto de frutas e hortaliças 1, tomadas mês a mês durante 6 meses de vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 27**.

Tabela 27 - Quantidades de α e β -carotenos e vitamina A do néctar 1, durante 6 meses de vida de prateleira.

Tempo(meses)	α carotenos μ g/ ml	β carotenos μ g/ ml	Valor de vit A RE/100 ml
0	1,2 $\pm$ 0,0 ^a	2,4 $\pm$ 0,2 ^a	55,0 $\pm$ 1,7 ^a
1	1,8 $\pm$ 0,1 ^a	1,6 $\pm$ 0,0 ^a	41,2 $\pm$ 0,4 ^a
2	1,2 $\pm$ 0,1 ^a	2,5 $\pm$ 0,1 ^a	51,7 $\pm$ 0,8 ^a
3	0,7 $\pm$ 0,0 ^a	2,6 $\pm$ 0,1 ^a	49,2 $\pm$ 1,6 ^a
4	1,0 $\pm$ 0,0 ^{ab}	1,5 $\pm$ 0,0 ^b	33,3 $\pm$ 0,0 ^b
5	0,8 $\pm$ 0,2 ^{ab}	1,3 $\pm$ 0,1 ^b	28,3 $\pm$ 0,0 ^b
6	0,6 $\pm$ 0,0 ^b	1,2 $\pm$ 0,0 ^b	25,1 $\pm$ 0,0 ^c

a, b Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas diferem entre si ($p \leq 0,05$).

Os resultados das quantidades de α e β -carotenos e vitamina A das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto 3, tomadas no início e fim dos 3 meses de vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 28**.

Tabela 28 - Quantidades de α carotenos, β carotenos e vitamina A das amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto 3, tomadas no início e fim dos 3 meses de vida de prateleira

Carotenos $\mu\text{g}/\text{ml}$	Tempo(meses)					
	A		E		N	
	0	3	0	3	0	3
α	1,1 $\pm$ 0,2 ^a	1,3 $\pm$ 0,1 ^a	1,4 $\pm$ 0,2 ^a	0,9 $\pm$ 0,0 ^a	1,5 $\pm$ 0,3 ^a	1,5 $\pm$ 0,1 ^a
β	2,7 $\pm$ 0,1 ^a	2,4 $\pm$ 0,4 ^a	2,5 $\pm$ 0,1 ^a	2,5 $\pm$ 0,1 ^a	2,6 $\pm$ 0,2 ^a	2,6 $\pm$ 0,1 ^a
Valor de vit. ARE/100 ml	54,2 $\pm$ 3,3 ^a	50,8 $\pm$ 5,8 ^a	53,3 $\pm$ 0,0 ^a	50,8 $\pm$ 3,3 ^a	55,8 $\pm$ 0,8 ^a	55,8 $\pm$ 0,8 ^a

a,b Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas diferem entre si ($p \leq 0,05$)

A néctar com adição de 0,03% ácido ascórbico; E com adição de 0,01% EDTA e N sem aditivos

Estudando os resultados dos passos de identificação, a 1^o fração foi identificada como α caroteno e a 2^o fração como β caroteno, não havendo necessidade de realizar a metilação. Para α e β -carotenos do néctar misto de frutas e hortaliças 1 houve uma mudança significativa só a partir do 4 mês de vida de prateleira ou seja os pigmentos permaneceram estáveis durante 3 meses.

Até os três primeiros meses de vida de prateleira em ambos os néctares mistos de frutas e hortaliças 1 e 3, não houve mudanças no valor da vitamina A. Para o néctar misto de frutas e hortaliças 1, houve diferença significativa a partir do 4 mês e entre o 5 e 6 meses.

Considerando que a necessidade diária de vitamina A de um homem adulto seja de 1000 μg RE (RDA, 1989, citado por FRANCO, 1996), e considerando os valores médios de vitaminas obtidos, os néctares mistos de frutas e hortaliças do primeiro e terceiro processamentos podem contribuir, por embalagem (lata de 395 ml) em torno de 20% a 10% das necessidades diárias durante a vida de prateleira do néctar misto 1 e 20% durante os três meses de vida de prateleira do néctar misto 3.

Os resultados dos valores médios das quantidades de antocianinas da polpa de morango utilizada como matéria prima e das amostras com adição 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto 3, extraídas no início e fim de 3 meses de vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 29**.

Tabela 29 - Valores médios da quantidade de antocianinas da polpa de morango antes do processamento e das amostras sem e aditivos do néctar misto 3 extraídas no início e fim dos três meses da vida de prateleira

Tempo (meses)	Antocianinas (mg/100ml)			
	polpa de morango	A	E	N
0	11,24	3,21	2,66	2,57
3	-	2,46	1,96	2,44
A néctar com ácido ascórbico		E néctar com 0,01% de EDTA		N néctar sem aditivos

Os valores de absorbância das antocianinas da polpa de morango (M) e das amostras com adição 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto 3 extraídas no início e fim dos três meses de vida de prateleira estão no (ANEXO 3).

A **Figura 15** mostra o espectro na região visível das antocianinas da polpa de morango (M) e das amostras com adição 0,03% de ácido ascórbico (A), com 0,01% de EDTA (E) e sem aditivos (N) do néctar misto 3 extraídas no início (i) da vida de prateleira.

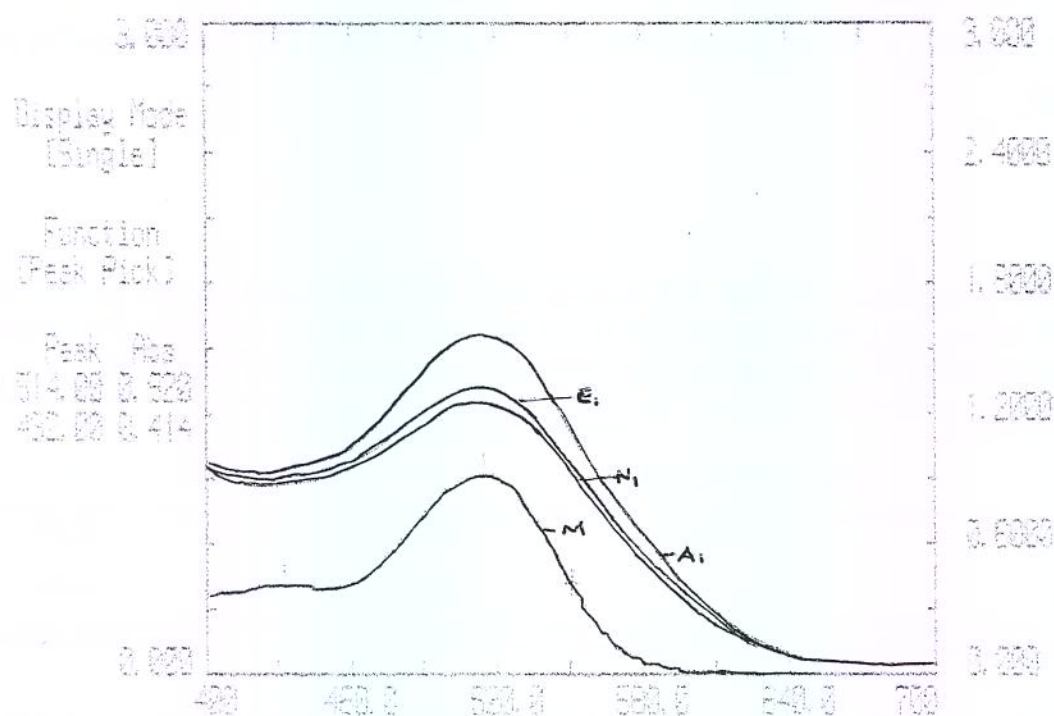


Figura 15 - Espectro na região visível das antocianinas da polpa de morango (M) e das amostras com adição 0,03% de ácido ascórbico (A), com 0,01% de EDTA (E) e sem aditivos (N) do néctar misto de frutas e hortaliças 3 extraídas no início (i) da vida de prateleira.

A degradação das antocianinas das amostras com adição 0,03% de ascórbico(A), com 0,01% de EDTA (E) e sem aditivos(N) do néctar misto 3, mostradas através dos conjuntos dos espectros do início (i) e fim (f) da vida de prateleira, de cada uma das amostras estão ilustradas nas **Figuras 16, 17 e 18**.

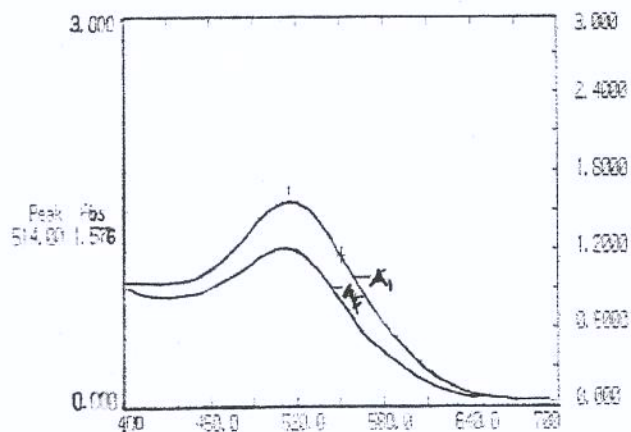


Figura 16 – Conjunto de espectros na região visível das antocianinas da amostra com adição de 0,03% de ácido ascórbico no início e fim da vida-de-prateleira

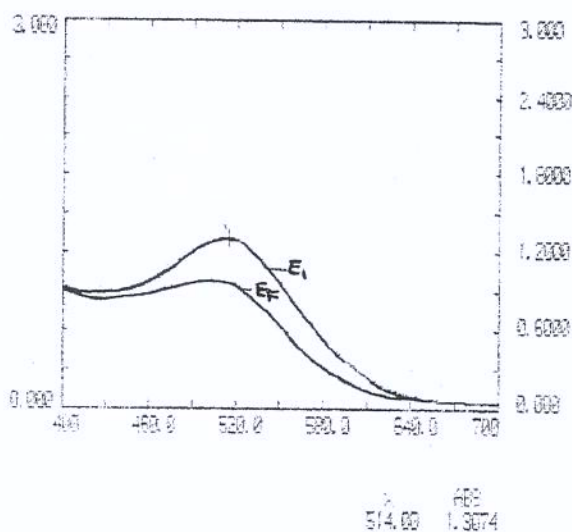


Figura 17- Conjunto de espectros na região visível das antocianinas da amostra com adição de 0,01% de EDTA no início e fim da vida de prateleira.

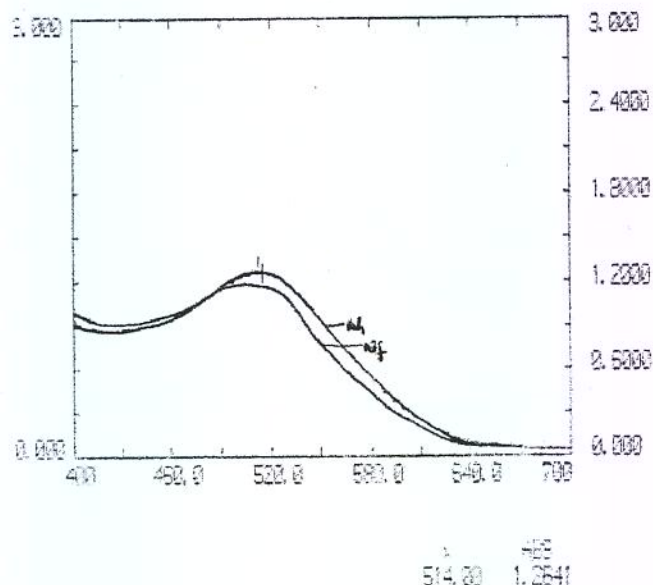


Figura 18 – Conjunto de espectros na região visível das antocianinas da amostra de néctar misto sem aditivos no início e fim da vida de prateleira.

Analisando a **Tabela 29**, podemos dizer que a amostra com adição de 0,03% de ácido ascórbico reteve 100 % da quantidade de antocianinas proveniente de 28,6% de polpa de morangos constituinte do néctar misto de frutas e hortaliças, seguidas de 82,9% e 80,1% das amostras com 0,01% de EDTA e sem aditivos respectivamente.

As **Figuras 16,17 e 18** mostram que houve redução dos picos de absorção das antocianinas, e que os aditivos não serviram para evitar a perda das antocianinas durante a vida de prateleira, confirmando ADAMS et alli, 1972, porém as amostras com aditivos, possuíram maior pico de absorção inicial, do que o néctar misto sem aditivos.

Os valores médios das quantidades de betaninas no suco de beterraba utilizado como matéria prima e nas amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto 3, extraídas com solução tampão fosfato ácido cítrico pH 5 e etanol 1:1, no início e fim dos três meses de vida de prateleira, estão demonstrados na **Tabela 30**.

Tabela 30 - Valores médios das quantidades de betaninas no suco de beterraba antes do processamento e nas amostras sem e com aditivos do néctar misto 3.

Amostra	Betaninas (mg /100 ml)	
suco de beterraba	25,95	
	0 meses	3 meses
A	4,41	3,84
E	3,85	1,80
N	2,59	1,78

Extração feita com solução tampão fosfato ácido cítrico pH 5 e etanol 1:1, .., do início e fim dos três meses de vida de prateleira
A néctar com adição 0,03% de ácido ascórbico; N néctar com 0,01% de EDTA; N néctar sem aditivos

A **Figura 19** mostra o espectro na região visível das betaninas do suco de beterraba e das amostras com adição 0,03% de ácido ascórbico (A), com 0,01% de EDTA (E) e sem aditivos (N) do néctar misto de frutas e hortaliças 3 extraídas com solução tampão ácido cítrico pH 5 e etanol 1:1 no início (i) da vida de prateleira.

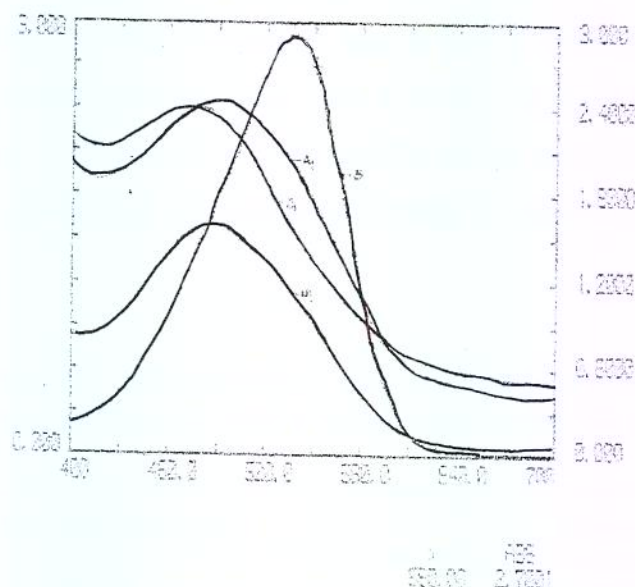


Figura 19 - Espectro na região visível das betaninas do suco de beterraba e das amostras com adição 0,03% de ácido ascórbico (A), com 0,01% de EDTA (E) e sem aditivos (N) do néctar misto 3 extraídas com solução tampão ácido cítrico pH 5 e etanol 1:1 no início (i) da vida de prateleira.

Na Tabela 31 na amostra do néctar misto com adição de 0,03% de ácido ascórbico, ainda podemos verificar entre o início e fim da vida da prateleira a formação de ácido betalâmico, através de um aumento da absorbância em 430 nm. Já nas amostras com aditivo EDTA e sem aditivos temos a decomposição do ácido betalâmico com perda da absorbância em 430 nm seguidos de perda de cor e formação de compostos de cor marrom.

Tabela 31 - Valores de absorbância das betaninas do suco de beterraba e das amostras sem e com aditivos do néctar misto 3.

Amostra	Diluição	Abs λ -534	Δ Abs λ -534nm entre t/tf*	Abs λ -430nm
Suco de beterraba	1:9	2,907		-
Ai	1:4	1,024	0,164	0,988
Af	1:4	0,860		1,123
Ei	1:4	0,862	0,459	1,125
Ef	1:4	0,403		0,468
Ni	1:4	0,580	0,180	0,476
Nf	1:4	0,400		0,460

i = 0 mês, f = 3 meses e amostras com adição 0,03% de ácido ascórbico (A), com 0,01% de EDTA (E) e sem aditivos (N). A extração das betaninas foi em solução tampão fosfato ácido cítrico pH 5 e etanol 1:1, lidas em dois comprimentos de ondas; λ -534 e 430 nm, e a diferença entre as absorbâncias a λ -534 no do início e fim dos três meses de vida de prateleira.

Os espectros na região visível das betaninas das amostras de 0,03% de ácido ascórbico (A), com 0,01% de EDTA (E) e sem aditivos (N), extraídas com solução tampão ácido cítrico pH 5 e etanol 1:1 do néctar misto 3, ilustrando a degradação das betaninas e cada amostra, no início (i) e fim (f) dos 3 meses de vida de prateleira encontra-se no (ANEXO VI).

Analisando a tabela 35 podemos dizer que o processamento causou perdas das quantidades de betaninas, proveniente dos 28,6% de suco de beterraba constituinte do néctar misto de frutas e hortaliças, e de 40,5%, 48,0%, 65,0% nas amostras com adição de 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos, respectivamente.

Os aditivos não serviram para evitar a degradação das betaninas durante a vida de prateleira, porém houve uma retenção diferenciada nas quantidades de pigmentos em relação aos aditivos, sendo o aditivo ácido ascórbico melhor que EDTA que por sua vez foi melhor que sem aditivos para retenção.

O ácido betalâmico tem sido a provável chave intermediária na degradação das betaninas para compostos de cor marrom, sendo o ácido mais termoestável que as betaninas. A betanina mostra um pico em aproximadamente em 535 nm e o ácido betalâmico em 430 nm, e os compostos marrons formados bem mais tarde na região ultra violeta SAGUY et alii, (1978).

3.3.2.2.- Caracterização Microbiológica

Os resultados das avaliações microbiológicas dos sucos de beterraba, cenoura, carambola e polpa de morangos utilizados como matéria prima na produção dos néctares mistos de frutas e hortaliças 1 e 3 estão demonstrados na Tabela 32.

Tabela 32 - Características microbiológicas dos sucos e polpa constituintes ao processamento dos néctares mistos de frutas e hortaliças 1, 2 e 3.

Matéria prima		Análise microbiológica		
		coliformes totais NMP/ml	coliformes fecais NMP/ml	contagem de bolores e leveduras UFC/ml
Suco de beterraba	1 e 2	0,4	< 0,3	$4,4 \times 10^2$
Suco de beterraba	3	≥ 110	< 0,3	$8,4 \times 10^3$
Suco de cenoura	1 e 2	0,4	< 0,3	$1,8 \times 10^2$
Suco de cenoura	3	≥ 110	< 0,3	$9,7 \times 10^3$
Suco de carambola	1 2 3	< 0,3	< 0,3	$1,5 \times 10^3$
Polpa de morango	1 e 2	< 0,3	< 0,3	$1,3 \times 10^3$
Polpa de morango	3	< 0,3	< 0,3	$1,1 \times 10^3$

Durante os seis primeiros meses de vida de prateleira do néctar 1 as amostras permaneceram comercialmente estéreis.

O néctar misto 2 que foi utilizado apenas para análise sensorial estava estéril comercialmente depois de processado.

Durante a vida de prateleira do néctar misto 3, que foi de três meses as amostras permaneceram comercialmente estéreis.

Os sucos e polpa de frutas e hortaliças utilizados como matéria prima na produção de néctar misto estão dentro dos limites determinados pela legislação – Diário oficial, nº 182, 2º feira, 22 de setembro, 1997, a qual preconiza uma contagem máxima de bolores e leveduras de 10^4 UFC/ml para sucos *in natura* e dentro dos padrões higiênico sanitário dos padrões para mesma classe de alimentos, ou seja frutas e hortaliças congeladas. Não há exigência específica para misturas de sucos e frutas *in natura*.

3.3.2.3 - Análise sensorial

As médias das notas atribuídas ao néctar misto 1 quanto a aceitação da aparência e aceitação global e a porcentagem dos provadores que aplicaram notas ≥ 7 e ≤ 4 a esses atributos, estão demonstrados na **Tabela 33**.

Tabela 33 - Médias das notas atribuídas ao néctar misto 1 quanto a aceitação da aparência e aceitação global e a porcentagem dos provadores que aplicaram notas ≥ 7 e ≤ 4 a esses atributos.

Tempo (meses)	médias das notas quanto a aparência	frequência dos provadores (%) em função das notas da escala hedônica quanto a aparência (1)		médias das notas quanto a aceitação global	frequência dos provadores (%) em função das notas da escala hedônica quanto a aceitação global (1)	
		$\geq 7^{(2)}$	$\leq 4^{(2)}$		$\geq 7^{(2)}$	$\leq 4^{(2)}$
0	7,10 ^a	80,0	3,3	6,60 ^a	66,7	16,7
1	5,83 ^b	43,3	36,7	6,03 ^a	46,7	23,3
2	5,73 ^b	26,6	23,3	6,50 ^a	50,0	13,3
3	6,10 ^b	46,7	16,7	6,30 ^a	60,0	23,3
4	6,17 ^b	46,7	13,3	6,67 ^a	56,7	6,7
5	5,63 ^b	33,3	26,7	6,50 ^a	63,3	10,0
6	5,17 ^b	16,7	33,3	6,98 ^a	66,6	3,3

a, b Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas, diferem significativamente entre si ($p \leq 0,05\%$)

(1) Escala de 9 pontos onde 1 = desgostei extremamente, 5 = nem gostei nem desgostei e 9 = gostei extremamente

(2) 7 = gostei moderadamente, 4 = desgostei ligeiramente

A média das notas atribuídas a aparência do néctar misto de frutas e hortaliças 1 no tempo 0 mês foi de 7,10, ou seja entre termos gostei muito e gostei moderadamente onde 3,3% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 80% aplicaram notas maiores ou igual a 7. Quanto a aceitação global a média foi de 6,60, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente, onde 16,7% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 66,7% dos provadores aplicaram notas maiores ou igual a 7.

A média das notas atribuídas a aparência do néctar 1 no tempo de 1 mês foi de 5,83, ou seja entre os termos gostei ligeiramente e não gostei nem desgostei onde 36,7% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 43,3% aplicaram notas maiores ou igual a 7. Quanto a aceitação global a média foi de 6,03, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente, onde 23,3% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 46,7% dos provadores aplicaram notas maiores ou igual a 7.

A média das notas atribuídas a aparência do néctar 1 no tempo de 2 mês foi de 5,73, ou seja entre os termos gostei ligeiramente e não gostei nem desgostei, onde 23,3% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 26,6% aplicaram notas maiores ou igual a 7. Quanto a aceitação global a média foi de 6,50, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente, onde 13,3% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 50,0% dos provadores aplicaram notas maiores ou igual a 7.

A média das notas atribuídas a aparência do néctar 1 no tempo de 3 meses foi de 6,10, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente onde 16,7% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 46,7% aplicaram notas maiores ou igual a 7. Quanto a aceitação global a média foi de 6,30, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente, onde 23,3% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 60,0% dos provadores aplicaram notas maiores ou igual a 7.

A média das notas atribuídas a aparência do néctar 1 no tempo de 4 meses foi de 6,17, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente onde 13,3% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 46,7% aplicaram notas maiores ou igual a 7. Quanto a aceitação global a média foi de 6,67, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente, onde 6,7% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 56,7% dos provadores aplicaram notas maiores ou igual a 7.

A média das notas atribuídas a aparência do néctar 1 no tempo de 5 meses foi de 5,63, ou seja entre os termos gostei ligeiramente e não gostei nem desgostei, onde 26,7% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 33,3% aplicaram notas maiores ou igual a 7. Quanto a aceitação global, a média foi de 6,50, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente, onde 10,0% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 63,3% dos provadores aplicaram notas maiores ou igual a 7.

A média das notas atribuídas a aparência do néctar 1 no tempo de 6 meses foi de 5,17, ou seja entre os termos gostei ligeiramente e não gostei nem desgostei onde 33,3% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 16,7% aplicaram notas maiores ou igual a 7. Quanto a aceitação global a média foi de 6,98, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente, onde 3,3% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 66,6% dos provadores aplicaram notas maiores ou igual a 7.

A aceitação do néctar 1 quanto a aparência e aceitação global durante os seis meses de vida-de-prateleira esta demonstrada nas **Figuras 20 e 21**.

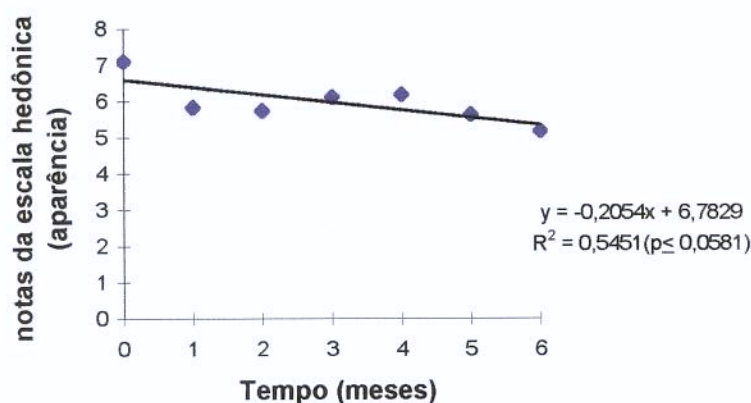


Figura 20 - Aceitação da aparência mês a mês durante 6 meses da vida de prateleira do néctar 1.

Quanto a aparência houve uma mudança significativa apenas entre o início e o 1º mês da vida-de-prateleira.

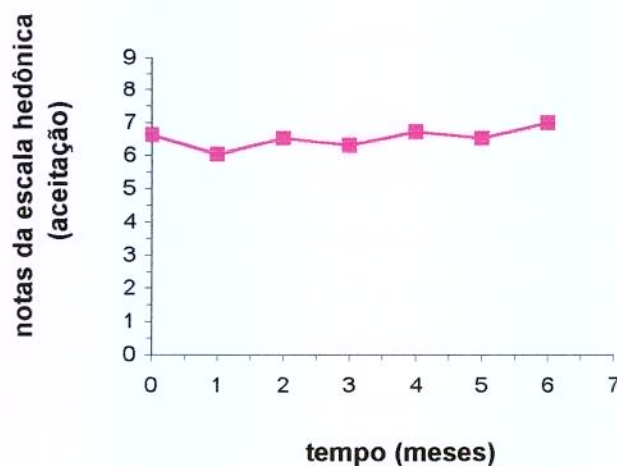


Figura 21 – Variação da aceitação global durante 6 meses da vida de prateleira do néctar 1

Não houve uma variação e nem diferença significativa, quanto a aceitação global do néctar 1 entre os 6 meses de vida de prateleira

Características positivas e negativas do néctar 1 durante os 6 meses da vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 34**.

Tabela 34 - Características positivas e negativas do néctar 1 durante 6 meses da vida de prateleira

Características	Tempo (meses)													
	0		1		2		3		4		5		6	
	Porcentagem de provadores que citaram como													
Aspecto	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Partículas*	12,5	3,3	6,6	3,3	9,68	-	-	-	-	-	6,66	-	6,6	13,3
Pedaços	23,3	3,3	26,7	16,7	25,8	6,45	33,3	13,3	20,0	13,3	13,3	10,0	166	10,0
Viscosidade	3,3	20,0	-	10,0	-	9,68	3,33	6,66	-	6,6	6,66	3,33	-	3,3
Aroma	3,3	10,0	-	20,0	-	16,1	6,6	16,6	6,6	6,6	-	13,3	-	6,6
Sabor	34,4	33,3	36,7	23,3	32,3	48,4	23,3	50,0	16,6	60,0	30,0	63,3	13,3	60,0
Cor	6,6	18,7	30,0	10,0	19,3	9,68	30,0	3,33	36,6	6,6	40,0	6,66	30,0	-
Aparência	6,6	6,6	6,6	6,6	6,45	-	-	3,33	-	-	-	-	16,6	-
Doçura	10,0	12,5	3,3	3,3	3,22	6,45	9,9	13,3	6,6	16,6	13,3	13,3	-	3,3
Acidez	10,0	13,3	10,0	13,3	6,45	6,45	3,3	13,3	6,6	16,6	-	10,0	-	10,0

* Partículas insolúveis que correspondem praticamente de frutos do morango contendo as sementes.

N = negativo P = positivo - = não citado

A característica do néctar misto de frutas e hortaliças de ter componentes insolúveis foi negativa durante quase toda vida de prateleira. Apenas no último mês é que se tornou positiva. A característica do néctar de ter pedaços foi negativa durante toda a vida de prateleira. A viscosidade só foi negativa no tempo de 5º mês. O sabor foi citado com porcentagens significativas para os dois aspectos. Como teste de aceitação podemos dizer que sempre haverá pessoas que gostaram como não gostaram do sabor do néctar misto de frutas e hortaliças, constituído por essas frutas e hortaliças e na proporção feita. A cor e aparência só foram citadas como aspecto positivo no início (tempo 0) e a doçura, acidez e aroma foram características positivas ou indiferentes durante toda a vida de prateleira do néctar misto.

As médias das notas dadas na avaliação sensorial, atribuídas quanto a aparência e aceitação global das amostras de néctares mistos de frutas e hortaliças com polpa de morango na forma integral em pedaços e na forma homogeneizada peneirada e a porcentagem dos provadores que aplicaram notas ≥ 7 e ≤ 4 a esses atributos estão demonstradas nas **Tabelas 35 e 36**.

Tabela 35 - Médias das notas dadas na avaliação sensorial de aceitação da aparência e aceitação global das amostras de néctares mistos com polpa de morango integral em pedaços e na forma homogeneizada e peneirada

Forma de participação da polpa de morango no néctar misto	Médias das notas de aparência	Média das notas de aceitação
Integral em pedaços	7,63 ^a	6,31 ^a
Polpa homogeneizada e peneirada	7,86 ^b	6,28 ^a

a, b Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas, diferem significativamente entre si ($p \leq 0,05$)

Tabela 36 - Porcentagem dos provadores que aplicaram notas ≥ 7 e ≤ 4 à aparência e à aceitação global das amostras de néctares mistos de frutas e hortaliças com polpa de morango na forma integral em pedaços e na forma homogeneizada peneirada

Forma de participação da polpa de morango no néctar misto	frequência dos provadores (%) em função das notas da escala hedônica quanto a aparência ⁽¹⁾		frequência dos provadores (%) em função das notas da escala hedônica quanto a aceitação global ⁽¹⁾	
	$\geq 7^{(2)}$	$\leq 4^{(2)}$	$\geq 7^{(2)}$	$\leq 4^{(2)}$
Integral em pedaços	88,6	-	42,9	11,4
Polpa homogeneizada e peneirada	97,1	-	48,6	11,4

(1) Escala de 9 pontos onde 1 = desgostei extremamente, 5 = nem gostei nem degostei e 9 = gostei extremamente

(2) 7 = gostei moderadamente, 4 = desgostei ligeiramente

A média das notas atribuídas a aparência do néctar misto de frutas e hortaliças 2 com polpa de morango na forma integral com pedaços foi de 7,63, ou seja entre os termos gostei muito e gostei moderadamente onde 0,0% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 88,6% aplicaram notas maiores ou igual a 7. Quanto a aceitação global a média foi de 6,31, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente, onde 11,4% dos

provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 42,9% aplicaram notas maiores ou igual a 7.

Para o néctar 2 com polpa de morango na forma homogeneizada e peneirada a média das notas da aparência foi de 7,86, ou seja entre os termos gostei muito e gostei ligeiramente onde 0,0% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 97,1% aplicaram notas maiores ou igual a 7. Quanto a aceitação global a média foi de 6,28, ou seja entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente, onde 11,4% dos provadores aplicaram notas menores ou igual a 4 e 48,6% aplicaram notas maiores ou igual a 7.

Os resultados dessa análise sugere que a participação da fruta morango na forma de polpa homogeneizada peneirada seja melhor aceita sensorialmente quanto a aparência, para néctar misto de frutas e hortaliças.

As médias das notas atribuídas ao néctar misto 3 das amostras com 0,03% de ácido ascórbico (A), com 0,01% de EDTA (E) e sem aditivos (N), quanto a aceitação da aparência e aceitação global e a porcentagem dos provadores que aplicaram notas ≥ 7 e ≤ 4 a esses atributos, estão demonstrados na **Tabela 37**

Tabela 37 - Médias das notas atribuídas ao néctar misto 3 das amostras sem e com aditivos, quanto a aceitação da aparência e aceitação global no início e fim dos três meses de vida de prateleira

Tempo (meses)	Média das notas ⁽¹⁾					
	A		E		N	
	aparência	aceitação	aparência	aceitação	aparência	aceitação
0	8,13 ^{a(a)}	6,97 ^{a(a)}	7,63 ^{a(b)}	6,57 ^{a(a)}	7,80 ^{a(ab)}	6,57 ^{a(a)}
1	7,67 ^{ab(a)}	6,90 ^{a(a)}	7,07 ^{a(a)}	6,70 ^{a(a)}	7,47 ^{ab(a)}	6,60 ^{a(a)}
2	7,47 ^{b(a)}	6,57 ^{a(a)}	6,90 ^{a(a)}	6,20 ^{a(a)}	6,97 ^{b(a)}	6,07 ^{ab(a)}
3	7,37 ^{b(a)}	6,00 ^{a(a)}	4,80 ^{b(b)}	4,53 ^{b(b)}	5,83 ^{c@}	5,27 ^{b(ab)}

(1) Escala de 9 pontos onde 1 =desgostei extremamente, 5 = nem gostei nem desgostei e 9 = gostei extremamente

a, b Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas, diferem significativamente entre si ($p \leq 0,05$)

(a, b) Médias na mesma linha seguidas de letras distintas, diferem significativamente entre si ($p \leq 0,05$)

A néctar com adição de 0,03%de ácido ascórbico;E com adição de 0,01% EDTA e N sem aditivos.

Quanto a aparência no tempo de 0 mês a média das notas dadas a amostra com adição de 0,03% de ácido ascórbico do néctar misto 3 ficou entre termos gostei muitíssimo e gostei muito. Nos tempos de 1, 2 e 3 meses as médias para mesma amostra ficaram entre os termos gostei muito e gostei moderadamente. Para as amostras com adição de 0,01% de EDTA e sem aditivos nos tempos de 0, 1 mês as médias dadas a aparência ficaram entre os termos gostei muito e gostei moderadamente, para tempo de 2 meses entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente e para tempo de 3 meses ficaram entre os termos entre não gostei nem desgostei e desgostei ligeiramente para amostra com EDTA, e gostei ligeiramente e não gostei nem desgostei para amostra sem aditivos.

Quanto a aceitação global nos tempos de 0, 1 e 2 meses as médias ficaram entre os termos gostei moderadamente e gostei ligeiramente para as 3 diferentes amostras do néctar misto 3. No tempo de 3 meses a média para amostra de néctar misto com adição de 0,03% de ácido ascórbico foi gostei ligeiramente, para a amostra com adição de 0,01% EDTA, entre os termos não gostei nem desgostei e desgostei ligeiramente e para a amostra sem aditivos entre os termos gostei ligeiramente e não gostei nem desgostei.

A porcentagem dos provadores que aplicaram notas ≥ 7 e ≤ 4 para aparência e aceitação global para as amostras com 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto de frutas e hortaliças 3 durante os três meses de vida de prateleira estão demonstrados na **Tabela 38**.

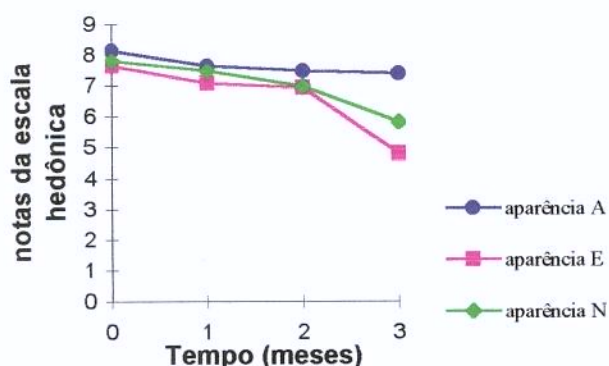
Tabela 38 - Porcentagem dos provadores que aplicaram notas ≥ 7 e ≤ 4 para aparência e aceitação global para as amostras com 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar misto 3 durante os três meses de vida de prateleira.

Tempo (meses)	Frequência de provadores (%) em função das notas da escala hedônica											
	A				E				N			
	aparência		aceitação		aparência		aceitação		aparência		aceitação	
	$\geq 7^{(1)}$	$\leq 4^{(1)}$	$\geq 7^{(1)}$	$\leq 4^{(1)}$	$\geq 7^{(1)}$	$\leq 4^{(1)}$	$\geq 7^{(1)}$	$\leq 4^{(1)}$	$\geq 7^{(1)}$	$\leq 4^{(1)}$	$\geq 7^{(1)}$	$\leq 4^{(1)}$
0	96,6	0,0	73,3	13,3	86,7	3,3	63,3	13,3	90,0	3,33	60,0	16,6
1	90,0	3,33	80,0	10,0	86,7	3,33	73,3	10,0	86,7	0,0	56,7	13,3
2	80,0	3,33	63,3	16,7	56,7	6,67	50,0	16,7	73,3	6,67	46,7	23,3
3	76,7	0,0	40,0	26,7	20,0	53,3	13,3	53,3	33,3	16,7	33,3	36,7

(1) 7 = gostei moderadamente e 4 = desgostei ligeiramente

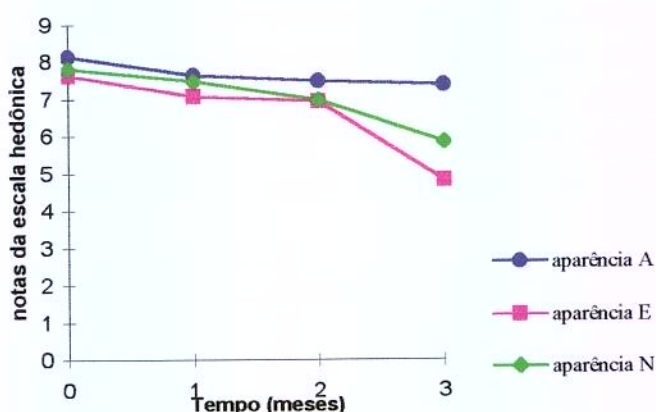
A néctar com adição de 0,03% de ácido ascórbico; E com adição de 0,01% de EDTA e N sem aditivos

As **Figuras 22 e 23** mostram a aceitação e a variação quanto aparência e aceitação global das e entre as amostras com 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos, do néctar misto 3 durante os 3 meses de vida de prateleira.



onde: A = amostra com adição de 0,03% de ácido ascórbico
E = amostra com adição de 0,01% de EDTA
N = amostra sem aditivos

Figura 22 - Aceitação quanto a aparência das amostras com 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos, do néctar 3 durante os 3 meses de vida de prateleira



onde: A = amostra com adição de 0,03% de ácido ascórbico
 E = amostra com adição de 0,01% de EDTA
 N = amostra sem aditivos

Figura 23 - Variação quanto aceitação global das amostras com 0,03% de ácido ascórbico, com 0,01% de EDTA e sem aditivos do néctar 3 durante os 3 meses de vida de prateleira

A aparência foi diferente no início (0 mês) entre as amostras com aditivos do néctar misto de frutas e hortaliças e no final (3 mês) entre todas as amostras. A aceitação global foi diferente apenas no final (3 mês) entre as amostras com aditivos

A conservação da aparência foi a melhor com adição de 0,03% de ácido ascórbico ao néctar misto, dando a este no início da vida de prateleira a maior média das notas, em relação aos outros néctares e conservando sua aparência dos tempos 1 a 3 meses entre os termos gostei muito e gostei moderadamente (entre 8 e 7) e a aceitação global entre gostei moderadamente e gostei ligeiramente (entre 7 e 6).

Já o aditivo EDTA causou nenhum ou um efeito negativo quanto a aparência e aceitação global já que não diferiu e/ou diferiu para menos das médias das notas dadas ao néctar sem aditivos. No final da vida de prateleira de três meses houve uma diferença para pior em relação a conservação nas amostras com aditivo EDTA comparadas ao néctar misto sem aditivos, onde o

néctar com 0,01% de EDTA obteve médias quanto a aparência e aceitação global entre os termos não gostei nem desgostei e desgostei ligeiramente (entre 5 e 4) e observações de “sabor estranho” e “sabor metálico” nas fichas sensoriais, quanto a aceitação global, enquanto que o néctar misto sem aditivos obteve médias entre os termos gostei ligeiramente e não gostei nem desgostei (entre 6 e 5).

5 - CONCLUSÕES

- 1) A cada combinação e formulação de néctar misto de frutas e hortaliças, formam características novas e únicas de sabor, aparência, características físicas, químicas e qualidades fisiológicas para consumidor. As características das próprias matérias primas mudam muito em função de variáveis de tempo de congelamento, maturação, variedades das frutas e hortaliças e variações climáticas e regionais.
- 2) A retirada dos pedaços da fruta morango e a homogeneização e peneiragem da polpa causou uma maior interação dos componentes, dando mais estabilidade, melhorando a qualidade do néctar misto de frutas e hortaliças em relação a aparência.
- 3) As médias das notas dadas pelos provadores na análise sensorial a aparência e a aceitação global para os néctares mistos de frutas e hortaliças foram consideradas boas, sendo um produto palatável. As modificações na formulação básica não provocaram mudanças na aceitação global por não efetivar mudanças principalmente no sabor.
- 4) Houve uma perda rápida e gradativa de vitamina C. No néctar 1 além do teor inicial ser menor, devido as matérias primas, houve uma oxidação mais rápida desde o início e uma diferença significativa entre as amostras com e sem aditivos, sendo que a adição de 0,03% de ácido ascórbico foi melhor que EDTA, que por sua vez foi melhor que o néctar sem aditivos, na conservação da vitamina C

- 5) Embora houvesse uma perda significativa de carotenóides e valor de vitamina A durante o processamento do néctar misto de frutas e hortaliças, estes nutrientes se mantiveram estáveis durante 3 meses de vida de prateleira.
- 6) O aditivo ácido ascórbico contribuiu em alguns aspectos na conservação da qualidade do néctar misto de frutas e hortaliças, desacelerando alguns processos oxidativos ao decorrer da vida de prateleira, como também contribuindo para aumento do valor da vitamina C. O aditivo EDTA não contribui e/ou pouco contribui para conservação das características e qualidades do néctar misto de frutas e hortaliças e ainda provocou efeito negativo na aceitação global. Foi concluído que o melhor néctar misto de frutas e hortaliças foi o com adição de 0,03% de ácido ascórbico e que nos seus 3 primeiros meses pode contribuir por embalagem de 395 ml com:
- 20% de IDR de vitamina A e 283-205% Da IDR de vitamina C e apesar do néctar não ser uma fonte de fibras, ele pode ser consumido como um produto que contém fibras solúveis e insolúveis.
- 7) Baseado nos resultados, é indicada uma vida de prateleira de três meses para o néctar misto de frutas e hortaliças, período em que as características físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais apresentaram com boa estabilidade à temperatura ambiente.
- 8) O consumo de uma embalagem de 395 ml de néctares mistos de frutas e hortaliças seriam fontes de K (potássio) e Fe (ferro), apesar que Ministério da Saúde de Vigilância Sanitária Port. nº 27 de 13/01/98, estipular como fonte de sais minerais para um produto pronto para consumo o mínimo de 15% da IDR de referência/100 ml.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AOAC. **Official Methods of Analysis**. Food composition additives, natural contaminants. Ed. CUNNIFF, P. 16th ed. v(2), Arlington, VA, USA, 1995
2. AOAC. **Official Methods of Analysis**, 14th ed. Association of Analytical Chemists, Arlington, VA, USA, 1984
3. BALDINI, V. L. C.; DRAETTA I. S.; SALES A M. Isolamento e caracterização dos pigmentos da beterraba. **Col. Ital**, Campinas, **16**. 1-22, 1996.
4. BAUERFEIND, J. C. Carotenoid vitamin A precursors and analogs in foods and feeds. **J. Agric. Food Chem.**, 20(3) 456, 1972.
5. BAO, B. & CHANG, K. C. Carrot juice color, carotenoids and nonstarch polisaccharides as affected by processing conditions. **Journal of Food Sciences**, 59 (6): 1155 - 1158p, 1994.
6. BENASSI, M. T. **Análise dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados**. Campinas, 1990. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.
7. BERBARI, S, A G. **Avaliação da qualidade de algumas variedades de morangos para processo de congelamento**. Tese de mestrado da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Piracicaba, 1992.

8. BLIGH, E. G.; & DYER, W.J. A rapid method of total lipid extration and purification. **Can.J.Biochem.Physi**, (37): 911-917, 1959.
9. BLOCK, G. & LANGSETH, L. . Antioxidant vitamins and disease prevention. **Food Technology**, July: 80-84, 1994.
10. BLUMENKRANTZ, N and ASBOE-HANSEN GUSTAV. New method for quantitative determination of uronic acids. **Analytical Biochemistry**, (55): 481-489, 1973.
11. BULGARIAN, KOMITET PO KACHESTVOTO, Standartizatsiyata i Metrologiyata. Mixed fruit and vegetable nectars. **Bulgarian Standard**; BDS 11630-73, 7 pp 1973.
12. CZAPSKI, J. Productions of good quality juice from beetroot. **Frzemysse-Fermentacygny-i-Owocowo-Warzywny**; 23(11), 23-25. 1979.
13. DAVIES, B. H. Carotenoids. In Goodwin, T. W., ed. Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments, 2^oed., London, **Academic Press**, v.2, 11976.
14. DEL-ROSARIO, M.J.G. **Formulation of ready to drink blends fruit and vegetable juices**. Thesis M.s. in Food Science in Philippines Univ. Los Banos, College 1996 99p.
15. FAN-YUNG, A F.; KHOTIVANI, A V. Changes in betaine during the production of beetroot juice. **Izvestiya- Vysshikh-Uchebnykh-Zavedenii, Pishchevaya-Tekhnologiya**, n^o 6, 152-153, 1975.

16. FAN-YUNG, A. F.; SOLOID, M. E.; KHOTIVANI, A. V. Improved technology and biological value of beetroot juice. **Konservnaya-i-Ovoshchesushil'naya-Promyshlennost.** N°6, 41-42. 1973.
17. FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos.** 9º ed. Rio de Janeiro. Livraria Atheneu Editora. 307p (Série Enfermagem. Nutrição)
18. FRANCIS, F.J. Qualitative analysis: Analysis of anthocyanins. In MARKAKIS P. Anthocyanins as food colors, **Academic Press.** New York 1982 181-205p.
19. FREITAS, S. M. L. **Utilização de alginato de sódio em texturizados de suco misto de laranja e cenoura de valor energético reduzido.** Campinas, 1999. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.
20. GUADALUPE, S.; STEPHENS, T.S.; LIME, B. J. Carrot beverages. **Journal of Food Science** vol 41 pp 1243-44 1976.
21. GODOY, H.T. **Estudo de carotenóides e provitaminas A em alimentos.** Campinas, 1993. 185p. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas.
22. HEINEN, E. A. & TWISK, P. VON. Using Natural enzymes in manufacture of carrot and beetroot juices. **South Africa Food Review**, 2(1), 43-47. 1975.
23. INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolf Lutz.** Vol 1: Métodos químicos e físicos para análise de Alimentos. 2 ed. São Paulo, 1976.

24. KAWASHIMA, L. M. **Teores totais e frações solúveis de alguns elementos minerais nutricionalmente importantes em hortaliças folhosas e efeito do cozimento sobre solubilidade e perdas**. Campinas 1996. Tese de mestrado da Universidade Estadual de Campinas
25. KIRK, R. S.; SAWYER, R. **Pearson's composition and analysis of foods**. 9^o ed. **Longman** London, 1991.
25. KONJA, G.; LOVRIC, T. Berry fruit juice. In: NAGY, S., CHEN, C. & SHAN, P. E. **Fruit Juice Technology**. AGSCIENCE, INC. AUBURNDALE, Florida 1993
26. LUH, B. S.; EL-TINAY, A. H. Nectars, pulpy juices and fruit juice blends. In: NAGY, S., CHEN, C. & SHAN, P. E. **Fruit Juice Technology**. AGSCIENCE, INC. AUBURNDALE, Florida 1993
27. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Portaria nº371 de 9 set. 1974. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 3-53, 19 set. 1974.
28. MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 7^o ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1990. 57p.
29. MYSKIN, M. M. & FOKIN, N. D. Frozen vegetable paste. **Konservnaya-i-Ovshchesushhil'naya- Promyshlennost'**, nº6, 4-42. 1973.
30. NAGY, S., CHEN, C. & SHAN, P. E. **Fruit Juice Technology**. AGSCIENCE, INC. AUBURNDALE, Florida 1993
31. NRC(1990). **Recommended Dietary Allowance**. 9th ed, National Academy of Science,. Washington, p.55-60

32. NRC(1989). **Recommended Dietary Allowance**. 10th ed. Food and Nutrition Board, Commission on Life Sciences, National Research Council. Washington: National Academic Press. 284p.

33. PACABA,V.T. D.. Development and characterization of vegetable health drink from red sweet potato leaves, squash and carrot. **Philippine Jornal of Industry** v.44-56 (1-3)p 84-99 1993.

34. PASH, J.H. & ELBE, J. H. VON. Red and yellow pigments from betaines hold promises as substitutes for colors banned by FDA. **Candy & Snack Industry**; 1442(3), 32-35. 1977.

35. PEDERSON, C. S. Vegetable juices. In "Fruit and vegetable juice processing technology", eds. NELSON, P. E. and Tressler. **AVI Publishing Company, Westport, Conn**,1980.

36. PSZCZOLA, D. E.. Drinks for everyone. **Food Technology**, 49(9): 30, 1995.

37. QUINTEROS, E. T. **Processamento e estabilidade de néctares de acerola-cenoura**. Campinas, 1995. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.

38. REED, B. J.; HENDRIX Jr., C. M.; HENDRIX, D. L. **Quality control manual for citrus processing plants**. Flórida, Intercit, 1986. v.1.

39. SAGUY, J. ; KOPELMAN, I. J. & MISRAHI, S. Thermal Kinetic Degradation of betanin and betalamic acid. **J. Agric. Food Chem.**, vol. 26, nº 2, 1978.

40. SALDANA, G.; STEPHENS, T. S.; LIME, B. J. Carrot beverage. **Journal of Food Science**, 41: 1243- 1244, 1976.
41. SARRUGE, J. R. & HAAG, H. P. Análises químicas em plantas.. **E. S.A “Luiz de Queiroz”- USP**, Piracicaba, 1974.
42. SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. **Diga Não Ao Desperdício**: Dicas e receitas. S.P.1993.
43. SCHUMANN, H. Product development in the fruit and vegetable processing industry. **Lebensmittel Industrie** 23(8) 357-359 1976.
44. STEPHENS,T. S.; SALDANA, G.; BROWN, H. E.; GRIFITHS, F. P. Stabilization of carrot juice by acid treatment. **Journal of Food Science**, 36: 36-38, 1971.
45. SIMS, C. A .; BALABAN, M. °MATTHEWS, R. F. Optimizattion of carrot juice color and cloud stabillitty. **Journal of Food Science** , 58(5): 1129-1131, 1993.
46. SOS GAZDAG M.;HERNADI Z.; PETRO TURZA M. Indústri de sucos de frutas e vegetais na Hungria. **Food techology Internatinal Europe**; 111107-109 pp 1994.
47. TAKAHASHI, M.Y. Monografia de corantes naturais para fins alimentícios- Padrões de identidade e qualidade 2º ed., **Adolf Iutz**. São Paulo, 1987, 37-41p.
48. UNITED STATES DEPARTAMENT of AGRICULTURE. Composition of foods. Agricultural Research Center Service. Whashington, D. C, USA, **Agriculture handbook** nº 8, 1963, 190p.

49. VANDERZANT, C. & SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of Methods for the microbiological examination of food. 3^o ed. **American Public Health Association** (APHA) Washington 1992, 1219p.
50. WOODROOF, J. G. Types of noncarbonated beverages. In "Beverage: carbonated and noncarbonated", eds. Woodruff, J. G. and Phillips, G. F., **AVI Publishing Company**, Westport, Conn, 325p. 1981
51. WU, J. S.B; SHEU, M. J.;FANG, T.T. In: NAGY, S., CHEN, C. & SHAN, P. E. **Fruit Juice Technology**. AGSCIENCE, INC. AUBURNDALE, Florida 1993
52. ZADERNOWSKI R.; MARKIEWICZ K.; NESTEROWICZ J; PIERZYNOWSKA KORIAK G. Physical and chemical characteristics of pulpy juices. **Fruit Processing**; 7(11) 441-444, 1997.
53. ZETELAKI, K. H. Cocktails prepared from enzymatically solubilized vegetables and fruits. **Acta Alimentaria**, vol 15(2), pp151-161 1986.

ANEXO I

Tamanho de diâmetro (polegadas) e sua velocidade (rpm)correspondente

diâmetro (polegadas)	RPM (aproximado)	diâmetro (polegadas)	RPM (aproximado)
10	1609	15 ^{1/2}	1292
10 ^{1/2}	1570	16	1271
11	1534	16 ^{1/2}	1252
11 ^{1/2}	1500	17	1234
12	1468	17 ^{1/2}	1216
12 ^{1/2}	1438	18	1199
13	1410	18 ^{1/2}	1182
13 ^{1/2}	1384	19	1167
14	1359	19 ^{1/2}	1152
14 ^{1/2}	1336	20	1137
15	1313		

diâmetro é igual a distância entre os fundos dos tubos opostos que ficam na posição horizontal durante a centrifugação.

ANEXO II

FICHAS SENSORIAIS

Nome: _____ data _____

1 Avalie a aparência da amostra da amostra codificada de néctar misto de frutas e hortaliças e indique utilizando a escala abaixo o quanto você gostou-desgostou da amostra:

- 9 – gostei muitíssimo
- 8 – gostei muito
- 7 – gostei moderadamente
- 6 – gostei ligeiramente
- 5 – não gostei nem desgostei
- 4 – desgostei ligeiramente
- 3 – desgostei moderadamente
- 2 – desgostei muito
- 1 – desgostei muitíssimo

nº da amostra

valor

2 Agora prove por favor os néctares mistos de frutas e hortaliças e avalie utilizando a escala acima o quanto você gostou ou desgostou dos néctares.

nº da amostra

valor

3. Descreva o que você mais gostou e menos gostou nos néctares misto de frutas e hortaliças

mais gostei _____

menos gostei _____

Observações: _____

Ficha apresentada aos provadores do néctar 1

Nome: _____ data _____

1 Avalie a aparência da amostra da amostra codificada de néctar misto de frutas e hortaliças e indique utilizando a escala abaixo o quanto você gostou-desgostou da amostra:

- 9 – gostei muitíssimo
- 8 – gostei muito
- 7 – gostei moderadamente
- 6 – gostei ligeiramente
- 5 – não gostei nem desgostei
- 4 – desgostei ligeiramente
- 3 – desgostei moderadamente
- 2 – desgostei muito
- 1 – desgostei muitíssimo

nº da amostra	valor
_____	_____
nº da amostra	valor
_____	_____

2 Agora prove por favor os néctares mistos de frutas e hortaliças e avalie utilizando a escala acima o quanto você gostou ou desgostou dos néctares.

nº da amostra	valor
_____	_____
nº da amostra	valor
_____	_____

3. Descreva o que você mais gostou e menos gostou nos néctares misto de frutas e hortaliças

nº da amostra	mais gostei _____
_____	menos gostei _____
nº da amostra	mais gostei _____
_____	menos gostei _____

Observações: _____

Ficha apresentada aos provadores do néctar 2

Nome: _____ data _____

1 Avalie a aparência da amostra da amostra codificada de néctar misto de frutas e hortaliças e indique utilizando a escala abaixo o quanto você gostou-desgostou da amostra:

- 9 – gostei muitíssimo
 8 – gostei muito
 7 – gostei moderadamente
 6 – gostei ligeiramente
 5 – não gostei nem desgostei
 4 – desgostei ligeiramente
 3 – desgostei moderadamente
 2 – desgostei muito
 1 – desgostei muitíssimo

nº da amostra	valor
_____	_____
nº da amostra	valor
_____	_____
nº da amostra	valor
_____	_____

2 Agora prove por favor os néctares mistos de frutas e hortaliças e avalie utilizando a escala acima o quanto você gostou ou desgostou dos néctares.

nº da amostra	valor
_____	_____
nº da amostra	valor
_____	_____
nº da amostra	valor
_____	_____

3. Descreva o que você mais gostou e menos gostou nos néctares misto de frutas e hortaliças

nº da amostra	mais gostei _____
_____	menos gostei _____
nº da amostra	mais gostei _____
_____	menos gostei _____
nº da amostra	mais gostei _____
_____	menos gostei _____

Observações: _____

Ficha apresentada aos provadores do néctar 3

ANEXO III

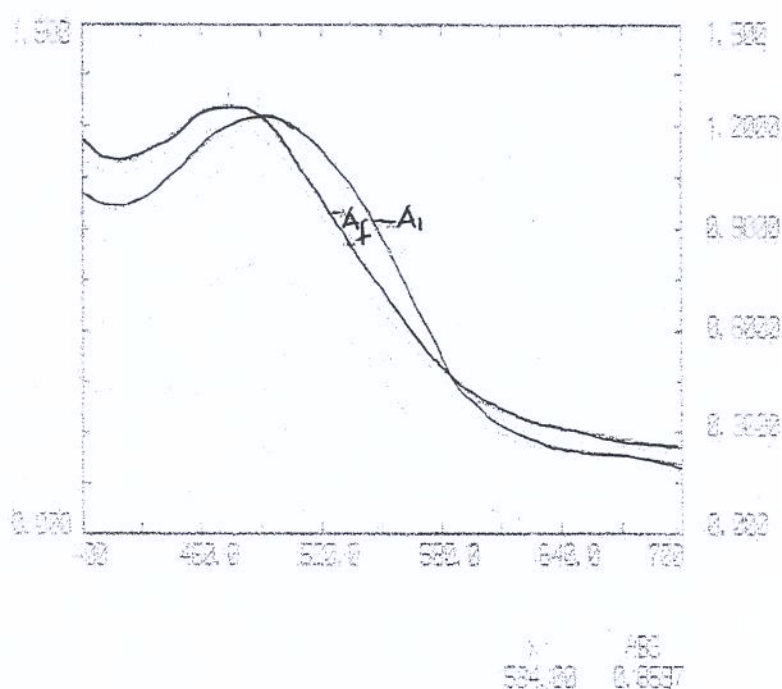
Valores de absorvância das antocianinas da polpa de morango e do néctar misto de frutas e hortaliças e a diferença entre as absorvâncias das mesmas no início e fim dos três meses de vida de prateleira

Amostra	diluição	abs	≠ abs entre t_i - t_f
polpa de orangos	1:11	0,920	
Ai	1:1	1,576	0,3700
Af	1:1	1,206	
Ei	1:1	1,307	0,3419
Ef	1:1	0,9651	
Ni	1:1	1,2641	0.0623
Nf	1:1	1,2018	

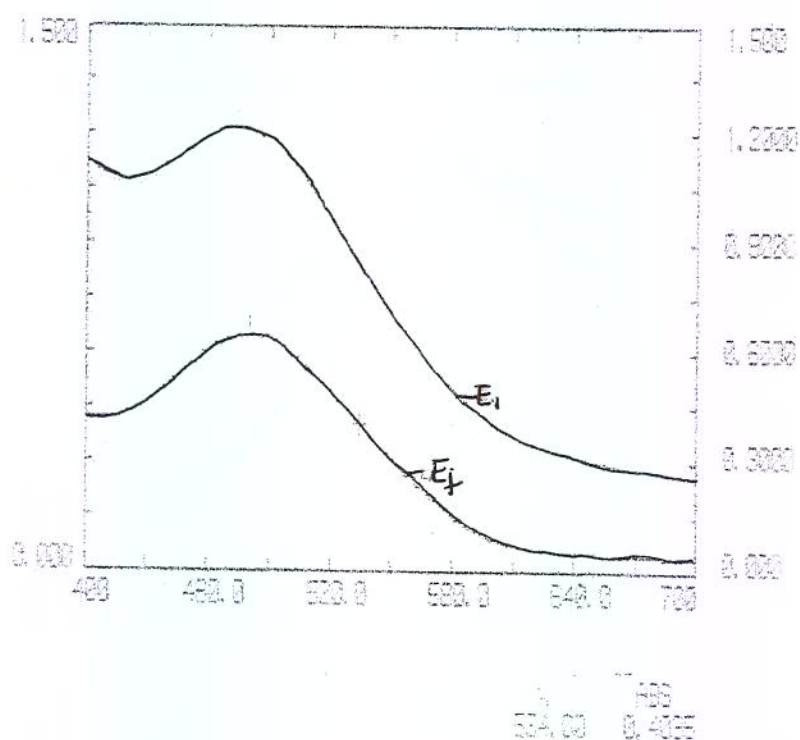
i= tempo 0 mês e f= tempo de 3 meses

ANEXO IV

Conjunto dos espectros na região visível das betaninas da amostra com adição de 0,03% de ácido ascórbico (A) extraídas com solução tampão ácido cítrico pH 5 e etanol 1:1 do néctar misto de frutas e hortaliças 3 no início (i) e fim (f) dos 3 meses de vida de prateleira.



Conjunto dos espectros na região visível das betaninas da amostra com adição de 0,01% de EDTA (E) extraídas com solução tampão ácido cítrico pH 5 e etanol 1:1 do néctar misto de frutas e hortaliças 3 no início (i) e fim (f) dos 3 meses de vida de prateleira



Conjunto dos espectros na região visível das betaninas da amostra sem aditivos (N), extraídas com solução tampão ácido cítrico pH 5 e etanol 1:1 do néctar misto de frutas e hortaliças 3 no início (i) e fim (f) dos 3 meses de vida de prateleira

